

## KONSORCJUM:

|   |  |
|---|--|
|  <b>Elektroprojekt S.A.</b>  | ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie<br>20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4<br>tel. 81-744 00 11, fax. 81-744 19 45              |
|    | BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO Spółka z o.o.<br>20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7<br>Tel. 81 746 54 73 fax: 081 746-19-42 |
|  <b>Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ELEKTROSYSTEM S.C.</b><br>Pracownia Projektowa Urzędzeń Elektroenergetycznych | 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15<br>Tel./fax (081) 74058-24  |

|                                     |       |  |
|-------------------------------------|-------|--|
| Nr arch. projektu: EP9-2085/5A/2009 |       | Egzemplarz nr 1/3  |
| ODCINEK 5A                          | Tom 7 | <b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT WIELOBRANŻOWE</b> |

**PROJEKT WYKONAWCZY**

|   |  |
|---|--|
| INWESTOR:   | <b>GMINA LUBLIN</b><br><b>20-950 Lublin, Plac Łokietka 1</b>   |
| INWESTYCJA: <b>BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ, MODERNIZACJI 5 SKRZYŻOWAŃ ORAZ BUDOWA PĘTLI TROLEJBUSOWEJ PRZY UL.CHOINY W LUBLINIE</b><br>CPV; 45231 000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych |  |
| OBIEKT:   | <b>TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 5A</b><br><b>Melgiewska (od istniejącego nawrotu trolejbusów do ul. Grygowej)</b><br><b>Grygowej (od ul. Metalurgicznej do wiaduktu na ul.Grygowej)</b>  |
| ADRES OBIEKTU   | Obręb Nr 13: arkusz 6, dz.(17/17);<br>arkusz 8, dz.(2);<br>Obręb Nr 46: arkusz 4, dz.( 3/12, 3/9, 10, 11/1, 24, 19/3);<br>arkusz 8, dz.(1/11, 52/4, 52/5, 49/3, 2/9, 4/8, 5/7, 48/2, 52/6, 52/1, 52/2, 2/1);<br>arkusz 9, dz.(1/10, 4/30, 75/1, 74, 79);<br>arkusz 10, dz.(24, 25, 26/4, 11/5);<br>arkusz 11, dz.(18). |

|              | Branża:          |            | Imię nazwisko            | Podpis |
|--------------|------------------|------------|--------------------------|--------|
| Opracowanie: | Elektryczna      | Projektant | Józef Dłużewski          |        |
|              |                  | Asystent   | Mateusz Dłużewski        |        |
|              |                  | Projektant | Bogdan Pleska            |        |
|              | Konstrukcyjna    | Projektant | Tadeusz Małek            |        |
|              |                  | Projektant | Witold Krawczyk          |        |
|              | Architektoniczna | Projektant | Joanna Wrzosek-Kossowska |        |

Lublin, październik 2010r

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

|               | strona   |
|---------------|--|
| ST-o5A.0.00.  | Wymagania ogólne 2 ÷ 22                            |
| ST-o5A.1.00.  | Budowa trakcji trolejbusowej 23 ÷ 32               |
| ST-o5A.2.00.  | Budowa linii kablowych NN 33 ÷ 45                  |
| ST-o5A.3.00.  | Budowa linii kablowych SN 12/20 kV 46 ÷ 55         |
| ST-o5A.4.00.  | Roboty towarzyszące i tymczasowe 56 ÷ 57           |
| ST-o5A.5.00.  | Roboty ziemne 58 ÷ 62                              |
| ST-o5A.6.00.  | Roboty żelbetowe i betonowe 63 ÷ 70                |
| ST-o5A.7.00.  | Roboty murowe 71 ÷ 75                              |
| ST-o5A.8.00.  | Roboty izolacyjne przeciwwilgociowe 76 ÷ 81        |
| ST-o5A.9.00.  | Roboty izolacyjne cieplne 82 ÷ 87                  |
| ST-o5A.10.00. | Roboty pokrywcze 88 ÷ 97                           |
| ST-o5A.11.00. | Roboty tynkowe 98 ÷ 104                            |
| ST-o5A.12.00. | Roboty posadzkarskie i okładzinowe 105 ÷ 110       |
| ST-o5A.13.00. | Roboty wykończeniowe –ślusarka 111 ÷ 114           |
| ST-o5A.14.00. | Roboty wykończeniowe – malarskie 115 ÷ 120         |
| ST-o5A.15.00. | Urządzenia elektroenergetyczne podstacji 121 ÷ 143 |
| ST-o5A.16.00. | Instalacje elektryczne podstacji 144 ÷ 159         |

## ST-o5A.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

### SPIS TREŚCI

|   |    |
|---|----|
| ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....                              | 2  |
| ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI BUDOWLANÝCH.....           | 7  |
| TYNKOWANIE.....   | 7  |
| ROBOTY W ZAKRESIE STOLARKI BUDOWLANEJ.....              | 8  |
| KŁADZENIE PŁYTEK.....                                   | 8  |
| ROBOTY SZKLARSKIE.....                                  | 8  |
| 1. WSTĘP.....   | 28 |
| 2. MATERIAŁY.....                                       | 28 |
| 3. SPRZĘT.....  | 30 |
| 4. TRANSPORT.....                                       | 30 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT.....                                 | 31 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....                          | 33 |
| 7. OBMÍAR ROBÓT.....                                    | 34 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....                                    | 35 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                              | 35 |
| 9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI..... | 35 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....                              | 36 |
| SPIS TREŚCI.....  | 37 |
| 1. WSTĘP.....   | 37 |
| 2. MATERIAŁY.....                                       | 37 |
| 3. SPRZĘT.....  | 37 |
| 4. TRANSPORT.....                                       | 37 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT.....                                 | 37 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 37 |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....           | 37 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....           | 37 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....     | 37 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....     | 37 |
| 1. WSTĘP.....                  | 38 |
| 2. MATERIAŁY.....              | 39 |
| 3. SPRZĘT.....                 | 39 |
| 4. TRANSPORT.....              | 40 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT.....        | 40 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 46 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....     | 47 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....     | 47 |
| SPIS TREŚCI.....               | 50 |
| 1. WSTĘP.....                  | 51 |
| 2. MATERIAŁY.....              | 51 |
| 3. SPRZĘT.....                 | 52 |
| 4. TRANSPORT.....              | 53 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT.....        | 53 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT..... | 56 |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....           | 58 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....           | 58 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....     | 58 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....     | 59 |

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot**

BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ, MODERNIZACJA 5 SKRZYŻOWAŃ ORAZ UDOWA PĘTLI TROLEJBUSOWEJ PRZY UL. CHOINY W LUBLINIE.

### **1.2. Zakres robót**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót budowy sieci trakcji trolejbusowej , budowy linii kablowych nn , przebudowy oświetlenia ulicznego, budowa linii kablowych ŚN , przebudowy sygnalizacji świetlnej i budowa podstacji trakcji trolejbusowej w następujących ulicach :

- w ul. Mełgiewskiej (od istniejącego nawrotu trolejbusów do ul. Grygowej)
- w ul. Grygowej (od ul. Metalurgicznej do wiaduktu na ul.Grygowej)

Zakres robót należy rozpatrywać łącznie z załączonymi branżowymi projektami wykonawczymi.

### **1.3. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe**

#### **a). Roboty rozbiórkowe**

Zakresem robót rozbiórkowych objęto rozbiórkę słupów trakcyjnych na terenie niektórych działek objętych zagospodarowaniem terenu.

#### **b). Roboty towarzyszące**

#### **c). Roboty tymczasowe**

Roboty tymczasowe obejmują zabezpieczenie terenu budowy.

- wykonanie wykopu, umocnienie pionowych ścian wykopów, zasypka,
- wykonanie ,
- wykonanie robót budowlano-montażowych

### **1.4. Lokalizacja inwestycji i opis stanu istniejącego**

Teren inwestycji położony jest w całości obrębie administracyjnym miasta Lublin w jego północno-wschodniej części

- Teren i jego uzbrojenie

Tereny w sąsiedztwie w/w ulic w chwili obecnej są zabudowane. Znajdują się tam obiekty takie jak:, budynki mieszkalne wysokie i niskie oraz tereny zielone. Większość terenu posiada pełne uzbrojenie.

### **1.5. Organizacja robót, przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w SIWZ przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi Dziennik Budowy, dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za prawidłową organizację robót na terenie budowy oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi obowiązującymi przepisami prawnymi oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego (Inspektora Nadzoru).

Wykonawca będzie odpowiedzialny za dostarczenia energii, wody i innych mediów oraz usług, których może potrzebować do wykonania robót.

Wszystkie powyższe koszty uważa się za wliczone w cenę umowną.

### **1.6. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Placu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

#### **1.7. Ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
- lokalizację magazynów, składowisk, zwałowania gruntu i dróg dojazdowych.

Wykonawca na własny koszt uprzątnie plac budowy po zakończeniu robót.

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

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

W odniesieniu do robót budowlanych stwarzających zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia należy, zgodnie z przepisami ustawy Prawo Budowlane sporządzić (w oparciu o informacje projektanta) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (zwany „planem BIOZ”).

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

### **1.9. Ogrózenie placu budowy**

Wykonawca będzie zobowiązany do:

- Przedstawienia Nadzorowi inwestorskiemu (Inspektorowi) projektu zagospodarowania terenu budowy wraz ze planami ogrózenia, ochrony terenu budowy, utrzymania porządku na terenie budowy, oraz utrzymania czystości dróg publicznych i ulicy przy terenie budowy.

- Wykonawca uzyska akceptację Zamawiającego dla przedstawionego projektu zagospodarowania terenu budowy.

#### 1.10. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca opracuje i uzgodni z Nadzorem inwestorskim (Inspektorem projekt zabezpieczenia chodników i jezdni dla budowy usytuowanej przy ulicy wymagającej odpowiednich zabezpieczeń, a także uzyska odpowiednie uzgodnienia.

Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania ruchu zastępczego (objazdu) w przypadku zajęcia pasa ulicznego przyległego do terenu budowy podczas prowadzenia robót. W takim przypadku Wykonawca opracuje projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót i uzgodni go z Inspektorem i Zamawiającym.

#### 1.11. Nazwy i kody CPV: grup robót, klas robót i kategorii robót

Roboty budowlane w zakresie budowy obiektu wielofunkcyjnego sportowego:

**Uwaga: w poniższym zestawieniu wyróżniono kolorem czerwonym grupy, kolorem niebieskim klasy**

**oraz kolorem zielonym kategorie, według CPV**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>45000000-7</b>  | <b><u>Roboty budowlane</u></b>   |
| <b>451 00000-8</b> | <b><i>Przygotowanie terenu pod budowę</i></b>  |
| <b>45110000-1</b>  | <b>Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne</b>  |
| <b>45111000-8</b>  | <b>Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne</b>   |
| <b>45113000-2</b>  | <b>Roboty na placu budowy</b>  |
| <b>45200000-9</b>  | <b>Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</b> |
| <b>45210000-2</b>  | <b>Roboty budowlane w zakresie budynków</b>  |
| <b>45220000-5</b>  | <b>Roboty inżynieryjne i budowlane</b>   |
| <b>45223000-6</b>  | <b>Konstrukcje</b>   |
| <b>45230000-8</b>  | <b>Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i</b>                  |
| <b>45231000-5</b>  | <b>Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych</b>  |
| <b>45232000-2</b>  | <b>Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli</b>   |
| <b>45233000-9</b>  | <b>Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg</b>   |
| <b>45261000-4</b>  | <b>Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty</b>  |
| <b>45262000-1</b>  | <b>Specjalne roboty budowlane inne, niż dachowe</b>  |
| <b>45300000-0</b>  | <b>ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI BUDOWLANYCH</b>  |
| <b>45330000-9</b>  | <b>Hydraulika i roboty sanitarne</b>   |
| <b>45400000-1</b>  | <b>Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych</b>  |
| <b>45410000-4</b>  | <b>TYNKOWANIE</b>  |
| <b>45420000-7</b>  | <b>Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie</b>  |

|            |   |
|------------|---|
| 45421000-4 | <b>ROBOTY W ZAKRESIE STOLARKI BUDOWLANEJ</b>  |
| 45430000-0 | <b>Pokrywanie podłóg i ścian</b>  |
| 45431000-7 | <b>KŁADZENIE PŁYTEK</b>   |
| 45440000-3 | <b>Roboty malarskie i szklarskie</b>  |
| 45441000-0 | <b>ROBOTY SZKLARSKIE</b>  |
| 45442000-7 | <b>Nakładanie powierzchni kryjących</b>   |
| 45450000-6 | <b>Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe</b>  |
| 45500000-2 | <b>Wynajem maszyn i urządzeń wraz z obsługą operatorską do prowadzenia robót z zakresu budownictwa oraz inżynierii wodnej i lądowej</b> |
| 32420000-3 | <b>Urządzenia sieciowe</b>  |

## 1.2. Określenia podstawowe

Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.2.1. **Inżynier** –powołany przez Zamawiającego nadzór inwestorski /Inspektor Nadzoru/
- 1.2.2. **Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, uprawniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.
- 12.3 **Laboratorium** – każde laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i robót.
- 12.4 **Materiały** – wyroby budowlane spełniające wymogi ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r. (Dz. U. 2004r., Nr 92, poz.881) oraz materiały i tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektor Nadzoru. Materiały użyte do wykonania robót powinny być nowe i pełnowartościowe.
- 12.5 **Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi w SST lub odpowiednich normach tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót.
- 12.6 **Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 12.7 **Aprobata techniczna** – dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych; spis jednostek aprobowanych zawarta ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r. (Dz. U. 2004r., Nr 92, poz.881.
- 12.8 **Atest higieniczny (opinia higieniczna)** – dokument potwierdzający przydatność wyrobu lub elementu do stosowania w kontakcie z wodą użytkową. Atest higieniczny wydaje Państwowy Zakład Higieny.
- 12.9 **Certyfikat na znak bezpieczeństwa** – dokument wykazujący, że wyrób spełnia wymagania dotyczące bezpieczeństwa, ustalone w Polskich Normach (PN) wprowadzonych do obowiązkowego stosowania i/lub właściwych przepisach prawnych; w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie ( zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane) wymagania są szersze i certyfikat wykazuje, że zapewniono zgodność danego wyrobu, procesu lub usługi z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie PN, aprobat technicznych i właściwych przepisów i



dokumentów technicznych; w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Budownictwa z dnia 9 grudnia 1994 r. (Dz. U. Nr 10 z dnia 8 lutego 1995 r. poz. 48 rozdz. 6) podano zakres, zasady i tryb opracowania i zatwierdzania kryteriów technicznych.

- 12.10 Znak CE** oznakowanie CE oznacza, że dokonano oceny zgodności wyrobu z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi i ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r. (Dz. U. 2004r., Nr 92, poz.881).
- 12.11 . Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta stwierdzające, na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób budowlany jest zgodny z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną;
- 12.12 Certyfikat zgodności** – dokument wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowano wyrób, proces lub usługę, i że są one zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie (zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane art. 10) certyfikat zgodności wykazuje, że zapewniono zgodność wyrobu z PN lub aprobatę techniczną ( w wypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN).
- 12.13 Znak budowlany** – zastrzeżony znak, nadawany lub stosowany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji, wskazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż dany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innym dokumentem normatywnym.

## 2. MATERIAŁY

Wyroby budowlane, które nie spełniają wymogów określonych w ustawie o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r. (Dz. U. 2004r., nr 92, poz.881 lub szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia wyrobów budowlanych wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie wyroby budowlane odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Wyroby budowlane, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. wyroby budowlane pylaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania.

### Źródła uzyskania wyrobów budowlanych

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek wyrobów budowlanych przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych wyrobów budowlanych i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie partii (części) wyrobów budowlanych z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie wyroby budowlane z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że wyroby budowlane uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

### Pozyskiwanie wyrobów budowlanych miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie wyrobów budowlanych z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w o źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów budowlanych z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem wyrobów budowlanych do Robót.

### Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane wyroby budowlane, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów budowlanych**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art.5.ust.1 ustawy Prawo budowlane, dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także wymaganiami określonymi w szczegółowych wymaganiach.

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

### **a) Przechowywanie i składowanie materiałów budowlanych**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane wyroby budowlane, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **b) Transport**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie wyrobów budowlanych / sprzętu na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne pozwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych wyrobów budowlanych.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

### **c) Kontrola jakości materiałów i wyrobów**

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do wykonania robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu stwierdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcje wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor Nadzoru u będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji

#### **2.4. Materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie**

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane i urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art.10 Ustawy Prawo budowlane oraz szczegółowym wymaganiom technicznym.

Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych materiałów oraz elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

#### **2.5. Materiały i wyroby nieodpowiadające wymaganiom**

Wyroby budowlane nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych wyrobów budowlanych do innych robót niż te, dla których zostały zakupione to koszt tych wyrobów budowlanych zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane wyroby budowlane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

#### **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju wyrobów budowlanych w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem wyrobu budowlanego, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj wyrobu budowlanego nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

### **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, Planie Zapewnienia Jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym.

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

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

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

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. W zależności od przyjętej organizacji Wykonawca do wykonania robót użyje kompletnego sprzętu podstawowego i pomocniczego zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru, w ilości niezbędnej do prawidłowego wykonania robót przy zachowaniu wymaganych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.

#### **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym.

##### **4.1. Transport poziomy**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom u na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy. Poniżej podano podstawowe środki transportowe. Wykonawca w zależności od organizacji robót użyje podstawowych i pomocniczych środków transportowych niezbędnych do kompletnego wykonania robót spełniające wymagania przepisów transportowych i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej, Plan Zabezpieczenia Jakości oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność, za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekaznymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru u, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektora Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **5.2. Roboty rozbiórkowe**

Roboty rozbiórkowe prowadzić na podstawie projektu organizacji robót, którego zakres należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru przy wykorzystaniu dokumentacji archiwalnej istniejącego obiektu i wymagań szczegółowych niniejszej Szczegółowej Specyfikacji technicznej. Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy odłączyć energię elektryczną, przyłącza wodociągowe i kanalizacyjne.

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

Wykonawca opracuje projekt zagospodarowania placu budowy uwzględniając warunki miejscowe wynikające z lokalizacji placu budowy.

## **5.4. Projekt organizacji budowy**

Wykonawca opracuje projekt organizacji budowy uwzględniając specyfikę robót budowlano instalacyjnych wynikającą z dokumentacji projektowej, zakresu robót i warunków miejscowych.

## **5.5. Czynności geodezyjne na budowie**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za prawidłowe, zgodne z dokumentacją projektową, wytyczenie wszystkich nowo projektowanych obiektów przez uprawnionego geodetę, który przeniesie wysokości z reperów, wyznaczy kierunki i spadki zgodnie z dokumentacją projektową.

## **5.6. Likwidacja placu budowy**

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

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **6.1. Kontrola jakości**

Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a). część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
- BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikację i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),

- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektora Nadzoru);
- b). część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku wyrobów budowlanych, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw wyrobów budowlanych, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,
  - sposób postępowania z wyrobami budowlanymi i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości wyrobów budowlanych. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek, badań wyrobów budowlanych oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektora Nadzoru u może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania wyrobów budowlanych oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych wyrobów budowlanych i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych wyrobów budowlanych.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań wyrobów budowlanych ponosi Wykonawca.

## 6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych wyrobów budowlanych, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane wyroby budowlane nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko

w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbkę dostarczoną przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **6.4. Badania i pomiary**

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

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru

#### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, jednak nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, zaaprobowanych przez niego.

#### **6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

Do celów kontroli jakości i zatwierdzenia Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania wyrobów budowlanych u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta wyrobów budowlanych.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność wyrobów budowlanych i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki wyrobów budowlanych i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności wyrobów budowlanych

i Robót z Dokumentacją Projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

#### **Certyfikaty i deklaracje**

Dopuszcza się do stosowania na budowie jedynie wyroby budowlane spełniające warunki określone w Rozdziale 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 92 poz. 881) o wyrobach budowlanych oraz rozporządzeń wykonawczych do tej ustawy.

## 6.7. Dokumentacja budowy

### Dziennik Budowy

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

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru u programu zapewnienia jakości i harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzania wstrzymaniem Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące jakości wyrobów budowlanych, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

### Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki Laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości wyrobów budowlanych, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Powinny być udostępnione na każde życzenie Inspektorowi Nadzoru.

### Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (1)-(3), następujące dokumenty:

- decyzja o pozwoleniu na budowę,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie,
- inne dokumenty wymagane przez Inspektora Nadzoru.

### Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie



przewidzianej z prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów**

Obmiar robót powinien określić faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną, w jednostkach i zasadach ustalonych w przedmiarze inwestorskim. Książka obmiarów stanowi dokument zapisujący rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy i kierownicy robót. Prawdliwość obmiaru potwierdza Inspektor Nadzoru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione według instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

### **Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej i podawane w (m)

Jeśli specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w (m<sup>3</sup>) jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Sprzęt i urządzenia w (szt.). Obowiązuje dokładność do dwóch znaków po przecinku.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi szkicami dołączonymi do książki obmiarów, względnie umieszczonymi na karcie obmiarowej.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Czas przeprowadzenia pomiarów**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów**

W zależności od ustaleń odpowiednich specyfikacji technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

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

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru u na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednie ustalenia.

#### **8.3. Odbiór instalacji i urządzeń technicznych**

Odbioru instalacji i urządzeń technicznych dokonuje się przed odbiorem końcowym obiektu budowlanego. Odbiór powinien potwierdzić zgodność z rozwiązaniami projektowymi, normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Prawidłowość wykonanych robót, osiągane parametry techniczne potwierdza Inspektor Nadzoru po dostarczeniu stosownych dokumentów do odbioru.

#### **8.4. Odbiór częściowy i etapowy**

Odbiór częściowy dokonuje się według zasad jak przy odbiorze końcowym.

Przewiduje się etapowanie robót dla budynków. Odbiór każdego odcinka polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót gdzie ustalono oddzielny czas wykonania i po odbiorze zostanie zajęta przez Zamawiającego.

#### **8.5. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy przeprowadza się w trybie i zgodności z warunkami określonymi w umowie.

Kiedy całość robót zostanie zasadniczo ukończona i przejdzie zadawalająco próby końcowe przewidziane, Wykonawca zawiadamia o tym Inspektora Nadzoru i zobowiązuje się zakończyć wszystkie zaległe roboty w okresie gwarancyjnym.

Czynności przy odbiorze końcowym zasadniczo są powtórzeniem czynności wg pkt.8.4. Ponadto czynnościom odbiorowym podlegają roboty budowlane na obiektach głównych i obiektach towarzyszących. Z uwagi na fakt, że obiekt jest obiektem użyteczności publicznej w odbiorze uczestniczą przedstawiciele straży pożarnej, sanepidu, inspekcji pracy.

#### **8.7. Odbiór po okresie rękojmi**

Pod koniec okresu rękojmi Zamawiający organizuje odbiór „ po okresie rękojmi”. Odbiór ma potwierdzić prawidłowość funkcjonowania obiektu, jego bezusterkowość oraz uzyskane parametry techniczne i jakość robót.

#### **8.8. Odbiór ostateczny pogwarancyjny**

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

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

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

Ponadto Wykonawca przekaze Zamawiającemu w ramach u niezbędne instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń pozwalające na bezawaryjną eksploatację obiektu.

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

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami,
  - specyfikacje techniczne,
  - uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie jego zaleceń,
  - recepty i ustalenia technologiczne,
  - dziennik budowy,
  - księga obmiaru,
  - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z SST i PZJ,
  - deklaracje zgodności z zbudowanych materiałów,
  - aprobaty techniczne dla materiałów nie objętych normami,
  - atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
  - opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentacji odbioru, a wykonanych zgodnie z PZJ i SST,
  - sprawozdanie techniczne,
  - wyniki badań i pomiarów elektrycznych,
  - inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.
- Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:
- zakres i lokalizację wykonanych robót,
  - wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
  - uwagi dotyczące warunków realizacji robót.

W przypadku, gdy według Inspektora Nadzoru, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, Inspektor Nadzoru w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzane przez Inspektora Nadzoru roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Inspektor Nadzoru.

### 8.10. Odbiór robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a). odbiorowi częściowemu,
- b). odbiorowi wstępnemu,
- c). odbiorowi końcowemu.

### 8.11. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru u.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, jednak nie później niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

#### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

#### Odbiór wstępny Robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu oraz bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umownych.

Dokumenty do odbioru wstępnego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego Robót jest protokół odbioru ostatecznego Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Umowy.
2. Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (podstawowe z Umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
5. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
6. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST i ew. PZJ.
7. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych wyrobów budowlanych zgodnie z ST i ew. PZJ.
8. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ.
9. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
11. Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy według komisji Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego Robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 7.3. „Odbiór wstępny Robót”.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Wykonawca powinien uwzględnić w kwotach ryczałtowych wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na ich wykonanie, określone dla tych robót w dokumentacji projektowej, szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót oraz opisie przedmiotu zamówienia

### **9.2. Płatność**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę dla danej pozycji Przedmiaru Robót. Cena ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wykonanie robót określonych w SST i dokumentacji projektowej oraz wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w SST i w Dokumentacji Projektowej.

Do cen nie należy wliczać podatku VAT.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Dokumentacja projektowa**

- Jednostka projektowa: BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SPÓŁKA z o.o. 20-218 Lublin. ul. Hutnicza 4 Tel 81 746 54 73, fax 81 746 19 42, e-mail: [info@bpbk lublin.pl](mailto:info@bpbk lublin.pl).
- Zestawienie Szczegółowych Specyfikacji technicznych –wg spisu dokumentacji.
- Liczba egz. dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego –8egz.
- Liczba egz. SST przekazanej przez Zamawiającego - 3 egz.

## 10.2. Akty prawne, normy, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne

Specyfikacje techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami.

Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami i przepisami obowiązującymi w Polsce.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonywaniem prac objętych i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w specyfikacjach technicznych. Zakłada się, że Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

### 10.2.1. Roboty rozbiórkowe

W czasie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r. (Dz. U. Nr 13) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

### 10.2.2. Roboty ziemne

|                  |  |
|------------------|--|
| PN-68/B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania i badania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| PN-86/B-02480    | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntu.                                |
| PN-88/B-04481    | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.   |
| BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźników zagęszczenia gruntu.   |
| PN-BN-06050:1999 | Geotechnika. – Roboty ziemne. – Wytyczne ogólne.   |

### 10.2.3. Roboty betonowe i żelbetowe

|                  |  |
|------------------|--|
| PN-EN 206-1      | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| PN-B-06250       | Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1. Beton – część 1<br>Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| PN-89/H-84023.06 | Stal określonego zastosowania – stal do zbrojenia betonu.  |
| PN-82/H-93215    | Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.  |
| PN-ISO 6935-1    | Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie.  |
| PN-ISO 6935-1/Ak | Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie – dodatkowe wymagania stosowane w kraju.                  |
| PN-ISO 6935-2    | Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane.  |
| PN-ISO 6935-2/Ak | Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane - dodatkowe wymagania stosowane w kraju.                |
| PN-88/B-04300    | Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.  |
| PN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| PN-88/B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu.  |
| PN-88/B-30000    | Cement portlandzki.  |
| BN-70/8933-03    | Podbudowa z chudego betonu.  |

- PN-79/B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw budowlanych.  
 PN-82/B-02000 Obciążenia budowli.  
 PN-82/B-02001 Obciążenia stałe.  
 PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.  
 PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli.  
 PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.  
 PN-85/B-01810 Własności ochronne betonu w stosunku do stali zbrojeniowej.  
 Badania elektrochemiczne.  
 PN-83/C-89031 Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym ściskaniu.  
 PN-79/C-89027 Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym ściskaniu.  
 PN-81/C-89034 Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.  
 PN-81/C-89032 Oznaczenie chłonności wody.  
 PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu.  
 Metoda sklerometryczna.  
 PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. – Domieszki do betonu. – Definicje i wymagania.  
 PN-86/B-06712/Az1:1997Kruszywa mineralne do betonu –(Zmiana A1).  
 PN-EN 12350-(1-6):2001 Badanie mieszanki betonowej.  
 PN-EN 12390-(1,2,4) Badania betonu.  
 PN-B-06265 Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność  
 PN-B-3264:2002/Apl Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.

#### 10.2.4. Roboty ogólnobudowlane

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi poprawkami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690) z późn. zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.  
 PN-68/B-10020.

#### 10.2.5. Roboty izolacyjne

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi poprawkami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzane do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

PN-75/B-23100 Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieograniczonych.

#### 10.2.7. Roboty technologiczne

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. (Dz. U. Nr 13) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-EN-1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 545:2000 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1452-1÷5:2000 Rury z tworzyw sztucznych.
- PN-H-74244:1979 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-84/H-7410-1 Rury i kształtki żeliwne ciśnieniowe.
- PN-90/H-74107 Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Wymagania i badania.
- PN-88/C-89206 Rury wywiewne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne.
- PN-EN 970.1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
- PN-72/M-69770 Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01-10-1993 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w komunalnych oczyszczalniach ścieków Dz. U. Nr 96/93.
- PN-70/H-9705 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa, żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
- PN-70/H-97050 Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
- PN-70/H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
- PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Ogólne wytyczne.
- PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska.
- PN-69/H-04609 Korozje metali. Terminologia.
- PN-71/H-04653 Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacyjnych wyrobów metalowych zabezpieczających malarskimi powłokami ochronnymi.
- PN-78/C-0/700 Wyroby lakierowe.
- PN-68/C-81544 Wyroby lakierowe. Badania stopnia zniszczenia powłok poddanych działaniu wpływów atmosferycznych.

#### 10.2.8. Roboty elektryczne

Ustawa z dn.07.07.1994 Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.



Ustawa z dn.10.04.1997 Prawo energetyczne z późniejszymi zmianami

PN-90/E-05023

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-76/E-05125

Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.  
Projektowanie i budowa.

W czasie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. (Dz. U. Nr 13) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnej instalacji elektrycznej (zasilającej i sterowniczej) wraz z urządzeniami dla każdego z zadań ujętych w ST-01 – ST-08.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy bezwzględnie wykonać wszystkie potrzebne pomiary oraz sporządzić protokoły pomiarów. W przypadku pomiarów z wynikami negatywnymi należy usunąć przyczynę i wykonać ponowne pomiary.

## **ST-o5A.01.00 BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ**

### **SPIS TREŚCI**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....</b>                    | <b>2</b>  |
| <b>ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI BUDOWLANYCH.....</b> | <b>7</b>  |
| <b>TYNKOWANIE.....</b>                               | <b>7</b>  |
| <b>ROBOTY W ZAKRESIE STOLARKI BUDOWLANEJ.....</b>    | <b>8</b>  |
| <b>KŁADZENIE PŁYTEK.....</b>                         | <b>8</b>  |
| <b>ROBOTY SZKLARSKIE.....</b>                        | <b>8</b>  |
| <b>1. WSTĘP.....</b>                                 | <b>28</b> |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>                             | <b>28</b> |
| <b>3. SPRZĘT.....</b>                                | <b>30</b> |
| <b>4. TRANSPORT.....</b>                             | <b>30</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>                       | <b>31</b> |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>                | <b>33</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>                                    | <b>34</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>                                    | <b>35</b> |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>                              | <b>35</b> |
| <b>9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI.....</b> | <b>35</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>                              | <b>36</b> |
| <b>SPIS TREŚCI.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>1. WSTĘP.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>                                       | <b>37</b> |
| <b>3. SPRZĘT.....</b>  | <b>37</b> |
| <b>4. TRANSPORT.....</b>                                       | <b>37</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>                                 | <b>37</b> |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>                          | <b>37</b> |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>                                    | <b>37</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>                                    | <b>37</b> |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>                              | <b>37</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>                              | <b>37</b> |
| <b>1. WSTĘP.....</b>   | <b>38</b> |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>                                       | <b>39</b> |
| <b>3. SPRZĘT.....</b>  | <b>39</b> |
| <b>4. TRANSPORT.....</b>                                       | <b>40</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>                                 | <b>40</b> |
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>                          | <b>46</b> |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>                              | <b>47</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>                              | <b>47</b> |
| <b>SPIS TREŚCI.....</b>  | <b>50</b> |
| <b>1. WSTĘP.....</b>   | <b>51</b> |
| <b>2. MATERIAŁY.....</b>                                       | <b>51</b> |
| <b>3. SPRZĘT.....</b>  | <b>52</b> |
| <b>4. TRANSPORT.....</b>                                       | <b>53</b> |
| <b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>                                 | <b>53</b> |

|                                       |           |
|---------------------------------------|-----------|
| <b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b> | <b>56</b> |
| <b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>           | <b>58</b> |
| <b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>           | <b>58</b> |
| <b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>     | <b>58</b> |
| <b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>     | <b>59</b> |

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy sieci trakcji trolejbusowej w następujących ulicach : - w  
ul. Mełgiewskiej (od istniejącego nawrotu trolejbusów do ul. Grygowej)  
- w ul. Grygowej (od ul. Metalurgicznej do wiaduktu na ul. Grygowej)

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych, wojewódzkich i powiatowych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową sieci trakcji trolejbusowej w następujących ulicach : - w ul.  
Mełgiewskiej (od istniejącego nawrotu trolejbusów do ul. Grygowej)  
- w ul. Grygowej (od ul. Metalurgicznej do wiaduktu na ul. Grygowej)

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Słup trakcyjny** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania konstrukcji nośnej sieci trakcyjnej trolejbusowej.

**1.4.2. Hak, rozeta ścienna** – konstrukcja wsporcza osadzona w ścianie, służąca do zamocowania konstrukcji nośnej sieci trakcji trolejbusowej

**1.4.3. Wysięgnik** – konstrukcja nośna służąca do zamocowania sieci trakcji trolejbusowej.

**1.4.4. Układy z drutów i lin stalowych** – konstrukcja nośna służąca do zamocowania sieci trakcji trolejbusowej.

**1.4.5. Przewód jezdy** – drut miedziany nieizolowany typu Djp o przekroju 100mm<sup>2</sup> lub 120mm<sup>2</sup> przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego i przenoszenia obciążeń służący do zasilania trolejbusów poprzez ślizgacz.

**1.4.6. Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa trakcyjnego w pozycji pracy.

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

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty związane z przebudową trakcji trolejbusowej prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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 inspektora nadzoru.

### 2.2. Materiały do wykonania fundamentu betonowego „na mokro”

#### 2.2.1. Szalowanie

Szalowanie powinno zapewnić sztywność i niezmienność układu. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową szalowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczało wyciek zaprawy z masy betonowej, możliwość zniekształceń lub odchyłeń w betonowej konstrukcji.

### 2.2.2. Beton

Klasa betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora Nadzoru, lecz nie niższa niż klasa B 30. Beton powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1, według PN-88/B-06250 [3].

Tablica 1. Wymagania dla betonu klasy B 30 (C25/30) wg [3]

| Lp. | Właściwość   | Wartość |
|-----|--|---------|
| 1   | Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie, MPa           | 30      |
| 2   | Nasiąkliwość betonu, %                                       | 5       |
| 3   | Odporność betonu na działanie mrozu, stopień mrozoodporności | F 50    |

Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki.

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim marki 35, odpowiadający wymaganiom PN-88/B-30000 [6]. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [22] i składowany w dobrze wentylowanych, suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Kruszywo do betonu (piasek, grys) powinno odpowiadać wymaganiom PN-86/B-06712 [4].

Woda powinna być odmiany „1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [8].

Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, SST lub wskazania Inżyniera, przy czym w przypadku braku danych dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-88/B-06250 [3]. Domieszki powinny odpowiadać PN-85/B-23010 [5].

## 2.3. Elementy gotowe

### 2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy trakcyjne mogą być stosowane fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów i konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

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

### 2.3.2. Przewody jezdne

Przewody jezdne używane do budowy sieci trakcyjnej trolejbusowej powinny spełniać wymagania PN-64/E-90090. Przekrój żył powinien być zgodny z dokumentacją i BN-83/9397-25 t.j. 100mm<sup>2</sup> lub 120mm<sup>2</sup>.

### 2.3.3. Izolacja sieci.

W urządzeniach sieci jezdnej trolejbusowej należy używać izolatorów na napięcie znamionowe nie mniejsze niż 1 kV. Izolację sieci jezdnej trolejbusowej z zastosowaniem izolatorów na napięcie znamionowe 1kV należy wykonać jako dwustopniową, natomiast przy stosowaniu izolatorów na napięcie znamionowe 3 kV jako jednostopniową.

### 2.3.4. Przewody izolowane.

Wszelkie przewody izolowane stosowane w urządzeniach sieci trakcyjnej trolejbusowej powinny mieć izolację na napięcie co najmniej 750 V.

### 2.3.5. Konstrukcje nośne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, jako konstrukcje nośne mogą być stosowane wysięgniki oraz układy z lin i drutów stalowych.

Wysięgniki powinny być wykonane z kształtowników ze stali konstrukcyjnej lub rur stalowych i powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-81/H-93402, PN-69/H-93401 i PN-74/H-74207.

Liny lub druty stosowane na konstrukcje nośne powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-68/M-80021 i PN-67/M-80026 i mieć wytrzymałość na rozciąganie co najmniej 1000 Mpa oraz wydłużalność nie mniejszą niż 6%.

Na konstrukcję nośną należy stosować liny, w których druty powinny mieć średnicę co najmniej 1,8 mm. Dopuszcza się stosowanie drutów o średnicach 5 lub 6 mm dla konstrukcji nośnych o naciągach poniżej 8000N.

#### **2.3.6. Konstrukcje wsporcze.**

Jako konstrukcje wsporcze w sieciach trakcyjnych trolejbusowych stosuje się słupy trakcyjne oraz haki lub rozety ściennie. Słupy trakcyjne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Słupy trakcyjne powinny być stalowe.

Słupy stalowe winny być wykonane ze stali profilowej i stali rurowej wg zasad obliczeń wg PN-62/B-03265. Ich powierzchnie powinny być cynkowane. Strona zewnętrzna powinna być pomalowana farbą nawierzchniową. Farba nawierzchniowa powinna być koloru szarego.

Składowanie słupów na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

#### **2.3.7. Żwir na podsypkę**

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

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonania trakcji trolejbusowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania trakcji trolejbusowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem  $\varnothing$  70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- samochodu wieżowego

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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, SST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Transport materiałów i elementów sieci trakcji trolejbusowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dźwigowej,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia przewodów jezdnych, lin i drutów.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Prace należy prowadzić zgodnie z :

- Tymczasowymi Wytycznymi do Projektowania Linii Trolejbusowych, wydanymi przez Ministerstwo Administracji i Gospodarki Przestrzennej, Departament Transportu Miejskiego i Usług Komunalnych, W-wa maj 1985r.
- BN-83/9397-25 - sieć tramwajowa i trolejbusowa, przepisy budowy.
- harmonogramem robót, uwzględniającym :
  - a ) uzgodnione przez MPK terminy prowadzenia prac, wykluczające przerwy w funkcjonowaniu komunikacji miejskiej
  - b ) uzgodnione przez MPK terminy wyłączeń napięcia sieci trolejbusowej

### 5.2. Wykopy pod fundamenty

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 do głębokości posadowienia urządzeń podziemnych, a następnie przy pomocy wiertnicy .

Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod fundamenty słupów trakcyjnych 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.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. 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 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. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

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

### 5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej. Konstrukcja fundamentów powinna być zgodna z PN-80/B-03322.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [23].

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.

### 5.4. Montaż słupów

Słupy trakcyjne mogą być ustawiane na chodnikach o szerokości powyżej 2 m, przy czym odległość od czołowej powierzchni słupa do krawędzi od strony jezdni powinna wynosić:

- 0,5 m dla ulic ruchu lokalnego
- 0,7m dla ulic ruchu normalnego
- 1,0 m dla ulic ruchu pośpiesznego

Wzdłuż jezdni pomocniczych, przy zatokach przystankowych/ niezależnie pod kategorii ulicy / oraz wzdłuż ścieżek rowerowych i chodników biegnących niezależnie od jezdni, odległość słupów od krawężników powinna wynosić 0,75 m.

Odległość słupów od krawędzi wjazdów do bram garaży i innych przejść przez chodniki powinna wynosić co najmniej 1,5 m.

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanym fundamencie zgodnym z dokumentacją projektową i wytyczeniem geodezyjnym.

Typ słupa oraz typ fundamentu należy według dokumentacji projektowej.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu powinna być zgodna z tabelą z dokumentacji technicznej.

### 5.5. Montaż konstrukcji nośnej

Poprzeczne liny lub druty konstrukcji nośnej należy prowadzić na odcinkach prostych prostopadle do przewodu jezdnego. Dopuszcza się odchylenie o kąt do  $20^\circ$ . Na pętłach, łukach i rozjazdach liny i druty konstrukcji nośnej powinny być prowadzone wzdłuż promieni łuków, z odchyleniem nie większym od kąta  $12^\circ$ . Pochylenie lin lub drutów poprzecznych zaleca się wykonać:

- na odcinkach prostych 1:8 do 1:15;
- na łukach od strony zewnętrznej 1:15 do 1:30;
- na łukach od strony wewnętrznej 1:8 do 1:15;

Przy swobodnych skrzyżowaniach konstrukcji nośnej poprzecznej z przewodami jezdny, druty i liny powinny być poprowadzone nad przewodami jezdny w odległości nie mniejszej niż 0,5 m.

Dopuszcza się zmniejszenie tej odległości pod warunkiem zastosowania podwójnej izolacji na krzyżowanych drutach i linach z przewodami jezdny. Skrzyżowania i zbliżenia z sieciami elektroenergetycznymi i telekomunikacyjnymi powinny być zgodne z PN-75/E-05100

### 5.6. Montaż przewodów jezdnych

Maksymalne naprężenie przewodu jezdnego nie powinno przekraczać dla:

- przewodu z miedzi twardej 120 Mpa
- przewodu z miedzi kadmowej 180 Mpa

Przy skompensowanym zawieszeniu przewodu jezdnego naprężenie maksymalne dla przewodu z miedzi nie powinno przekraczać 100 Mpa. Minimalne naprężenie w przewodzie jezdny wynosi:

- dla przewodu z miedzi twardej 40 MPa,
- dla przewodu z miedzi kadmowej 60 Mpa.

Dopuszczalne naprężenia maksymalne i minimalne dotyczą temperatur  $-25^\circ\text{C}$  i  $+40^\circ\text{C}$ , dla których sporządza się tabelę naprężeń i zwisów.

Dopuszczalna wartość zwisu dla przewodów jezdnych nie powinna przekroczyć 0,35 m.

Wysokość zawieszenia przewodu jezdnego w punktach jego umocowania, mierzona dla sieci trolejbusowej od poziomu jezdni, powinna wynosić 5,5 m.

Dopuszczalne odchylenia od wysokości znamionowej wynoszą  $+0,10\text{ m}$  i  $-0,25\text{ m}$ .

W sieciach trolejbusowych przewód jezdny powinien być prowadzony równolegle do osi jezdni, z odchyleniem nie przekraczającym  $\pm 0,05\text{ m}$ .

Odległość w płaszczyźnie poziomej rzutu przewodu jezdnego od krawężnika jezdni powinna wynosić co najmniej 2 m.

Odstęp przewodów jezdnych jednego toru trolejbusowego powinien wynosić 0,60 m, z odchyleniem nie większym niż  $\pm 0,05\text{ m}$ .

W sieci dwutorowej odległość pomiędzy wewnętrznymi przewodami nie powinna być mniejsza niż 2 m. Przewód jezdny minusowy powinien być prowadzony od strony chodnika. Przy zbliżeniach do krawężnika nie dłuższych niż kilka metrów, odległość ta może być zmniejszona do 1 m.

Rozpiętość przęsła nie powinna przekroczyć:

- dla sieci płaskiej trolejbusowej do 33 m,
- dla pojedynczych przęseł dopuszcza się rozpiętość do 38 m.
- dla sieci suwliwych do 40 m,
- dla pojedynczych przęseł do 45 m.
- dla sieci wielokrotnych z samoczynną kompensacją do 60 m,
- dla pojedynczych przęseł do 65 m.

Dla sieci trolejbusowej kąt załamania przewodu jezdnego na łukach nie powinien przekroczyć  $8^\circ$ , przy stosowaniu normalnych uchwytych wieszakowych, przy zastosowaniu specjalnych prowadnic, kąty załamania mogą być zwiększone do  $35^\circ$ .



Odległość pomiędzy częściami sieci jezdnej lub odbieraka prądu, znajdującymi się pod napięciem, a uziemionymi elementami konstrukcji /słupy, mosty, bramy itp./ powinna wynosić co najmniej 0,20 m. W celu niedopuszczenia do zmniejszenia tej odległości należy stosować konstrukcje uniemożliwiające nadmierne unoszenie przewodów przez odbierak prądu. Zmniejszenie tej odległości do 0,15 m jest dopuszczalne pod warunkiem zastosowania dodatkowej izolacji o wytrzymałości elektrycznej powyżej 1 kV.

### **5.7. Połączenia wyrównawcze**

Elektryczne połączenia wyrównawcze sieci jezdnej powinny być wykonane linką miedzianą o przekroju dostosowanym, do przekrojów łączonych sieci jezdnych, lecz nie mniejszym niż 70mm<sup>2</sup>, o rezystancji nie większej niż podano w PN-74/E-090081.

Połączenie elektryczne wyrównawcze między przewodami jezdny torów trolejbusowych / jednakowej biegunowości / powinny być wykonywane w odstępach co około 200 m, lecz nie większych niż 300 m.

### **5.8. Izolacja sieci**

W urządzeniach sieci trakcji trolejbusowej należy używać izolatorów na napięcie znamionowe nie mniejsze niż 1 kV. Izolację sieci jezdnej trolejbusowej zastosowaniem izolatorów na napięcie znamionowe 1 kV należy wykonywać jako dwustopniową, natomiast przy stosowaniu izolatorów na napięcie znamionowe 3 kV jako jednostopniową

Rezystancja izolacji sieci trolejbusowej powinna wynosić minimum 1000  $\Omega$  na każdy 1 V napięcia roboczego sieci.

### **5.9. Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej**

W sieciach trakcyjnych jezdnych trolejbusowych / przewód minusowy / z pojedynczą izolacją, słupy trakcyjne powinny być uszynione. Uszynienie powinno być wykonane przewodem izolowanym o przekroju nie mniejszym niż 70 mm<sup>2</sup>. Konstrukcje stalowe, tj. mosty, wiadukty, estakady itp. Mające podwójną izolację w stosunku do sieci jezdnej, należy uszynić przez iskrownik niskonapięciowy.

### **5.10. Wykonanie ochrony przeciwprzepięciowej**

Sieć jezdna trolejbusowa powinna być zabezpieczona przed skutkami przepięć atmosferycznych odgromnikami zaworowymi lub odgromnikami rozładowymi które należy instalować w przewodach plusowym i minusowym. Odgromniki powinny być zlokalizowane przy punktach zasilających, na pętach, zajezdniach oraz w każdej sekcji zasilania / w odstępach około 1200 m/. Odgromniki mogą być uziemione lub uszynione.

### **5.11. Montaż urządzeń specjalnych**

Urządzenia specjalne, jak punkty zasilające, odłączniki itp. mogą być instalowane na słupach trakcyjnych pod warunkiem ich uszynienia.

Dopuszcza się montaż w/w urządzeń na słupach trakcyjno-oświetleniowych, które są zerowane lub uziemione, pod warunkiem;

- posiadania przez te urządzenia podwójnej izolacji w stosunku do słupa,
- słup nie będzie wykorzystany jako przewód uszyniający,
- przewód uszyniający będzie izolowany i nie będzie miał połączenia ze słupem.
- Słupy trakcyjne mogą być wykorzystane do oświetlenia ulic pod warunkiem posiadania podwójnej izolacji od sieci jezdnej i innych urządzeń specjalnych oraz wykonania w ramach oświetlenia odpowiedniej ochrony przeciwporażeniowej wg przepisów energetycznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola jakości robót winna być przeprowadzana na bieżąco przez inspektora nadzoru pod względem zgodności z wymaganiami norm i przepisów, wytycznych wykonania i odbioru robót, wymaganych prób i badań oraz dokumentacji technicznej.

### **6.2. Wykopy pod fundamenty**

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

Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.3. Fundamenty

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 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.4. Słupy

Słupy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i PN-60/B-03205

Słupy po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia słupów zgodnie z dokumentacją,
- jakości połączeń śrubowych słupów i obejm,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### 6.5. Konstrukcje nośne

W czasie wykonywania i po zakończeniu montażu lin lub drutów konstrukcji nośnej należy przeprowadzić następujące pomiary:

- wysokość zawieszenia
- sprawdzenie pochylenia lin lub drutów konstrukcji nośnej
- sprawdzenie prostokątności lin lub drutów konstrukcji nośnej w stosunku do przewodu jezdnego
- sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia na łukach.

### 6.6. Przewody jezdne

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót należy sprawdzić:

- maksymalne napięcie przewodu jezdnego
- wartość zwisu
- wysokość zawieszenia przewodu jezdnego
- równoległość prowadzenia przewodu jezdnego w stosunku do osi jezdni
- odległość w płaszczyźnie poziomej rzutu przewodu jezdnego od krawędzi jezdni
- odległość pomiędzy wewnętrznymi przewodami w sieci dwutorowej
- odstęp przewodów jezdnych jednego toru
- pomiar izolacji sieci

### 6.7. Instalacja przeciwporażeniowa

Wykonać pomiary izolacji przewodu uszyniającego.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dokonać pomiaru uziomu odgromników i sporządzić protokół z wynikami pomiarów.

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

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez inspektora nadzoru odrzucone.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Przedmiar robót wraz z wykazem podstawowych materiałów stanowi załącznik do specyfikacji technicznej.

*Wycena prac winna obejmować także wszystkie spodziewane koszty, w tym :*

- a) *dopuszczenia do pracy przez MPK sp. z o. o.*
- b) *zabezpieczenie i oznakowanie robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”*
- c) *podatek VAT w wysokości zgodnej z obowiązującymi przepisami*

- d) zakup i rejestracja dziennika budowy*
- e) obsługa i inwentaryzacja geodezyjna*
- g) opłata skarbową za zajęcie pasa drogowego*

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla przewodów jezdnych, konstrukcji nośnej z lin lub drutów jest metr, a dla słupów, obejm jest sztuka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty ,
- wykonanie fundamentów ,

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować :

- geodezyjną dokumentację powykonawczą wraz z pomiarem wysokości zawieszenia przewodów jezdnych,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej.
- atesty na zastosowane materiały
- wypełniony dziennik budowy
- oświadczenie kierownika robót o zakończeniu prac

### **8.4. Uwagi dodatkowe :**

- a) Projekt techniczny jest do wglądu w siedzibie SIR UM , Lublin , ul. Wieniawska 14.*
- b) Prawdliwość wykonania prac należy potwierdzić protokołem odbioru technicznego , spisany z udziałem MPK sp. zo. o.*
- c) Prawdliwość wykonania prac dot. odtworzenia nawierzchni po przekopach należy potwierdzić protokołem odbioru spisany z udziałem przedstawiciela Działu Drogowego WGK UM*
- d) Prawdliwość wykonania prac związanych z rekultywacją trawników należy potwierdzić protokołem odbioru spisany z udziałem przedstawiciela Działu Oczyszczania i Zieleni Komunalnej WGK UM Lublin.*

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest protokół odbioru ostatecznego. Protokół ten jest sporządzany po wykonaniu wszystkich prac zawartych w umowie pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą oraz dostarczeniu kompletu dokumentów odbiorowych.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności – zgodnie z umową z Inwestorem.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m montażu przewodu jezdnego, konstrukcji nośnej z lin lub drutów lub 1 szt. słupa obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty,
- wykonanie fundamentów ,
- zasypanie fundamentów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,

- montaż słupów , instalacji przeciwporażeniowej i przeciwprzepięciowej,
- montaż przewodu jezdnego wraz z izolatorami,
- montaż konstrukcji nośnej z lin lub drutów,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej wraz z pomiarem wysokości zawieszenia przewodu jezdnego,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 1.  | PN-80/B-03322    | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych   |
| 2.  | PN-68/B-06050    | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze   |
| 3.  | PN-88/B-06250    | Beton zwykły  |
| 4.  | PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 5.  | PN-85/B-23010    | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia  |
| 6.  | PN-88/B-30000    | Cement portlandzki  |
| 7.  | PN-90/B-03200    | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie   |
| 8.  | PN-88/B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw   |
| 9.  | PN-K-92002       | Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa. Wymagania.   |
| 10. | PN-74/E-90081    | Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane.  |
| 11. | PN-55/E-05021    | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli   |
| 12. | PN-75/E-05100    | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa  |
| 13. | PN-64/E-90090    | Przewody jezdne miedziane.  |
| 14. | PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu |
| 15. | PN-74/H-74207    | Rury stalowe ze szwem i bez szwu precyzyjne. Wymiary  |
| 16. | PN-68/M-80021    | Drut stalowy na liny.   |
| 17. | BN-70/9317-78    | Tabor tramwajowy. Ślizgacze węglowe do odbieraków prądu. Wymiary główne.  |
| 18. | PN-67/M-80026    | Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia   |
| 19. | PN-86/O-79100    | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania  |
| 20. | BN-80/6112-28    | Kit miniowy   |
| 21. | PN-69/M-80202    | Liny stalowe 1 x 7  |
| 22. | BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 23. | BN-66/6774-01    | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka  |
| 24. | BN-87/6774-04    | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek   |
| 25. | BN-83/8836-02    | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze  |
| 26. | BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  |
| 27. | BN-72/8932-01    | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne   |
| 28. | PN-K-92020       | Elementy sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej. Terminologia.  |
| 29. | BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.   |
| 30. | PN-K-92021       | Symbole graficzne. Sieć trakcyjna miejska.  |

### 10.2. Inne dokumenty

31. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
32. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.)
33. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.

34. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)

Instrukcja zabezpieczeń

## **ST-o5A.02.00 BUDOWA LINII KABLOWYCH NN**

### **SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy linii kablowych nn w następujących ulicach w Lublinie :

- w ul. Mełgiewskiej (od istniejącego nawrotu trolejbusów do ul. Grygowej)
- w ul. Grygowej (od ul. Metalurgicznej do wiaduktu na ul. Grygowej)

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych, wojewódzkich i powiatowych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy linii kablowych nn w następujących ulicach w Lublinie:

- w ul. Mełgiewskiej (od istniejącego nawrotu trolejbusów do ul. Grygowej)
- w ul. Grygowej (od ul. Metalurgicznej do wiaduktu na ul. Grygowej)

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** 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.

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

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

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

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

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

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

**1.4.8.** 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.

**1.4.9.** 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.

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

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

**1.4.12.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1].

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty związane z budową linii kablowych nn prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i norami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

## 2. MATERIAŁY

### 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 Inżyniera.

### 2.2. Kable

Przy przebudowie istniejących 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:

- YAKY 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 zwarciove wg zarządzenia MgiE [24] oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu [23].

### 2.3. Mufy kablowe

Mufy powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy przerlotowe kabli o powłoce metalowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV powinny mieć wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [3].

### 2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [16].

### 2.5. 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].

### 2.6. 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 z polietylenu (arota) 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 powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-83205.

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

## 3. SPRZĘT

### 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 Inspektora nadzoru.

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

### 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 Ø15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

## 4. TRANSPORT

### 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, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### 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 samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przebudowa linii kablowych

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych 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 Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodniony z użytkownikiem czas włączenia napięcia do wybudowywanej linii kablowej.

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

### 5.2. Demontaż linii kablowej

Demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tej linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii kablowej w możliwie taki sposób, aby jej elementy nie zostały uszkodzone lub zniszczone.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym inżyniera i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych wypadkach Wykonawca może pozostawić element linii bez jego demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z odkopaniem linii kablowej powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania Zamawiającemu wszystkich materiałów pochodzących z demontażu i dostarczenie ich do wskazanego miejsca.

### 5.3. 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<br>lub zbliżenie   | Najmniejsza dopuszczalna<br>odległość w cm |                           |
|---|--|---------------------------|
|   | pionowa przy<br>skrzyżowaniu               | pozioma przy<br>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                        |

## 5.4. Układanie kabli

### 5.4.1. 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).

### 5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla

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

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 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 cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

### 5.4.3. Zginanie kabli

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

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

### 5.4.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać 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 bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable 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 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,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV lecz nie przekraczającym 15 kV z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm, w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,

- 3 m – w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyconej lub z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym 1 kV

### 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.

### 5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli 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 ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

| Rodzaj urządzenia podziemnego   | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm                                |                        |
|---|--|------------------------|
|   | pionowa przy skrzyżowaniu  | pozioma przy zbliżeniu |
| Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, 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 wyższym niż 4 at   | BN-71/8976-31 [17]   |                        |
| 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                     |

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

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

### 5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

| Rodzaj krzyżowanego obiektu                           | Długość przepustu na skrzyżowaniu   |
|---|---|
| Rurociąg  | średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony  |
| Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami             | szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony   |
| Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi | szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony |
| Droga w nasypie                                       | szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu |

W przypadku przekrojów półulicznych z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem – długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg w/w wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

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

W/w odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

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

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

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych przez sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

### 5.8. Wykonanie muf i głowic

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf kablowych.

Nie należy stosować muf odgałęźnych do kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV.

Mufy powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Metalowe wkładki muf przelotowych powinny być przylutowane szczelnie do powłok metalowych kabli.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywicy samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki metalowe muf do kabli o izolacji papierowej powinny być wypełnione zalewą izolacyjną o właściwościach syciwa, którym nasycona jest papierowa izolacja kabla. W przypadku muf i głowic do kabli o izolacji papierowej na napięcie nie przekraczające 1 kV dopuszcza się stosowanie zalewy izolacyjnej bitumicznej wg E-16 [20].

Izolatory i kadłuby głowic oraz wkładki muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

Mufy przelotowe kabli olejowych umieszczone bezpośrednio w gruncie powinny mieć osłonę otaczającą wykonaną z materiałów niepalnych, np. z cegieł wg BN-64/6791-02 [13], połączonych zaprawą cementowo-wapienną wg PN-65/B-14503 [10] i wykonaną zgodnie z dokumentacją projektową.

### 5.9. Wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli

Własności elektryczne połączeń powinny być zgodne z normą PN-74/E-06402 [3]. Przewodność połączenia metalowych powłok kabli lub pancerzy, powinna być nie mniejsza niż przewodność łączonych

powłok lub pancerzy. W przypadku łączenia aluminiowych powłok kabli dopuszcza się przewodność połączenia nie mniejszą niż 0,7 przewodności powłoki.

Metalowe powłoki kabli oraz pancerze powinny być połączone metalicznie ze sobą oraz z metalowymi kadłubami muf przelotowych i głowic. Połączenia powłok aluminiowych ze sobą i kadłubem mufy należy wykonywać wewnątrz mufy przy użyciu przewodów aluminiowych o przekroju nie mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup>. Połączenia ze sobą powłok, żył powrotnych i pancerzy kabli z materiałów innych niż aluminium należy wykonać przewodami miedzianymi o przekroju nie mniejszym niż 6 mm<sup>2</sup>.

Połączenia powinny być wykonywane przez lutowanie lub spawanie. W przypadku muf z wkładkami metalowymi przylutowanymi do metalowych powłok obu łączonych odcinków kabli, nie wymaga się dodatkowego łączenia powłok przy użyciu oddzielnych przewodów.

#### 5.10. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur arota o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rur, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

#### 5.11. Ochrona przeciwporażeniowa

Metalowe głowice kabli powinny być połączone z uziemieniem w sposób widoczny. Powłoki aluminiowe kabli mogą być bezpośrednio połączone w rozdzielni z szyną zerową lub uziemiającą.

Pancerze i powłoki metalowe kabli oraz metalowe kadłuby muf, powinny stanowić nieprzerwany ciąg prowadzący do linii kablowej.

#### 5.12. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. [18]) 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 nastręczało 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 100m, 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

### 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 Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. 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.

#### 6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

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

#### 6.3.3. 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%.

#### 6.3.4. 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.

#### 6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza 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 papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

#### 6.3.6. 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.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

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].
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ a.

#### 6.4. 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.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

#### 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,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr 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,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

##### 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-74/E-06401 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.                                   |
| 4. PN-76/E-90250 | Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.                                       |
| 5. PN-76/E-90251 | Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV. |

6. PN-76/E-90300      Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-76/E-90301      Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
8. PN-76/E-90304      Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
9. PN-76/E-90306      Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
10. PN-65/B-14503      Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
11. PN-80/C-89205      Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
12. PN-b0/H-74219      Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
13. BN-64/6791-02      Cegła budowlana pełna.
14. BN-72/8932-01      Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
15. BN-68/6353-03      Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
16. BN-87/6774-04      Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
17. BN-71/8976-31      Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
18. BN-73/3725-16      Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
19. BN-74/3233-17      Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
20. E-16                Zalewy kablów.



**10.2. Inne dokumenty**

21. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
22. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
24. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
25. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

**ST-o5A.03.00 BUDOWA LINII KABLOWYCH SN – 12/20 kV**

**SPIS TREŚCI**

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy kablowych linii energetycznych ŚN – 12/20 kV zasilających podstację MEŁGIEWSKA w Lublinie.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązkowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych, wojewódzkich i powiatowych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy kablowych linii energetycznych ŚN – 12/20 kV zasilających podstację MEŁGIEWSKA w Lublinie.

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.13.** 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.

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

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

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

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

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

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

**1.4.20.** 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.

**1.4.21.** 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.

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

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

**1.4.24.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-61/E-01002 [1].

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty związane z budową linii kablowej ŚN prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i norami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

## 2. MATERIAŁY

### 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 Inspektora nadzoru.

## 2.2. Kable

Przy przebudowie istniejących linii kablowych należy stosować kable zgodne z dokumentacją projektową.

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

## 2.3. Mufy kablowe

Mufy powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401 [3].

## 2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [16].

## 2.5. 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 30 kV należy stosować folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

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

## 2.6. 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 polietylenu (arota) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 150 mm dla kabli od 1 do 30 kV.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219 [12], a rury arota postanowienia zawarte w normie PN-80/C-89205 [11]

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

## 3. SPRZĘT

### 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 Inspektora nadzoru.

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

### 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 Ø15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

## 4. TRANSPORT

### 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, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

### 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.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Przebudowa linii kablowych

Metoda przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydanych 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 Inspektora nadzoru harmonogram robót, zawierający uzgodniony z użytkownikiem czas włączenia napięcia do wybudowywanej linii kablowej.

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

### 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<br>lub zbliżenie   | Najmniejsza dopuszczalna<br>odległość w cm |                           |
|---|--|---------------------------|
|   | pionowa przy<br>skrzyżowaniu               | pozioma przy<br>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                      | 50   | 10                        |

|   |    |    |
|---|----|----|
| samego typu   |    |    |
| 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 |

### 5.3. Układanie kabli

#### 5.3.1 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).

#### 5.3.2 Temperatura otoczenia i kabla

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

- c) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- d) 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 spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

#### 5.3.3 Zginanie kabli

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

- d) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- e) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- f) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

#### 5.3.4 Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać 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 bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable 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 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:

- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm, w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV.

#### 5.4. 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 elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

#### 5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym 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 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 wyższym niż 4 at  | BN-71/8976-31 [17]   |                        |
| 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                     |

3) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

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

#### 5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej największym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

| Rodzaj krzyżowanego obiektu                           | Długość przepustu na skrzyżowaniu   |
|---|---|
| Rurociąg  | średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony  |
| Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami             | szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony   |
| Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi | szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony |
| Droga w nasypie                                       | szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z   |

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

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

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach wejścia linią kablową na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych [25].

### 5.7. Wykonanie muf

Łączenie, odgałęzianie i zakańczanie kabli należy wykonywać przy użyciu muf kablowych.

Mufy powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się przesunięcie względem siebie (wzdłuż kabla) muf montowanych na poszczególnych kablach.

Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Dopuszcza się niewykonywanie oddzielnego izolowania miejsc łączenia żył kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1 kV, jeżeli mufy wykonywane są z żywic samoutwardzalnych.

Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

### 5.8. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z arota o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 150 mm.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rur, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

### 5.9. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK. [18]) 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 nastręczało trudności.

Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

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

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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



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

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

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

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

Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

## **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 Inspektora nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi nadzoru świadectwa cechowania.

## **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

### **6.3.2. 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.

### **6.3.3. Kable i osprzęt kablowy**

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

### **6.3.4. 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%.

### **6.3.5. 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.

### **6.3.6. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza 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 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

### **6.3.7. Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły.

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].
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy  $300 \mu\text{A}/\text{km}$  i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu  $100 \mu\text{A}$ .

#### **6.4. Badania po wykonaniu robót**

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

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

### **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,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za metr 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,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 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-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
4. PN-76/E-90250 Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
5. PN-76/E-90251 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Kable o powłoce ołowianej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40 kV.
6. PN-76/E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30 kV. Ogólne wymagania i badania.
7. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
8. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
9. PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
10. PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
11. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
12. PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
13. BN-64/6791-02 Cegła budowlana pełna.
14. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
15. BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
16. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
17. BN-71/8976-31 Odległości poziome gazociągów wysokiego ciśnienia od obiektów terenowych.
18. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
19. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
20. E-16 Zalewy kablowe.

### 10.2. Inne dokumenty

26. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
27. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
28. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
29. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
30. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

ST-o5A.04.00

**ROBOTY TOWARZYSZĄCE I TYMCZASOWE****1.4.1. Część ogólna****1.4.1.1. Nazwa zadania**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Roboty towarzyszące i tymczasowe.

**1.4.1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót towarzyszących i tymczasowych.

**Roboty towarzyszące**

Roboty towarzyszące; roboty przygotowawcze i niwelacyjne terenu niezbędne do rozpoczęcia robót.

**Roboty tymczasowe**

Roboty tymczasowe obejmują zabezpieczenie terenu budowy.

**1.4.1.3. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych.

**1.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości materiałów budowlanych**

Brak materiałów do wykonania robót.

**1.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Podstawowy sprzęt do wykonania robót:

- Elektronarzędzia,

Planowany do użycia sprzęt należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

**1.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Do transportu i wywozu gruzu należy użyć:

- Samochód ciężarowy lub ciągnik,

**1.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót rozbiórkowych podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora.

**1.5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- Teren ogrodzić i oznakować zgodnie z wymogami BHP.
- Zdemontować lub zabezpieczyć istniejące zasilanie w energię elektryczną, instalację teletechniczną i wodno-kanalizacyjną oraz wszelkie istniejące uzbrojenie.

**1.5.2. Wymagania dotyczące wykonania robót**

Roboty prowadzić zgodnie z przepisami BHP zgodnie z ustaleniami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47,poz.401).

**1.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych**

Zasady kontroli jakości podano w pkt. 1.6.

Jakość wykonywanych robót należy kontrolować na bieżąco. Na poszczególne etapy finalne należy dokonać wpisu do dziennika budowy. Prawidłowość wykonania robót potwierdza Inspektor Nadzoru.

**1.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Zasady obmiaru robót podano w pkt. 1.7.

Przedmiar i obmiar robót w zakresie robót przygotowawczych związanych z przygotowaniem placu budowy należy ustalić ryczałtowo wg projektu zagospodarowania placu budowy opracowanego przez Wykonawcę robót i zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.

**1.8. Odbiór robót budowlanych**

Ogólne warunki odbioru robót podano w p. 1.8.

**1.9. Podstawa płatności**

Zasady płatności podano w części ogólnej pkt. 9.

**1.10. Dokumenty odniesienia**

W czasie prowadzenia robót należy przestrzegać przepisów BHP zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. (Dz. U. Nr 47, poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.

**ST-o5A.05.00****ROBOTY ZIEMNE****1.5.1. Część ogólna****1.5.1.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Roboty ziemne.

**1.5.1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

W zakres tych robót wchodzi:

- Wykonanie wykopów pod ławy fundamentowe.
- Zasypanie wykopu z zagęszczeniem gruntu.
- Wykonanie podsypek pod posadzki
- Rekultywacja terenów zielonych.
- Odtworzenie szkód powstałych podczas prac ziemnych.
- Transport gruntu na składowisko

**1.5.1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi wymaganiach ogólnych.

**2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

Materiały do wykonania wykopów nie występują.

Do wykonania podsypek pod posadzki użyć piasku średniego

Do zasypania wykopów użyć gruntu z wykopów (bez zanieczyszczeń) zagęszczanego warstwami.

**2.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Ogólne warunki użycia sprzętu podano w p.1.3 części ogólnej specyfikacji.

Podstawowy sprzęt to:

- Koparka
- Spycharka
- Zagęszczarka

Planowany do użycia sprzęt należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

**2.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne warunki użycia sprzętu transportowego podano w p.1.4 części ogólnej specyfikacji. Nie jest wymagany specjalistyczny sprzęt. Do transportu można użyć:

- Samochody samowyladowcze,

**2.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

### 2.5.1. Charakterystyka robót.

Zakres robót obejmuje wykonanie wykopów sposobem mechanicznym ze złożeniem urobku w strefie przy obiektowej tj. na odkład lub z odwozem poza teren robót oraz ich zasypki w sposób korespondujący z technologią wykonywania wykopu. W zakresie tym występują również roboty towarzyszące:

- Ewentualne umocnienie ścian dla wykopów o ścianach pionowych.
- Konstrukcje zabezpieczeń kolidującego uzbrojenia podziemnego (w razie konieczności).
- Rekultywacje terenu po robotach ziemnych.

W zakresie poszczególnych pozycji robót ziemnych mieści się:

- Zabezpieczenie wykopów przed wodą deszczową.
- Wykonanie i utrzymanie przejść komunikacyjnych.
- Wykonanie i utrzymanie dróg transportowych.
- Zagęszczenie zasypu.
- Uporządkowanie terenu po robotach wraz z ewentualnym usunięciem wszystkich szkód powstałych przy ich wykonywaniu.

Grunty zalegające w podłożu terenu wykopów, – wg klasyfikacji normy BN-72/8932-01 odpowiadają kategoriom:

- Nasyp ziemny kat. III
- Gliny pylaste plastyczne kat. III

### 2.5.2. Wykonanie wykopów

Wykonywanie wykopów może nastąpić zgodnie Dokumentacją Projektową i po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050:1999 i BN-72/8932-01/22.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy:

- Zapoznać się z planem sytuacyjno wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami projektowanych obiektów, wynikami badań geotechnicznych gruntu.
- Wyznaczyć zarys robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie: położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami – poziomica, łąta miernicza, taśmą itp.

Wykopy winny posiadać odpowiednie nachylenie skarp zapewniające bezpieczne prowadzenie robót w dostosowaniu do rodzaju gruntu. Wykopy wąskoprzestrzenne winny posiadać umocnienie pionowych ścian odpowiednie do rodzaju gruntu i głębokości wykopu.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1-0,2 m mniejszej od projektowanej. Bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu ręcznie pogłębić do głębokości właściwej.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed

uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zabezpieczający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonania, należy (przy udziale Inspektora Nadzoru) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Ziemię z wykopu stanowiącą nadmiar należy zagospodarować zgodnie z ustawą o zagospodarowaniu odpadów. Natomiast pozostałą część przeznaczoną do wykonania ukształtowania terenu należy w zależności od miejscowych warunków: złożyć na odkład lub odwieźć do miejsca tymczasowego składowania.

### **2.5.3. Wykonanie podsypek pod fundamenty**

Wykonawca może przystąpić do wykonania podsypek po uzyskaniu zezwolenia Inspektora, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Warunki wykonania:

- Przed rozpoczęciem układania podłoże powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i odpowiednio zagęszczone,
- Układanie podsypki należy prowadzić na całej powierzchni równomiernie
- Całkowita grubość podsypki wynika z projektu,
- Wskaźnik zagęszczenia podsypki nie powinien być mniejszy od  $J_s=0,95$  według próby normalnej Proctora.

### **2.5.4. Zasypanie wykopów**

Wykonawca może przystąpić do wykonania zasypu po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Warunki wykonania:

- Zasypanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót.
- Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z większych kawałków skał odpadków materiałów budowlanych i śmieci.
- Układanie i zagęszczanie gruntu powinno być wykonywane warstwami o grubości 0,25m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych, 0,40m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.
- Nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej.



## 2.6. **Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.**

Zasady kontroli jakości podano w pkt. 1.6.

Kontrola jakości wykonanych robót polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli jakości podlega:

- Dno wykopu,
- Odwodnienie wykopu,
- Wymiary wykopów,
- Nachylenie skarp,
- Zabezpieczenie wykopów,
- Stopień zagęszczenia podsypki,
- Wykończenie wykopów oraz uporządkowanie terenu.

## 2.7. **Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Zasady obmiaru robót podano w pkt. 1.7.

Roboty ziemne dla wykopów oblicza się w metrach sześciennych gruntu rodzimego licząc według wymiarów lub przekrojów poprzecznych i profili podłużnych określonych w Dokumentacji Projektowej lub w pozostałych przypadkach:

- Wymiary dna wykopów fundamentowych o skarpach pochyłych należy zawsze przyjmować jako równe wymiarom rzutu ław lub stóp fundamentowych, niezależnie od rodzaju i sposobu wykonywania fundamentu,
- Wymiary dna wykopów fundamentowych wykonywanych w umocnieniu ścian, lub, gdy powierzchnie boczne ścian są izolowane należy przyjmować wg jako równe szerokości konstrukcji z dodatkiem po 0,6 m z każdej strony izolowanej lub umacnianej.

### 1.5.8. **Odbiór robót budowlanych**

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających wg zasad ujętych w p. 1.8 części ogólnej specyfikacji technicznej.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-68/B-06050. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu.

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonania zasypki i stabilizacji gruntu, formowanie nasypów oraz ilość przemieszczenia i transportu gruntu.

### 1.5.9. **Podstawa płatności**

Zasady płatności podano w części ogólnej pkt. 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- Wytyczenie osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów.
- Roboty przygotowawcze (w tym zdjęcie humusu w miejscu przejścia przez tereny zielone i zgromadzenie go na odkładzie w celu późniejszego wykorzystania do odtworzenia zieleni).
- Zabezpieczenie w wykopie odkrytych kabli i odsłoniętych urządzeń podziemnych.
- Wykonanie wykopów.
- Zagospodarowanie nadmiaru gruntu zgodnie z ustawą o odpadach.
- Koszt zakupu piasku i transportu piasku (przy wykonaniu podsypki).
- Plantowanie dna wykopu.

- Utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie robót.
- Wyrównanie zasypki warstwami z zagęszczeniem wykopów fundamentowych.
- Uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.
- Odwodnienie wykopów.

#### **1.5.10. Dokumenty odniesienia**

- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźników zagęszczenia gruntu.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

**1.6.1. Część ogólna****3.1.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Roboty żelbetowe i betonowe.

**1.6.1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót betonowych i żelbetowych niezbędnych do przeprowadzenia inwestycji.

W zakres tych robót wchodzi:

- Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi gładkimi ze stali A-I
- Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi żebrowanymi ze stali B500SP
- Roboty betonowe

**1.6.1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych.

**3.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

Podstawowe materiały do wykonania robót to:

**1.6.2.1. Stal zbrojeniowa:**

- Stal zbrojeniowa AI St3SX-b o właściwościach wg PN-89/H-84023.06
  - charakterystyczna granica plastyczności  $f_{yk}=240$  MPa
  - wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie  $f_{tk}=320$  MPa
- Stal zbrojeniowa B500SP o właściwościach wg PN-H-93220:2006
  - charakterystyczna granica plastyczności  $f_{yk}= \min 500$  MPa
  - wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie  $f_{tk}= \min 575$  MPa
- Każdy dostarczony na budowę krąg czy wiązka stali musi być zaopatrzony w atest zawierający:
  - Znak wytwórcy,
  - Średnicę nominalną,
  - Gatunek stali,
  - Numer wyrobu lub partii,
  - Znak obróbki cieplnej.
- Magazynowanie stali zbrojeniowej.
 

Należy dążyć, aby stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.
- Transport stali zbrojeniowej

Przewożenie stali powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami

### **1.6.2.2. Beton zwykły wg PN-EN 206-1 i PN-B/06250:**

- C8/10 podkładowy
- C16/20. Klasa ekspozycji XC2 (dla fundamentów), XC1 dla pozostałych.

Minimalna wytrzymałość charakterystyczna wg PN-EN 206-1

oznaczona na próbkach walcowych

$$f_{ck,cyl}=16 \text{ MPa}$$

Minimalna wytrzymałość charakterystyczna wg PN-EN 206-1

oznaczona na próbkach sześciennych

$$f_{ck,cube}=20 \text{ MPa}$$

Betony o konsystencji gęstoplastycznej.

### **3.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Ogólne warunki użycia sprzętu podano w p.3 części ogólnej specyfikacji.

Podstawowy sprzęt to:

- Pompa do betonu
- Wibratory pograżalne,
- Deskowania drewniane,
- Prościarka do stali w kręgach,
- Nożyce mechaniczne,
- Giętarka mechaniczna

Planowany do użycia sprzęt należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

### **3.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne warunki użycia sprzętu transportowego podano w p.1.4 części ogólnej specyfikacji. Do transportu można użyć:

- Samochody do transportu mieszanki betonowej,
- Samochody ciężarowe dłuźycowe,

Przewożony ładunek należy zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem. Ewentualne użycie sprzętu specjalistycznego należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

### **3.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

#### **3.5.1. Charakterystyka robót.**

Roboty betonowe wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. W zakres opisywanych robót wchodzi m. in.: przygotowanie i montaż zbrojenia, dostarczenie mieszanki betonowej, ułożenie i pielęgnacja mieszanki, rozbiórka szalunków i deskowań, wykonanie podkładów wyrównawczych i ochronnych.

Przygotowanie zbrojenia.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042, a klasy i gatunki winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu.

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą

należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchylek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i normą PN-91/S-10042.

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12\text{mm}$ . Pręty o średnicy  $d > 12\text{mm}$  powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10d.

### **3.5.2. Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia elementów należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych lub pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru.

### **3.5.3. Warunki atmosferyczne podczas betonowania**

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości betonu.

### **3.5.4. Skład mieszanek betonowych**

Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca na podstawie wyników badań laboratoryjnych, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Ponadto skład mieszanki betonowej winien być ustalony metodą obliczeniowo-doświadczalną biorąc pod uwagę właściwości:

- Przeznaczenie betonu (wymiary konstrukcji),
- Klasa wytrzymałościowa,
- Klasa konsystencji,
- Urabialności mieszanki betonowej,

- Warunki pielęgnacji,
  - Warunki użytkowania,
  - Klasa ekspozycji,
  - Szczelności,
- w ujęciu normy PN-EN 206-1.

### **3.5.5. Przygotowanie do betonowania**

Przed betonowaniem należy oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem antyadhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwości grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym.

### **3.5.6. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu**

Mieszanke betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą 30-40cm, na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0,5m. Dobór metody zagęszczania jak i rodzaj wibratorów uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania masy betonowej przy pomocy wibratorów wgłębnych: zanurzać je 10-15 cm w warstwie uprzednio ułożonej, pionowo w odstępach 40-50cm. Następną warstwę betonu układać przed rozpoczęciem wiązania warstwy niższej, usuwając wodę z powierzchni warstwy wyższej.

Szalunki nieodkształcalne oraz technologia betonowania i wibrowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego.

Wewnętrzne powierzchnie szalunków powlekać środkami antyadhezyjnymi, dzięki którym ułatwione jest rozszalowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kanty, oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka.

Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem

i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Betonować odcinkami nie większymi niż 15m odstępami 1,0m do późniejszego zabetonowania.

### **3.5.7. Rozbiórka szalunków i deskowań**

Całkowita rozbiórka szalunków i rusztowań może nastąpić po uzyskaniu wymaganej wytrzymałości betonu.

### 3.5.8. Beton podkładowy, wyrównawczy i beton ochronny

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem następujących wymagań:

- Powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być czyste, równe i odpylone. Pęknięcia o szerokości ponad 2 mm zaszpachlowane kitem asfaltowym,
- Podkłady pod izolacje trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie >9MPa,

### 3.5.9. Opis robót projektowanych

#### Fundamenty

Posadowienie bezpośrednie- w formie łąw fundamentowych z betonu C16/20 zbrojonych podłużnie prętami ze stali B500SP i AI St3sx-b. Wysokość łąw 40cm, podlewka pod fundamentem z betonu C8/10 gr. 10cm. Do stropu warstwy nośnej wykonać podlewkę z chudego betonu.

Ściany fundamentowe gr.30cm, monolityczne z betonu C16/20. przepusty na wejścia przewodów elektrycznych osadzić wg. rysunków architektonicznych.

Ściany fundamentowe gr. 30cm pod zespół prostownikowy kompaktowy wykonać jako monolityczne, żelbetowe z betonu C16/20. Na wierzchu osadzić marki z [ 120.

#### Konstrukcja nadziemia

Stropodach – płyta gr. 15cm, monolityczna żelbetowa wykonana z betonu C16/20, zbrojona krzyżowo prętami ze stali B500SP.

Nadproża – wylewane żelbetowe i systemowe Porotherm

Wieńce – monolityczne żelbetowe

Daszki nad wejściem – monolityczne żelbetowe

### 3.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Zasady kontroli jakości podano w pkt. 1.6.

Kontrola jakości materiałów:

- Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać aprobatę Inspektora Nadzoru.

Kontrola jakości wykonanych robót:

- Kontrola jakości wykonanych robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Kontroli jakości podlega wykonanie: szalunków, zbrojenia, osadzenia przejść dla instalacji, betonowania, robót zanikających i ulegających zakryciu.

### 3.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Zasady obmiaru robót podano w pkt. 1.7.

Elementy i konstrukcje betonowe i żelbetowe, dla których nakłady zostały ustalone na 1 m<sup>3</sup> betonu w konstrukcji oblicza się w metrach sześciennych objętości brył geometrycznych poszczególnych elementów. Od tak obliczeniowej objętości nie potrąca

się otworów, wnęk lub gniazd o kubaturze mniejszej niż 0,1m<sup>3</sup> każde, oraz kubatury sfazowań o szerokości skosu do 15cm.

Zbrojenie konstrukcji oblicza się w tonach wg masy teoretycznej na podstawie dokumentacji (rysunki robocze lub zestawienia stali do zbrojenia betonu).

#### 1.6.8. Odbiór robót budowlanych

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru wg zasad ujętych w p. 1.8 części ogólnej specyfikacji technicznej.

Badania odbiorcze konstrukcji betonowych i żelbetowych monolitycznych powinny dotyczyć:

- Materiałów – badanie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku budowy, zaświadczeń producentów o jakości materiałów i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz normami państwowymi lub świadectwami ITB dopuszczającymi dany materiał do stosowania w budownictwie.

Kontrola wykonania i jakości betonu powinna dotyczyć: jakości składników betonu, procesu wykonywania betonu, jakości mieszanki betonowej, wytrzymałości betonu na ściskanie, nasiąkliwości i mrozoodporności, przepuszczalności wody przez beton.

- Badanie zbrojenia powinno obejmować: sprawdzenie wymiarów prętów, ich położenie, miejsc skrzyżowań prętów oraz stabilizacji prętów zbrojenia zapobiegającej ich przesunięciu w czasie betonowania. Zewnętrzne oględziny połączeń spawanych z ewentualnym zbadaniem ich wytrzymałości w liczbie 1,0 – 0,5 % odchyłki wymiarowe ułożonego zbrojenia nie powinny być większe od dopuszczalnych.

Z odbioru zbrojenia powinien być sporządzony protokół dopuszczający do betonowania.

Niezależnie od powyższych badań powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- Prawdliwość położenia budowli w planie,
- Prawdliwość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów,
- Jakość betonu pod względem zagęszczania, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń (np. raki, rysy),
- Gładkość powierzchni,
- Prawdliwość wykonania zbrojenia – zbrojenie nie może być odsłonięte.

#### 1.6.9. Podstawa płatności

Zasady płatności podano w części ogólnej pkt. 9.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- wykonanie prefabrykatów elementów zbrojenia,
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań,
- wykonanie warstw ochronnych i podkładowych,
- wykonanie przejść przez ściany dla instalacji,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów,
- pobieranie normalnych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu w konstrukcji i określenie badanej wytrzymałości,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych,
- prace porządkowe.

#### 1.6.10. Dokumenty odniesienia



- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-/B-06250 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1. Beton – część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-89/H-84023-06 Stal określonego zastosowania – stal do zbrojenia betonu.
- PN-89/H-84023-06:1989/Az1:1996 Stal określonego zastosowania – stal do zbrojenia betonu.
- PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie.
- PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie – dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane.
- PN-ISO 6935-2/Ak:1999 Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane - dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. (z późniejszymi zmianami).
- PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności. (z późniejszymi zmianami).
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacje pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620+A1:2008 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zapraw
- BN-70/8933-03 Podbudowa z chudego betonu.
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli.
- PN-82/B-02001 Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-82/B-02004 Obciążenia pojazdami.
- PN-82/B-02010 Obciążenie śniegiem.
- PN-77/B-02011 Obciążenie wiatrem.
- PN-86/B-2014 Obciążenie gruntem.
- PN-86/B-02015 Obciążenie temperaturą.
- PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
- PN-81/B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-ISO 1803:2001 Budownictwo - Tolerancja – Wyrażanie dokładności wymiarowej – Zasady i terminologia.
- PN-ISO 3443-1÷8:1994 Tolerancja w budownictwie.
- PN-B-01810:1986 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Własności ochronne betonu w stosunku do stali zbrojeniowej. Badania elektrochemiczne.
- PN-EN 12390:2001 Badania betonu

- PN –EN 12504-2:2002 Badania betonu w konstrukcjach – część 2. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
- PN –EN 12504-2:2002/A1:2004 Badania betonu w konstrukcjach – część 2. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
- PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. – Domieszki do betonu. – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 934-2:2002/A1:2004 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. – Domieszki do betonu. – Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 12350-(1-7):2001 Badanie mieszanki betonowej.

## **ST-o5A.07.00 ROBOTY MUROWE**

### **4.1.7.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Roboty murowe.

### **1.7.1.1. Przedmiot i zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i umowny przy Robotach wymienionych w punkcie 1.4.1.1.

### **1.7.1.2. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą robót:

Roboty obejmują:

- wykonanie ścian gr. 38cm z pustaków Porotherm na zaprawie cem.wap 5MPa

### **1.7.1.3. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00-00.

### **1.7.1.4. Wymagania szczególne dotyczące robót**

W murach nośnych niezbrojonych dopuszcza się stosowanie połówek cegły lub pustaka w liczbie nieprzekraczającej 15%, a w murach nośnych zbrojonych 10% całkowitej liczby cegieł lub pustaków. W ścianach wypełniających, murach podokiennych oraz w ścianach najwyższej kondygnacji i na poddaszu [z wyjątkiem murów ogniowych] dopuszcza się użycie cegieł lub pustaków ułamkowych przy jednoczesnym zastosowaniu, co najmniej 50% cegieł (pustaków) całych i przy wystarczającym przewiązaniu spoin. Przed wbudowaniem cegła (pustak) powinna być moczona (polewana wodą).

Mury z cegły (pustaka) należy stawiać na zaprawie cementowej M5 z dodatkiem plastyfikatora.

### **1.7.2. Wymagania szczegółowe dotyczące wyrobów budowlanych**

#### **1.7.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST-00.00

Cegła i pustaki w zależności od rodzaju i typu oraz miejsca zastosowania powinny odpowiadać wymaganiom normowym

- PN-68/B-12001
- PN-64/B-12002
- PN-66/B-12003
- PN-59/B-12009
- PN-55/B-12010
- PN-64/B-12011
- PN-55/B-14000
- PN-75/B-12003
- PN-EN 771-2:2004

Stosowanie cegieł i pustaków nie objętych powyższymi normami jest niedopuszczalne.

#### **1.7.2.2. Rodzaje materiałów do wykonania robót**

- Pustaki Porotherm 38cm
- Zaprawa cem wap. 5MPa

#### **1.7.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu**

##### **1.7.3.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST-00.00

##### **1.7.3.2. Rodzaje sprzętu**

Wykonawca może stosować tylko sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru i gwarantujący otrzymanie wymaganej jakości Robót. Zastosowanie mają następujące rodzaje sprzętu:

- betoniarka do przygotowania zapraw,
- narzędzia murarskie ręczne (kielnia, młotek murarski, sznur murarski),
- poziomnica,
- łąta dł. 2,0 m,
- miara stalowa,
- pojemniki do transportu zaprawy,
- wyciąg jednomasztowy elektryczny o udźwigu min. 0,75 t.

#### **1.7.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

##### **1.7.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST-00.00

##### **1.7.4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Samochody i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Zastosowanie środki transportu muszą gwarantować prawidłowe ułożenie palet z materiałami i ich utwierdzenie na czas transportu

Żurawik z chwytakiem do palet, do rozładunku cegieł lub bloczków.

#### **1.7.5. Wykonanie szczegółowe wykonania robót budowlanych**

##### **1.7.5.1. Wymagania ogólne wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00.

##### **1.7.5.2. Wymagania szczegółowe wykonania robót**

###### **1. Układ cegieł**

Układ pustaków powinien odpowiadać ogólnym zasadom prawidłowego wiązania muru.

###### **2. Spoiny**

W murach nieprzewidzianych do tynkowania lub spoinowania spoiny powinny być całkowicie wypełnione zaprawą aż do lica muru. W murach nośnych przewidzianych do tynkowania lub spoinowania nie należy wypełniać zaprawą spoin na głębokość 5 mm (10 mm licząc od lica muru), a przy powierzchniach muru, przy których jest

umieszczone zbrojenie wewnętrzne - na głębokość nie mniejszą niż 10 mm i nie większą niż 20 mm. (PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły)

### 3. Dokładność wykonania robót murowych

Obrys murów - dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać:

$\pm 20$  mm w wymiarach poziomych poszczególnych pomieszczeń i wysokości poszczególnych kondygnacji,

$\pm 50$  mm w wymiarach poziomych i pionowych całego budynku.

Grubość murów - w stanie surowym grubość wykonać wg projektu.

### 4. Prawidłowość wykonania powierzchni i krawędzi muru

Powierzchnia muru z cegły (pustaka) powinna być płaszczyzną. Kąty dwuścienne między płaszczyznami powinny być zgodne z kątami przewidzianymi projektem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla ścian murowanych z cegły wg normy PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły.

Powierzchnie przewodów spalinowych i wentylacyjnych powinny być gładkie, łącznie ze spoinami i bez występow i wklęśnięć. Cegły tworzące powierzchnie przewodów (szczególnie cegły ułamkowe) powinny być ułożone gładkimi częściami do przewodów. Nie należy tynkować wewnętrznych powierzchni przewodów.

Trzony kominowe powinny być tynkowane na całej wysokości. Kominy ponad dachem powinny być otynkowane lub spoinowane.

#### 1.7.5.3. Opis robót projektowanych

##### Konstrukcja nadziemia

Ściany nadziemia – z bloczków Porotherm grub. 38cm na zaprawie cem. wap. 5MPa.

W miejscach wskazanych na rysunkach dodatkowo ocieplone styropianem twardym grub. 6 i 12cm

Nadproża – wylewane żelbetowe i systemowe Porotherm

#### 1.7.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

##### 1.7.6.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00.00.

Podstawę odbioru robót murowych z cegły stanowią następujące badania (PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły):

- badania materiałów: należy przeprowadzać pośrednio na podstawie sprawdzenia przedłożonych zaświadczeń kontroli jakości (atestów) materiałów oraz zapisów dziennika budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej i z powołanymi normami. Materiały, których jakość nie jest potwierdzona odpowiednim zaświadczeniem, a budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być zbadane przez upoważnione laboratorium zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm:
- badanie prawidłowości wykonania robót murowych,

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną: badanie winno być przeprowadzone przez porównanie gotowej konstrukcji murowej z projektem i przez stwierdzenie wzajemnej zgodności na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiaru. Pomiar długości i wysokości należy wykonywać taśmą stalową z dokładnością do 1cm, pomiar grubości murów oraz wielkości odchyłek w wymiarach i usytuowaniu otworów - przymiarem z dokładnością do 1 mm

#### **1.7.6.2.Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora Nadzoru.

Należy przeprowadzić następujące badania konstrukcji murowych:

1. sprawdzenie wiązania cegieł w murze, w stykach murów i narożnikach należy przeprowadzić oględziny w trakcie robót,
2. sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia należy przeprowadzić przez oględziny i pomiar. Sprawdzenie przez pomiar dowolnie wybranego odcinka muru taśmą stalową z podziałką milimetrową należy przeprowadzić tylko w przypadku, gdy oględziny nasuwają wątpliwości, czy grubość spoin nie została przekroczona,
3. sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz sprawdzenie prostoliniowości krawędzi muru należy przeprowadzać przez przykładanie w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach w dowolnym miejscu powierzchni muru łąty kontrolnej długości 2 m, a następnie przez pomiar z dokładnością do 1 mm wielkości prześwitu pomiędzy łątą a powierzchnią lub krawędzią muru,
4. sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru należy przeprowadzić pionem murarskim i przymiarką z podziałką milimetrową,
5. sprawdzenie poziomości warstw cegieł należy przeprowadzić poziomnicą murarską i łątą kontrolną lub poziomnicą węzową, a przy budynkach o długości ponad 50 m – niwelatorem,
6. Sprawdzenie kąta pomiędzy przecinającymi się powierzchniami muru należy przeprowadzić stalowym kątownikiem murarskim, łątą kontrolną i przymiarem z podziałką milimetrową. Prześwit mierzony w odległości 1 m od wierzchołka sprawdzanego kąta nie powinien przekraczać wartości podanej w tabeli nr 3 normy PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły,

#### **1.7.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

##### **1.7.7.1.Ogólne zasady pomiaru Robót**

Ogólne zasady pomiaru Robót podano w ST-00.00.

##### **1.7.7.2.Jednostki pomiaru**

Jednostką pomiaru Robót jest:

- 1 m<sup>3</sup> gotowego muru dla poszczególnych ich rodzajów.

#### **1.7.8. Odbiór robót budowlanych**

##### **1.7.8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.00.

### 1.7.8.2. Odbiór robót murowych

1. W przypadku uznania całości lub części robót murowych za niezgodne z wymaganiami normy komisja odbierająca roboty powinna ustalić, czy w danym przypadku stwierdzone odstępstwa od postanowień normy zagrażają bezpieczeństwu budowli. Mury zagrażające bezpieczeństwu budowli lub nie odpowiadające założonym w projekcie założeniom funkcjonalnym powinny być rozebrane oraz ponownie w sposób prawidłowy wykonane i przedstawione do badań.

### 1.7.9. Podstawa płatności

#### 1.7.9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.

#### 1.7.9.2. Płatności

Cena obejmuje odpowiednio:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- pomiary i badania,
- uporządkowanie miejsca prowadzenie robót.

### 1.7.10. Dokumenty odniesienia

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” t. II lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawo.

Wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 771-1:2006 Wymagania dotyczące elementów murowych-Część 1:

Elementy murowe ceramiczne.

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. (z późniejszymi zmianami).

PN-EN 197-2:2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności. (z późniejszymi zmianami).

PN-EN 480-(1÷14):2008 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu – Metody badań

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacje pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-82/B-02000 Obciążenia budowli.

PN-82/B-02001 Obciążenia stałe.

PN-82/B-02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-82/B-02004 Obciążenia pojazdami.

PN-82/B-02010 Obciążenie śniegiem.

PN-77/B-02011 Obciążenia wiatrem.

PN-82/B-02014 Obciążenia gruntem.

PN-82/B-02015 Obciążenia temperaturą.

PN-B-03002:2007 Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.

**1.8.1. Część ogólna****1.8.1.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Izolacje przeciwwilgociowe.

**1.8.1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji przeciwwilgociowych.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji przeciwwilgociowej.

**1.8.1.3. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 maja 2004 r. (Dz. U. Nr 109 poz. 1156) Załącznik nr1, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych

**1.8.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych****1.8.2.1. Wymagania ogólne**

- Wszelkie materiały do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych bitumicznych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.
- Do papowych izolacji należy stosować papy o wkładach niepodlegających rozkładowi biologicznemu, do których zalicza się papy na tkaninie z włókien szklanych i na welonie szklanym oraz papy na włóknie.
- Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należytą przyczepność do sklejanых materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB.
- Bitumiczna powłoka ochronna powinna charakteryzować się następującymi cechami:
  - elastycznością,
  - dobrym przyleganiem również na lekko wilgotnym podłożu,
  - odpornością na działanie promieni ultrafioletowych UV,



- odpornością na działanie warunków atmosferycznych, na chemikalia, gazy
  - przemysłowe, solanki, liczne kwasy i zasady oraz związki agresywne
  - występujące w gruncie,
  - szczelnością jako izolacja.
- Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

#### **1.8.2.2. Podłogi na gruncie Folia PE**

Stosować folię polietylenową nieprzepuszczalną dla wody, dopuszczoną do stosowania w podłożach, o grub. nie mniejszej niż 0,5mm.

Maksymalne naprężenia przy rozciąganiu wzdłuż > 13 MPa, w poprzek > 12 MPa; wydłużenie względne przy zerwaniu wzdłuż >280 %, w poprzek > 370 %; wytrzymałość na rozdzieranie wzdłuż > 60 N/mm, w poprze > 50/mm; wodochłonność <1,0 %; folia powinna być trudno zapalna i nierozprzestrzeniająca ognia.

#### **1.8.2.3. Na stropodachach - folie paroizolacyjne PE,**

Parametry techniczne, jakie powinna spełniać paroizolacja:

- opór dyfuzyjny pary wodnej  $S_d = 105m$  (+/-35m)
- wytrzymałość na rozciąganie:
  - wzdłuż 135 N/50mm (+/- 70 N/50mm)
  - w poprzek 140 N/50mm (+/- 70 N/50mm)
- wydłużenie
  - wzdłuż 470% (+/-200%)
  - w poprzek 680% (+/-200%)
- wodoszczelność spełnienie wymagań przy 2kPa
- klasa reakcji na ogień F

#### **1.8.2.4. Ściany fundamentowe (izolacja pionowa)–**

Zaleca się użycie bitumicznej powłoki ochronnej, charakteryzującej się następującymi właściwościami:

- Punkt mięknięcia wg metody pierścień i kula wynosi ok. + 95°C,
- Odstęp czasowy pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw to ok. 12 godzin,
- Współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej  $\mu$  H<sub>2</sub>O wynosi ok. 8000,
- Czas wysychania wynosi od 1 do 3 dni

#### **1.8.2.5. Izolacja pozioma ścian:**

Papa na osnowie z włókna szklanego, o grubości 3-5mm, układana w dwóch warstwach klejonych lepikiem.

#### **1.8.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części ogólnej specyfikacji technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać

akceptację Inspektor Nadzoru. Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu właściwego sprzętu.

Podstawowy sprzęt do wykonywania izolacji z papy termozgrzewalnej:

- Palnik gazowy z węzłem i reduktorem,
- Butla z gazem propan-butan lub propan,
- Nóż do cięcia papy,
- Szpachelka,
- Przyrząd do prowadzenia rolki papy podczas zgrzewania – rurka (lub kij) odpowiednio wygięta z jednej strony,
- Rolka dociskowa z silikonowym wałkiem.

Podstawowy sprzęt do wykonywania bezszwowych izolacji przeciwwodnych:

- Pędzel, wałek lub szczotka dekarcka,
- Wolnoobrotowe mieszadło maks. 400 obrotów/minutę.

#### **1.8.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne warunki użycia sprzętu transportowego podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Podstawowy sprzęt to:

- Samochody ciężarowe
- Samochody dostawcze

Przewożony ładunek należy zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem. Ewentualne użycie sprzętu specjalistycznego należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

#### **1.8.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

##### **1.8.5.1. Paroizolacja płyty stropodachu**

- Paroizolacje: folię paraizolacyjną układać luzem na podłożu betonowym na zakładkę min. 10cm.

##### **1.8.5.2. Izolacje przeciwwilgociowe pionowe ścian:**

- Przygotowanie podłoża:
  - Podłoże musi być niezmrożone, nośne, równe i wolne od smoły, raków i rozwartych rys, zadziurów oraz szkodliwych zanieczyszczeń. Krawędzie należy sfazować (zukosować) zaś wyoblenia odpowiednio zaokrąglić. Mleczko cementowe, resztki zaprawy i inne obniżające przyczepność części należy usunąć z całej powierzchni za pomocą odpowiednich narzędzi.
- Gruntowanie:
  - Powłokę gruntującą nanosić szczotką lub szerokim pędzlem zgodnie z zaleceniami producenta systemu.
  - Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej.

- Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C.
- Nakładanie izolacji:
  - Izolację nakładać zgodnie z normą DIN 18195-3, wydanie 2000-08 i z ogólnymi wytycznymi wykonywania powłok grubowarstwowych, w co najmniej 2 procesach roboczych.
  - Drugi proces roboczy powinien być przeprowadzony najszybciej jak to jest możliwe, tak by nie uszkodzić warstwy położonej w pierwszym procesie roboczym.
  - Do przyklejania płyt ochronnych i izolacyjnych oraz do zasypywania wykopu budowlanego można przystąpić dopiero po całkowitym wyschnięciu powłoki uszczelniającej.
  - Izolację należy chronić przed opadami, mrozem i słońcem. Nie wolno sypać bezpośrednio na stwardniałą izolację gliny, gruzu ani żwiru gruboziarnistego. W przypadku silnego nasłonecznienia należy roboty izolacyjne, zgodnie z ogólnymi zasadami sztuki tynkarskiej, wykonywać wczesnym ranem lub późnym wieczorem albo stosować zacienienia.

#### **1.8.5.3. Izolacja pozioma ścian:**

- Podłoże: powinno być równe, nośne, wolne od zanieczyszczeń.
- Gruntowanie: przed przystąpieniem do układania izolacji należy zagruntować ścianę rzadkim roztworem asfaltowym na zimno, metodą smarowania.
- Wykonanie izolacji: izolację wykonać z dwóch warstw papy łączonej lepikiem. Paski papy powinny być szersze od grubości ściany parteru o 5 cm z każdej strony.

#### **1.8.5.4. Izolacja pozioma stóp fundamentowych**

- Folię układać pasami na wierzchu stopy fundamentowej, zgrzewać na zakładach i kleić do podkładu montażowo paskami szer. min 5 cm w odstępie max 0,5m. Folię układać z wywinięciem na podkład posadzki i połączyć z izolacją przeciwwilgociową podłogi na gruncie.

#### **1.8.5.5. Izolacja podłogi na gruncie:**

- na wyrównanym podłożu wykonać podsypkę z piasku drobnego, którą zagęścić przy użyciu płyty wibracyjnej tak aby uzyskać stopień zagęszczenia gruntu =1,0,
- na wypoziomowanej podsypce wylać beton B10 plastyczny grubości 10cm; Podkład betonowy lub cementowy, równy, bez spękań, czysty, odtłuszczony i odpylony, zatarty na gładko pod izolację z folii.
- Folię zgrzewać na zakładach i kleić do podkładu montażowo paskami szer. min 5 cm w odstępie max 0,5m. Folię układać z wywinięciem na fundament i połączyć z izolacją poziomą stopy fundamentowej.
- Na izolacji termicznej układać ponownie izolację wodoszczelną. Folię należy ułożyć w taki sposób, by jej krawędzie wywijały się na ściany do wysokości około 10 cm

#### **1.8.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

#### **Materiały izolacyjne**

- Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.
- Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
- Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien on być zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

#### **1.8.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>2</sup> powierzchni zaizolowanej lub zamalowanej.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian aprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

#### **1.8.8. Odbiór robót budowlanych**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Odbiorowi robót w zakresie izolacji przeciwwilgociowych podlegają:

- materiały,
- przygotowanie powierzchni,
- wygląd zewnętrzny powłok,
- wyschnięcie powłok,
- grubość pokrycia.

Wyniki odbioru technicznego należy potwierdzić protokołem lub wpisem do Dziennika budowy. Materiały należy sprawdzić porównując własności określone w zaświadczeniach o jakości z wymaganiami norm przedmiotowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Materiały nie odpowiadające wymaganiom technicznym lub przeterminowane nie mogą być stosowane do wykonywania zabezpieczeń.

Odbiór robót izolacyjnych powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych.

#### **1.8.9. Rozliczenia robót.**

Zasady rozliczenia robót ujęto w części ogólnej specyfikacji technicznej

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> izolacji wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i oczyszczenie podłoża,

- zagruntowanie podłoża
- wykonanie izolacji wraz z ochroną,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

#### **1.8.10. Dokumenty odniesienia**

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| PN-69/B-10260.                  | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.                         |
| PN-74/B-24620.                  | Lepik asfaltowy stosowany na zimno.   |
| PN-74/B-24622.                  | Roztwór asfaltowy do gruntowania.   |
| PN-77/B-27604.                  | Materiały izolacji przeciwwilgociowej.  |
| <a href="#">PN-80/B-10240</a>   | Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze |
| <a href="#">PN-B-27620:1998</a> | Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych                                   |
| PN-75/B-30175.                  | Kit asfaltowy uszczelniający.   |

**ST-o5A.09.00****ROBOTY IZOLACJNE CIEPLNE****1.9.1. Część ogólna****1.9.1.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Izolacje cieplne

**1.9.1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji cieplnych.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji cieplnej.

**1.9.1.3. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 maja 2004 r.(Dz. U. Nr 109 poz. 1156) Załącznik nr1, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych

**1.9.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych****1.9.2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

**1.9.2.2. Styropian:**

Należy stosować płyty styropianowe sezonowane przez okres min. Dwóch miesięcy od daty produkcji.

Wymagania:

- Płyty styropianowe powinny mieć barwę granulek styropianowych wstępnie spienionych
- Dopuszcza się występowanie wgniotów i miejscowych uszkodzeń:
  - Dla płyt grubości poniżej 30mm- o głębokości do 4mm
  - Dla płyt o grubości powyżej 30mm- o głębokości do 5mm.
- Łączna powierzchnia wad nie może przekraczać 50cm<sup>2</sup>, a powierzchnia największej dopuszczalnej wady 10cm<sup>2</sup>.

Wymiary:

- długość – 3000,2000,1500,1000,500 mm – dopuszczalne odchyłki  $\pm 0.5\%$ ,
- szerokość- 1200,1000.600.500 mm - dopuszczalne odchyłki  $\pm 1.5\%$ ,
- grubość – 20-500 mm co 10 mm - dopuszczalne odchyłki  $\pm 0.5\%$

#### Przechowywanie:

Płyty styropianowe należy przechowywać w opakowaniu z dala od źródeł ognia. Płyty styropianowe układa się w stosy o pojemności 0.5-3.6 m<sup>3</sup>, przy czym wysokość stosu nie powinna być wyższa niż 1.2m. Na opakowaniu powinna być naklejona etykieta zawierająca nazwę zakładu, oznaczenie, nr partii, datę produkcji, ilości pieczętkę pakowacza.

#### Transport:

Płyty styropianowe należy przewozić w opakowaniu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego.

- Ściany zewnętrzne nadziemne– **styropian EPS 70-040**, gr. 5cm, 12 cm
  - Produkt zgodny z normą PN-EN 13163
  - Wytrzymałość na ściskanie:  $\geq 70$  kPa
  - Wytrzymałość na zginanie:  $\geq 115$  kPa
  - Współczynnik przewodzenia ciepła:  $\lambda_{\max} = 0,040$  W/mK
  - Klasa reakcji na ogień: E
- Stropodach – **styropian EPS 100- 038** gr. 18cm,
  - Produkt zgodny z normą PN-EN 13163
  - Wytrzymałość na ściskanie:  $\geq 100$  kPa
  - Wytrzymałość na zginanie:  $\geq 150$  kPa
  - Współczynnik przewodzenia ciepła:  $\lambda_{\max} = 0,038$  W/mK
  - Klasa reakcji na ogień: E
- Podłogi na gruncie– **styropian EPS 200- 036**, gr. 3cm
  - Produkt zgodny z normą PN-EN 13163
  - Wytrzymałość na ściskanie:  $\geq 80$  kPa
  - Wytrzymałość na zginanie:  $\geq 125$  kPa
  - Współczynnik przewodzenia ciepła:  $\lambda_{\max} = 0,037$  W/mK
  - Klasa reakcji na ogień: E
- Izolacje pionowe ścian fundamentowych: **styropian ekstrudowany**, gr. 6cm
  - Produkt zgodny z normą PN-EN 13164
  - Współczynnik przewodzenia ciepła: 0,038 W/mK (90-100 mm)
  - Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym: CS(10/Y) 300  $\geq 300$  kPa
  - Zamknięto komórkowość:  $\geq 95\%$
  - Moduł elastyczności: 12 N/mm<sup>2</sup>
  - Podciąganie kapilarne: 0
  - Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji: WD(V)5  $\leq 5\%$
  - Odporność na cykle zamrażania i odmrażania: FT1
  - Klasa reakcji na ogień: E

– Temperatura zastosowania:  $\leq 700\text{C}$

### 1.9.2.3. Zaprawy klejowe

Do przyklejania styropianu do należy stosować zaprawy lub masy klejące dopuszczone do stosowania aprobatami technicznymi wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej. Ponadto do ścian płyty styropianowe powinny być mocowane kołkami kotwiącymi systemowymi w ilości 4 szt na 1m<sup>2</sup>.

Zaprawa klejąca powinna stanowić jednolity pod względem zabarwienia proszek bez zbryleń i obcych wtrąceń, łatwy do wymieszania z wodą.

Masa klejąca powinna stanowić jednolitą pod względem zabarwienia i struktury ciekłą kompozycję, bez zbryleń i grudek, łatwą do wymieszania bezpośrednio przed stosowaniem, nawet w razie konieczności dodawania do niej cementu. Zaprawy klejące i masy klejące powinny odpowiadać następującym wymaganiom szczegółowym:

- Wygląd zewnętrzny w dostawie fabrycznej:
  - proszek do zarobienia wodą;
  - ciekła masa w postaci gotowej do stosowania;
  - ciekła masa do wymieszania z cementem;
- konsystencja -1 +1 cm stożka opadowego;
- przyczepność do styropianu:
  - w stanie powietrzno-suchym -nie mniej niż 0,1 N/mm<sup>2</sup>
  - po 24 h działania wody - nie mniej niż 0,1 N/mm<sup>2</sup> (zarówno w stanie powietrzno-suchym, jak i po zawilgoceniu, rozerwanie powinno nastąpić styropianie).

W aprobacie technicznej i certyfikacie załączonym do partii zapraw i mas klejących powinien być podany czas przydatności do użycia.

### 1.9.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części ogólnej Specyfikacji Technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inspektor Nadzoru.

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu właściwego sprzętu.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor Nadzoru.

### 1.9.4. Wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne warunki użycia sprzętu transportowego podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Podstawowy sprzęt to:

- Samochody ciężarowe



– Samochody dostawcze

Przewożony ładunek należy zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem. Ewentualne użycie sprzętu specjalistycznego należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

### **1.9.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji technicznej

#### **1.9.5.1. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonywania prac ociepleniowych należy dokładnie ocenić wytrzymałość podłoża. Powinno ono być mocne, suche i czyste.

Przed wykonaniem izolacji w podłożu na gruncie należy dokładnie sprzątnąć pomieszczenie i usunąć zanieczyszczenia podłoża. Należy odebrać wszystkie instalacje przebiegające pod podłożem. Wszystkie instalacje należy prowadzić przez specjalnie przygotowane przepusty.

#### **1.9.5.2. Montaż płyt styropianowych na ścianach**

Temperatura zewnętrzna, w których wykonuje docieplenie ścian zewnętrznych nie powinna być niższa niż 5°C. Podczas prac należy przestrzegać technologii wykonania podanej przez producenta wybranego systemu.

Do wykonywania izolacji stosować materiały w stanie powietrzno-suchym.

Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie. Płyty styropianowe należy układać na styk bez szczelin. Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień. Przy układaniu płyt w kilku warstwach każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków winno wynosić minimum 3 cm.

W czasie przerw w pracy wbudowane materiały należy chronić przed zawilgoceniem (przez nakrycie folią lub papą).

#### **1.9.5.3. Montaż płyt termoizolacyjnych stropodachu**

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć płyty styropianowe o grubości 18 cm. W miejscu przy kominach i ścianach attyki należy wstawić kliny ze styropianu o gr. 5 cm. Płyty styropianowe należy układać rzędami stosując w każdym rzędzie przesunięcie o długości płyty.

#### **1.9.5.4. Izolacja posadzki na gruncie**

Styropian EPS 100- 038 gr. 3cm należy ułożyć na powierzchni całej płyty podłogowej zaizolowanej przeciwwilgociowo

### **1.9.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

#### **1.9.6.1. Materiały izolacyjne**

- Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.
- Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

- Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń, co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien on być zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

#### **1.9.6.2. Kontrola jakości**

Sprawdzeniu podlega:

- grubość warstwy termoizolacji,
- rozmieszczenie łączników mechanicznych,
- równość poziomu warstwy termoizolacji.

#### **1.9.6.3. Badania zgodności ze specyfikacją.**

- sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty
- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym

#### **1.9.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>2</sup> powierzchni zaizolowanej, szt. – łączniki mechaniczne do termoizolacji.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian aprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

#### **1.9.8. Odbiór robót budowlanych**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Odbiorowi robót w zakresie izolacji termicznych podlegają:

- materiały,
- przygotowanie powierzchni,
- grubość pokrycia.
- ilość i rozmieszczenie łączników

Wyniki odbioru technicznego należy potwierdzić protokołem lub wpisem do Dziennika budowy. Materiały należy sprawdzić porównując własności określone w zaświadczeniach o jakości z wymaganiami norm przedmiotowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Materiały nieodpowiadające wymaganiom technicznym lub przeterminowane nie mogą być stosowane do wykonywania zabezpieczeń.

Odbiór robót izolacyjnych powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych.

#### **1.9.9. Rozliczenia robót**

Zasady rozliczenia robót ujęto w części ogólnej specyfikacji technicznej

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> izolacji wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego
- dostarczenie materiałów i sprzętu
- obsługę sprzętu
- ustawienie rusztowań
- ułożenie wełny mineralnej
- oczyszczenie miejsca pracy
- likwidację stanowiska pracy.

#### 1.9.10. Dokumenty odniesienia

|                     |   |
|---------------------|---|
| PN-91/B-02020       | Ochrona cieplna budynku.  |
| PN-EN 13172:2009    | Wyroby do izolacji cieplnej -- Ocena zgodności  |
| PN-EN 822:1998      | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Określanie długości i szerokości  |
| PN-EN 823:1998      | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Określanie grubości   |
| PN-EN 824:1998      | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Określanie prostokątności   |
| PN-EN 825:1998      | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Określanie płaskości  |
| PN-EN 826:1998      | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Określanie zachowania przy ściskaniu  |
| PN-EN ISO 7345:1998 | Izolacja cieplna -- Wielkości fizyczne i definicje  |
| PN-EN 13163:2009    | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja  |
| PN-EN 14933:2009    | Lekkie wyroby wypełniające i izolacyjne do zastosowań w budownictwie lądowym i wodnym -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja                 |
| PN-B-20132:2005     | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Zastosowania  |
| PN-EN 13164:2010    | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja   |
| PN-EN 14934:2009    | Lekkie wyroby wypełniające i izolacyjne do zastosowań w budownictwie lądowym i wodnym -- Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja |
| PN-B-20130:97.      | Tworzywa sztuczne porowate. Płyty styropianowe palne i samogasnące.   |
| PN-EN 13494:2003    | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Określanie przyczepności między warstwą zaprawy klejącej i warstwą zbrojoną a materiałem do izolacji cieplnej               |
| PN-EN 13499:2005    | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Zewnętrzne zespolone systemy ocieplania (ETICS) ze styropianem -- Specyfikacja  |
| PN-EN 13496:2003    | Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Określanie właściwości mechanicznych siatek z włókna szklanego  |

Certyfikaty, aprobaty i atesty dopuszczające do stosowania materiały stosowane na budowie.

## **ST-o5a.10.00 ROBOTY POKRYWCZE**

### **1.10.1. Część ogólna**

#### **1.10.1.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Roboty pokrywcze.

#### **1.10.1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pokryć dachowych wraz z obróbkami blacharskimi.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające mające na celu wykonanie pokryć dachowych wraz z obróbkami blacharskimi i elementami wystającymi ponad dach budynku tzn.:

- Pokrycie dachu.
- Obróbki blacharskie.
- Rynny i rury spustowe.

#### **1.10.1.3. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 maja 2004 r.(Dz. U. Nr 109 poz. 1156) Załącznik nr1, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych

### **1.10.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

#### **1.10.2.1. Wymagania ogólne**

Wszelkie materiały do wykonywania pokryć papowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

Należy stosować papy o wkładach niepodlegającym rozkładowi biologicznemu, do których zalicza się papy na tkaninie z włókien szklanych i na welonie szklanym oraz papy na włóknie.

#### **1.10.2.2. Pokrycie stropodachu**

- papa podkładowa - papa asfaltowa zgrzewalna na tkaninie szklanej (gramatura osnowy 180 g/m<sup>2</sup>) grubości 4 mm.

- papa wierzchnia - papa asfaltowa zgrzewalna modyfikowana SBS na włókninie poliestrowej (gramatura osnowy 200 g/m<sup>2</sup>) grubości 3,4 mm.  
Wstęga papy powinna być bez dziur i załamań, o równych krawędziach. Powierzchnia papy nie powinna mieć widocznych plam asfaltu. Przy rozwijaniu rolki niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia się papy. Dopuszcza się naderwania na krawędziach wstęgi papy w kierunku poprzecznym nie dłuższe niż 30 mm, nie więcej niż w 3 miejscach na każde 10 m długości papy.
  - papa po rozerwaniu i rozwarstwieniu powinna mieć jednolite ciemnobrunatne zabarwienie,
  - wymiary papy w rolce,
    - długość: 20 m  $\pm$  0.20 m  
40 m  $\pm$  0.40 m  
60 m  $\pm$  0.60 m
    - szerokość: 90,95,100,105,11 cm:  $\pm$  1 cm

Pakowanie, przechowywanie i transport:

- Rolki papy powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru szerokości co najmniej 20 cm i związane drutem i sznurkiem grubości co najmniej 0.5mm.
- Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w ww. normie.
- Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.
- Rolki papy należy układać w stosy (do 1200 szt.) w pozycji stojącej, w jednej warstwie. Odległość między stosami – 80 cm.

Wymaga się, aby wszystkie materiały użyte do budowy posiadały atesty i były dopuszczone do stosowania w budownictwie

#### **1.10.2.3. Rynny i rury spustowe:**

Rynny dachowe i elementy wyposażenia z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U służące do odprowadzania wody opadowej.

Wymagania techniczne:

- jakość powierzchni – czysta, gładka, wolna od zadrapań,
- temperatura mięknięcia wg Vicata – powyżej 75°C,
- skurcz termiczny poniżej 3%,
- wytrzymałość na rozciąganie – minimum 42 Mpa,
- wydłużenie przy zerwaniu – powyżej 100

Rynny i rury spustowe można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

#### **1.10.2.4. Obróbki blacharskie**

Blacha stalowa płaska powlekana powłoką poliestrową grubości 0,55 mm

Arkusze blachy powinny być w czasie transportu i składowania odpowiednio oznakowane i zabezpieczone. Oznaczenia znajdujące się na arkuszach powinny zawierać podstawowe dane związane z odpowiednimi normami i świadectwami.

Sposób składowania podany przez producenta powinien określać przewidziane odległości pomiędzy stosami lecz nie mniej niż 80cm.

Materiały pokrywowe zostaną przyjęte na budowę przy spełnieniu następujących warunków:

- odpowiadają wymogom zawartym w SST i ofercie
- są właściwie oznakowane i opakowane
- spełniają właściwości wykazane w dokumentach dostawy zgodne z SST
- posiadają certyfikat lub deklarację zgodności z Aprobata techniczna lub Polską Normą

Wszystkie materiały dekarские powinny być składowane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz zgodnie z odpowiednimi normami dla wyrobów.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy

#### 1.10.3. **Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części ogólnej Specyfikacji Technicznej. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu. Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu właściwego sprzętu.

Podstawowy sprzęt do wykonywania pokryć z papy termozgrzewalnej:

- Palnik gazowy z wężem i reduktorem,
- Butla z gazem propan-butan lub propan,
- Nóż do cięcia papy,
- Szpachelka,
- Przyrząd do prowadzenia rolki papy podczas zgrzewania – rurka (lub kij) odpowiednio wygięta z jednej strony,
- Rolka dociskowa z silikonowym wałkiem.
- palniki na gaz
- narzędzia ręczne pomocnicze
- rusztowania
- wciągarki

#### 1.10.4. Wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne warunki użycia sprzętu transportowego podano w pkt. 4 części ogólnej specyfikacji technicznej.

Podstawowy sprzęt to:

- Samochody ciężarowe
- Samochody dostawcze

Przewożony ładunek należy zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem.

Ewentualne użycie sprzętu specjalistycznego należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

#### 1.10.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

##### 1.10.5.1. Pokrycia papowe

- Przed przystąpieniem do prac należy dokonać pomiarów połaci dachowej, sprawdzić poziomy osadzenia wpustów dachowych, wielkość spadków dachu oraz ilość przerw dylatacyjnych i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu. Wskazane jest wykonanie podręcznego projektu pokrycia z rozplanowaniem pasów papy szczególnie przy bardziej skomplikowanych kształtach dachu. Dokładne zaplanowanie prac pozwoli na optymalne wykorzystanie materiałów.
- Prace z użyciem pap asfaltowych zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż:
  - 0°C w przypadku pap modyfikowanych SBS,
  - +5°C w przypadku pap oksydowanych.

Temperatury stosowania pap zgrzewalnych można obniżyć pod warunkiem, że rolki będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynoszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem.

- Nie należy prowadzić prac dekarских w przypadku mokrej powierzchni dachu, jej oblodzenia, podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.
- Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynhaków i innego oprzyrządowania, a także od wstępnego wykonania obróbek detali dachowych (ogniomurów, kominów, świetlików itp.) z zastosowaniem papy zgrzewalnej podkładowej.
- Papy należy układać pasami równoległymi do okapu,
- Przed ułożeniem papy należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przymiarce (z uwzględnieniem zakładu) i ewentualnym koniecznym przycięciu zwinąć ją z dwóch końców do środka. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy (z którym łączona będzie rozwijana rolka) należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką w celu wtopienia posypki na całej szerokości zakładu (12-15 cm).
- Zasadnicza operacja zgrzewania polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wypływu asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki. Pracownik wykonuje tę czynność, cofając się przed rozwijaną rolką. Miara jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5-1,0 cm na całej długości zgrzewu. W przypadku gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki, należy docisnąć zakład, używając wałka dociskowego z silikonową rolką. Siłę docisku rolki do papy należy tak dobrać, aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Silny wiatr lub zmienna prędkość przesuwania rolki może powodować zbyt duży lub niejednakowej szerokości wypływ masy. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.
- Arkusze papy należy łączyć ze sobą na zakłady:
  - podłużny 8 cm,
  - poprzeczny 12-15 cm.

Zakłady powinny być wykonywane zgodnie z kierunkiem spływu wody i zgodnie z kierunkiem najczęściej występujących w okolicy wiatrów. Zakłady należy wykonywać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać (po uprzednim

odchyleniu papy) i ponownie skleić. Wyplywy masy asfaltowej można posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki dachu.

- W poszczególnych warstwach arkusze papy powinny być przesunięte względem siebie tak aby zakłady (zarówno podłużne, jak i poprzeczne) nie pokrywały się. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach, zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45°. Przepisy BHP obowiązujące podczas wykonywania prac dekarских nie są przedmiotem niniejszego opracowania i powinny być ogólnie znane. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pracowników przy pracach na wysokości i na przepisy przeciwpożarowe. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież roboczą i obuwie o grubej podeszwie z protektorami oraz w rękawice i sprzęt zabezpieczający przy pracach na wysokości.
- Zasady przygotowywania podłoża:

Podłoża przeznaczone pod pokrycia z pap zgrzewalnych muszą spełniać kilka podstawowych wymogów:

- wymagana jest odpowiednia sztywność i wytrzymałość podłoża zapewniająca przeniesienie występujących obciążeń w czasie robót i w czasie eksploatacji dachu,
- wymagana jest równość podłoża, co ma istotny wpływ na prawidłowy spływ wody, przyczepność papy do podłoża i estetykę wykonania pokrycia,
- podłoża powinny być odpowiednio zdylatowane,
- podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i zanieczyszczeń oraz zagruntowane roztworem asfaltowym modyfikowanym SBS,
- zaleca się, aby styki podłoża z elementami wystającymi ponad powierzchnię dachu były złagodzone elementami typu IZOKLIN.



### 1.10.5.2. Obróbki blacharskie

- Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do wielkości pochylenia połaci,
- Roboty blacharskie z blachy stalowej powlekanej można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od – 15oC.

Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

### 1.10.5.3. Rynny

- Rynny z PCV powinny być zainstalowane na odpowiedniej wysokości w stosunku do połaci dachowej. Rynny nie mogą wystawać poza płaszczyznę będącą przedłużeniem dachu, aby nie były one jedynym oparciem dla zalegającego na dachu śniegu. W przypadku braku możliwości niższego zawieszenia rynien należy koniecznie stosować płotki przeciwniegiowe, zwłaszcza na śliskich dachach od strony południowej.
- Rynny powinny wystawać poza zakończenie połaci dachowej, co najmniej połowę swojej szerokości tak, aby spływająca woda zawsze trafiała do rynny.
- Każde załamanie rynny powinno być oparte na uchwytach rynnowych.
- Uchwyty rynnowe powinny być dostosowane do przekroju rynny oraz pochylenia połaci dachowej.
- Mocowanie uchwytów do okapu jeżeli nie wskazuje tego dokumentacja projektowa powinno mieć rozstaw nie większy niż 80 cm.
- Zewnętrzny brzeg rynny powinien znajdować się niżej o 10mm względem jej wewnętrznego brzegu.
- Należy przestrzegać zasad instalacji zawartych w instrukcji producenta.

### 1.10.5.4. Rury spustowe PCW

- Rury spustowe z PCV wg projektu
- Instalację rur spustowych należy przeprowadzać od góry, rozpoczynając montaż od obciętego kawałka rury bez kielicha.
- Należy wykonać odpowiedniej długości odsadzkę składającą się z dwóch kolanek 45°; 67,5° lub 90° oraz kawałka rury spustowej.
- Rury spustowe o przekrojach okrągłych łączymy wkładając koniec wylotu lub węższy koniec górnej rury w kielich kolejnej rury spustowej. W przypadku używania pociętych rur (bez kielichów) łączy się je przy pomocy mufy.
- Rury spustowe mocowane są za pomocą obejm i wsporników. Odległość pomiędzy obejmami nie może przekraczać 180 cm, obejmę należy również montować na końcach rur i przed kolankami..
- Uchwyty powinny być mocowane do ściany w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru.
- Odchylenie rur spustowych na długości 2m powinno być większe niż 3mm.
- Pionowe złącza rur spustowych powinny być zwrócone na zewnątrz i dostępne.

### 1.10.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

- Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem,
- Materiały dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.
- Odbiór materiałów powinien obejmować zgodność z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń, co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta – powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm,
- Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym). Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

### 1.10.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Jednostką obmiarową robót jest:

- dla robót pokrycia dachu – m<sup>2</sup> pokrytej powierzchni,
- dla robót : obróbki blacharskie i rynny i rury spustowe – 1 m wykonanych rynien lub rur spustowych.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

### 1.10.8. Odbiór robót budowlanych

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

- Odbiór podłoża
  - badania podłoża należy przeprowadzić w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do krycia połaci dachowych,
  - sprawdzenie równości powierzchni podłoża (deskowania) należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 2 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łątą nie powinien przekroczyć 5 mm.
- Odbiór robót pokrywowych:
  - roboty pokrywowe, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony;
- Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:
  - podłoża,
  - jakości zastosowanych materiałów,
  - dokładności wykonania poszczególnych warstw pokrycia,
  - dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzać po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy podłoża oraz poszczególnych warstw lub fragmentów pokrycia,
- zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

- Odbiór pokrycia z papy

- sprawdzenie mocowania papy do podłoża
- sprawdzenie przyklejenia papy do papy należy przeprowadzić przez nacięcie i odrywanie paska papy szerokości nie większej niż 5 cm, z tym że pasek papy należy naciąć nad miejscem przyklejenia papy,
- sprawdzenie szerokości zakładów papy należy dokonać w trakcie odbiorów częściowych i końcowego przez pomiar szerokości zakładów w trzech dowolnych miejscach na każde 100 m<sup>2</sup>. Dokładność pomiarów powinna wynosić do 2 cm.

- Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych
  - sprawdzenie mocowania elementów do deskowania lub ścian
    - sprawdzenie rozstawu, jakości połączeń, rozmieszczeniu uchwytów, zlokalizowaniu ewentualnych dziur i pęknięć, prostoliniowości, sprawdzeniu spadku rynien,
    - sprawdzenie prostoliniowości rur spustowych i odchyłek od pionu, sprawdzeniu sposobu zamocowania, lokalizacji rys i pęknięć,
- rynny i rury spustowe sprawdza się również pod kątem występowania przecieków oraz czy woda spływając z płaszczyzny dachu nie przelewa się nad rynną.

### 1.10.9. Rozliczenia robót

Zasady rozliczenia robót ujęto w p. 9 części ogólnej specyfikacji technicznej.

- Pokrycia z papy.

Płaci się za ustaloną ilość m2 izolacji z wykonaniem podłoża i warstwy wierzchniej.

- Obróbki blacharskie.

Płaci się za ustaloną ilość „m” obróbki wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zmontowanie i umocowanie w podłożu, zalutowanie połączeń,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

- Rynny i rury spustowe

Płaci się za ustaloną ilość „m” rynien wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zmontowanie i umocowanie,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

### 1.10.10. Dokumenty odniesienia

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| PN-69/B-10260.                     | Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| <a href="#">PN-B-10240:1980</a>    | <a href="#">Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych– Wymagania i badania przy odbiorze</a>  |
| PN-EN1107-1:2001                   | Elastyczne wyroby wodochronne– Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów– Określanie stabilności wymiarów   |
| PN-EN 1108:2001                    | Elastyczne wyroby wodochronne– Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów– Określanie stabilności kształtu przy cyklicznych zmianach temperatury       |
| PN-EN 1109:2001                    | Elastyczne wyroby wodochronne– Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów– Określanie giętkości w niskiej temperaturze                                 |
| PN-EN 1110:2001                    | Elastyczne wyroby wodochronne– Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów– Określanie odporności na spływanie w podwyższonej temperaturze              |
| PN-EN 1849-1:2002                  | Elastyczne wyroby wodochronne– Określanie grubości i gramatury– Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów                                    |
| PN-EN 1850-1:2002                  | Elastyczne wyroby wodochronne– Określanie wad widocznych – Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów   |
| PN-EN 1928:2002                    | Elastyczne wyroby wodochronne– Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów– Określanie wodoszczelności                 |
| PN-EN 12310-1:2001                 | Elastyczne wyroby wodochronne -- Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów -- Określanie wytrzymałości na rozdzielanie (gwoździem)           |
| PN-EN 12311-1:2001                 | Elastyczne wyroby wodochronne -- Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów -- Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu          |
| <a href="#">PN-EN 12316-1:2001</a> | <a href="#">Elastyczne wyroby wodochronne -- Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów -- Określanie wytrzymałości złączy na oddzieranie</a> |
| PN-EN 12317-1:2001                 | Elastyczne wyroby wodochronne -- Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów -- Określanie wytrzymałości złączy na ścinanie                    |
| PN-EN 13111:2002                   | Elastyczne wyroby wodochronne -- Wyroby podkładowe do pokryć dachowych i ścian -- Określanie odporności na przesiąkanie wody                                 |
| PN-EN 13416:2004                   | Elastyczne wyroby wodochronne -- Wyroby asfaltowe, z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów -- Zasady pobierania próbek               |
| PN-74/B-24622.                     | Roztwór asfaltowy do gruntowania.  |
| PN-EN10143:2008                    | Blachy i taśmy stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły -- Tolerancje wymiarów i kształtu   |
| PN-EN 607: 2005<br>badania.        | Rynny i elementy wyposażenia PCV-U. Definicje, wymagania,  |

PN-B-94701:1999

Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych.

PN-EN 1462:2001

Uchwyty do rynien dachowych. Wymagania i badania.

**ST-o5A.11.00****ROBOTY TYNKOWE****1.11.1. Część ogólna****1.11.1.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Roboty tynkowe.

**1.11.1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tynków zewnętrznych i wewnętrznych.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie tynków zewnętrznych i wewnętrznych obiektu według poniższego zestawienia:

- Tynki wewnętrzne - tynki cementowo- wapienne
- Tynki zewnętrzne- tynk powłokowy mozaikowy, tynk powłokowy mineralny
- Tynki zewnętrzne- tynki cementowo- wapienne

**1.11.1.3. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 maja 2004 r.(Dz. U. Nr 109 poz. 1156) Załącznik nr1, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych

**1.11.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych****1.11.2.1. Wymagania ogólne**

Wymaga się aby wszystkie materiały użyte do budowy posiadały atesty i były dopuszczone do stosowania w budownictwie

**1.11.2.2. Woda**

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonów”.

Należy użyć wodą wodociągową z przyłącza na terenie obiektu .

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

**1.11.2.3. Piasek**

Piasek powinien spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,

- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5mm,
- piasek średnioziarnisty 0,5-1,0mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0mm

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich – średnioziarnisty. Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5mm.

#### 1.11.2.4. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy państwowej. Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie. Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno sucho gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna I zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

#### 1.11.2.5. Tynki mineralne cienkowarstwowe układane na styropianie:

Należy stosować wyłącznie systemy „zamknięte”. Niedopuszczalne jest mieszanie komponentów pochodzących z różnych systemów. Wszelkie materiały wchodzące w skład systemu ociepleniowego muszą być stosowane zgodnie z przeznaczeniem i instrukcjami technicznymi produktów.

- **Podkładowa masa tynkarska:** jest środkiem gruntującym pod szlachetne tynki mineralne lub tynki żywiczne. Należy stosować podkład wynikający z przyjętego systemu docieplenia, posiadający odpowiednią Aprobata Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej oraz Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny.

Transport i składowanie: Podkład tynkarski dostarczany jest w postaci gotowej; nie wolno go zagęszczać, rozcieńczać ani łączyć z innymi materiałami. Należy go przewozić i przechowywać w szczelnie zamkniętych pojemnikach, w suchych warunkach, w temperaturze dodatniej (najlepiej na paletach). Chronić przed przegrzaniem. Nie wolno pozostawiać otwartych napoczętych pojemników. Okres przydatności do użycia masy wynosi 12 miesięcy od daty produkcji umieszczonej na opakowaniu.

- **Siatka z włókna szklanego:** powinna odpowiadać normie BN-92/P-850100. Należy stosować siatkę odpowiednią do przyjętego systemu docieplenia o wymiarach oczek 4 x 4 mm. Siatka powinna być impregnowana odpowiednią dyspersją tworzywa sztucznego. Siła zrywająca pasek siatki o szerokości 5 cm wzdłuż wątku i osnowy powinna wynosić nie mniej niż 1500N/5cm.
- **Cienkowarstwowy tynk dekoracyjny mineralny:** Hydrofobowy, przepuszczający parę wodną, odporny na warunki atmosferyczne tynk cienkowarstwowy. Należy stosować tynk z tego samego systemu co w/w materiały, posiadający odpowiednią

Aprobata Techniczną Instytutu Techniki Budowlanej oraz Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny.

Tynki mineralne są dostarczane w gotowej postaci i konsystencji. Nie wolno ich zagęszczać, rozcieńczać ani łączyć z innymi materiałami. Należy go przewozić i przechowywać w szczelnie zamkniętych pojemnikach w suchych warunkach, w temperaturze dodatniej (najlepiej na paletach). Chronić przed wilgocią. Okres przydatności do użycia tynku wynosi 12 miesięcy od daty produkcji umieszczonej na opakowaniu.

#### **1.11.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Ogólne warunki użycia sprzętu podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Wykonawca zobowiązany jest 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.

Do wykonania robót wykończeniowych budynków należy użyć sprzętu odpowiadającego

charakterowi robót i przyjętej technologii wykonania np. :

- mieszarka do zapraw
- pędzle , wałki
- szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia podłoża
- rusztowania , drabiny
- inne .

#### **1.11.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne warunki użycia sprzętu transportowego podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

#### **1.11.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

##### **1.11.5.1. Przygotowanie podłoża**

W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm. Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych. Plamy z substancji tłustych można usunąć przez zmycie 10% roztworem szarego mydła lub przez wypalenie lampą benzynową. Nadmiernie suchą powierzchnię podłoża należy zwilżyć wodą..

##### **1.11.5.2. Ogólne zasady wykonywania tynków**

- Przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurwane przebiecia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.



- Zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu stanu surowego.
- Tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C.
- W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających, zgodnie z „Wytycznymi wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.
- Zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie.
- W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia, t.j. w ciągu 1 tygodnia, zwilżane wodą.
- Do tynkowania elewacji ścian jednowarstwowych należy przystąpić nie wcześniej niż po upływie dwóch-sześciu miesięcy od zakończenia murowania ścian i dopiero po zakończeniu prac tynkarskich wewnątrz budynku. Tynki zewnętrzne należy chronić przed zamoczeniem deszczem i przed wiatrem.

#### **1.11.5.3. Wykonanie tynku cienkowarstwowego na styropianie,**

W czasie wykonywania robót i w fazie wysychania temperatura otoczenia i podłoża nie może być niższa niż +5 st.C. Podczas wykonywania robót i w czasie wiązania materiały należy chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (deszcz, silne nasłonecznienie, silny wiatr); zagrożone płaszczyzny należy odpowiednio zabezpieczyć. Rusztowania ustawić z wystarczająco dużym odstępem od powierzchni ścian dla zapewnienia odpowiedniej przestrzeni roboczej. Ustawione rusztowanie wymaga odbioru technicznego.

- Wykonanie warstwy zbrojonej siatką

Nierówności i uskoki powierzchni płyt termoizolacyjnych należy zeszlifować do uzyskania jednolitej płaszczyzny. Szlifowanie należy przeprowadzać w taki sposób, aby unikać zanieczyszczania okolicy pyłem, najlepiej poprzez stosowanie urządzeń z odsysaniem urobku. Warstwę zbrojoną wykonuje się najwcześniej po upływie 24 godzin od montażu płyt termoizolacyjnych. Po tym czasie na płyty termoizolacyjne nakłada się zaprawę lub masę klejącą i rozprowadza się ją równomiernie pacą ze stali nierdzewnej (np. "zębata" o wielkości zębów 10-12 mm) tworząc warstwę z materiału klejącego na powierzchni nieco większej od przyciętego pasa siatki zbrojącej. Na tak przygotowanej warstwie natychmiast rozkłada się siatkę zbrojącą i zatapia w niej przy użyciu pacy ze stali nierdzewnej, szpachlując na gładko. Siatka zbrojąca powinna być niewidoczna i całkowicie zatopiona w warstwie materiału klejącego. Siatkę zbrojącą należy układać na zakład o szerokości ok. 10 cm, względnie wyprowadzić poza krawędzie otworów okiennych i drzwiowych. Po nałożeniu siatki w pobliżu haków rusztowania na nacięcie nakłada się dodatkowy pasek siatki i zatapia ją w masie klejącej. Przy wykańczaniu cokołu z zastosowaniem listwy cokołowej zatopioną siatkę należy obciąć wzdłuż dolnej krawędzi listwy

- Podkład tynkarski

Podkład tynkarski należy nanieść na warstwę zbrojoną jednokrotnie techniką malarską.

– Tynk cienkowarstwowy

Do wykonywania zewnętrznej wyprawy tynkarskiej używa się fabrycznie przygotowanych produktów, zdefiniowanych w dokumencie normatywnym dla danego zestawu wyrobów. Wierzchnią wyprawę tynkarską należy nakładać po dokładnym wyschnięciu warstwy zbrojonej, nie wcześniej jednak niż po 48 godzinach. Wyprawy tynkarskie mogą posiadać różne faktury zgodne z kartami technicznymi i próbkami. Struktura i faktura wyprawy tynkarskiej musi ściśle odpowiadać podanej w projekcie.

– Malowanie elewacji

Malowanie elewacji należy wykonywać na tynkach dobrze wyschniętych. Do malowania tynków mineralnych należy użyć specjalnych farb fasadowych. W wyniku malowania tynku mineralnego farbą zmniejsza się znacząco chłonność wilgoci przez tynk mineralny oraz znacznie zmniejsza się zdolność tynków mineralnych do zabrudzeń. Pokrywanie powierzchni tynku powłoką malarską ma przede wszystkim zabezpieczyć powierzchnię tynku przed niekorzystnym oddziaływaniem warunków atmosferycznych i środowiskowych, przy jednoczesnym uzyskaniu efektu estetycznego. Kolorystyka elewacji powinna być ściśle zgodna z dokumentacją techniczną.

#### **1.11.5.4. Tynk cementowo- wapienny kat. III- na zewnątrz i wewnątrz budynku.**

Tynk kat. III należy nakładać w trzech warstwach – obrzutka poprawiająca, tynk podkładowy i warstwa zewnętrzna. Jeśli nie korzysta się z gotowych mieszanek, to warstwę podkładową tynku powinno się zbroić siatką z włókna szklanego, aby nie pękała. Po ułożeniu każdej warstwy należy zachować przerwę technologiczną, żeby związała z podłożem i całkowicie wyschła.

Obrzutkę należy wykonać poprzez narzucanie równomierne tynku na ścianę kielnią lub agregatem.

Narzut wierzchni należy nanosić po związaniu zaprawy obrzutki, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas wyrównywania należy warstwę wierzchnią narzutu dociskać pacą przesuwaną stale w jednym kierunku

Moment przystąpienia do zacierania należy określić doświadczalnie tak, aby nie nastąpiło zbytne przesuszenie powierzchni tynku. Zacieranie wykonać po nałożeniu dodatkowej, cienkiej warstwy zaprawy, odpowiadającej grubości kruszywa. Prace wykończeniowe należy wykonywać zgodnie z technologią robót tynkarskich.

#### **1.11.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

##### **1.11.6.1. Zaprawy**

W przypadku, gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie.

Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

### **1.11.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>2</sup>. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

### **1.11.8. Odbiór robót budowlanych**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

#### **1.11.8.1. Odbiór podłoża**

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych.

Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże oczyścić i zmyć wodą.

#### **1.11.8.2. Odbiór tynków**

Ukształtowanie powierzchni, krawędzie przecięcia powierzchni oraz kąty dwuścienne powinny być zgodne z dokumentacją techniczną.

Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku kat. III od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej – nie większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2m.

Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku:

- pionowego – nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniu,
- poziomego – nie większe niż 3mm na 1m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.).
- Niedopuszczalne są następujące wady:
- wykwyty w postaci nalotu wykrystalizowanych na powierzchni tynków roztworów przenikających z podłoża,
- trwałe ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża.

### **1.11.9. Rozliczenia robót.**

Zasady rozliczenia robót ujęto w części ogólnej specyfikacji technicznej.

#### **1.11.9.1. Tynki wewnętrzne i zewnętrzne**

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> powierzchni ściany wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie zaprawy,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ustawienie i rozbiórkę rusztowań,
- umocowanie i zdjęcie listew tynkarskich,
- osiatkowanie bruzd,
- obsadzenie krutek wentylacyjnych i innych drobnych elementów,

- reperacje tynków po dziurach i hakach,
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów.

### 1.11.10. Dokumenty odniesienia

|                            |   |
|----------------------------|---|
| PN-65-10106-97/Az1:2002    | Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych (Zmiana Az1)  |
| PN-EN 998-1:2004           | Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 1: Zaprawa tynkarska   |
| PN-EN 1015-12:2002         | Metody badań zapraw do murów -- Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw na obrzutkę i do tynkowania                                      |
| PN-EN 13658-1:2009         | Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe -- Definicje, wymagania i metody badań -- Część 1: Tynki wewnętrzne  |
| PN-EN 13658-2:2009         | Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe -- Definicje, wymagania i metody badań -- Część 2: Tynki zewnętrzne  |
| PN-EN 13914-1:2009         | Projektowanie, przygotowanie i wykonywanie tynków zewnętrznych i wewnętrznych -- Część 1: Tynki zewnętrzne  |
| PN-EN 15824:2010           | Wymagania dotyczące tynków zewnętrznych i wewnętrznych na spoiwach organicznych   |
| PN-B-10106:1997            | Masy tynkarskie do wykonywania pocienionych wypraw elewacyjnych -- Wymagania i badania  |
| PN-EN 1008:2004            | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| PN-EN 13055-1:2003/AC:2004 | Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy   |
| PN-EN 13139:2003/AC:2004   | Kruszywa do zaprawy   |
| PN-EN 197-1:2002/A1:2005   | Cement cz.1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego stosowania.  |
| PN-EN 197-2:2002           | Cement -- Część 2: Ocena zgodności  |
| PN-EN 1015-3:2000/A1:2005  | Metody badań zapraw do murów -- Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozplywu)  |
| PN-EN 1015-6:2000          | Metody badań zapraw do murów -- Określenie gęstości objętościowej świeżej zaprawy   |
| PN-EN 196-1:2006           | Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości   |
| PN-EN 196-3+A1:2009        | Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości  |
| PN-EN 196-6:2010           | Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia   |
| PN-B-30000:1990            | Cement portlandzki  |
| PN-B-04500:1985            | Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych   |
| PN-B-10104:2005            | Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy                            |
| PN-ISO 4464:1994           | Tolerancja w budownictwie -- Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanych w wymaganiach.  |
| PN-ISO 3443:1994           | Tolerancja w budownictwie -- Kontrola wymiarowa robót budowlanych.  |

**ST-o5A.12.00****ROBOTY POSADZKARSKIE I OKŁADZINOWE****1.12.1. Część ogólna****1.12.1.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Roboty posadzkarskie i okładzinowe

**1.12.1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru posadzek.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie posadzek w obiekcie przetargowym.

- Posadzki betonowe.

Płyta betonowa grubości 4÷5cm zacierana na gładko z oczyszczeniem i zagruntowaniem podłoża rzadką zaprawą cementową, ułożeniem zaprawy cementowej marki 8 MPa z zatarciem powierzchni na gładko oraz wykonaniem i wypełnieniem masą bitumiczną szczelin dylatacyjnych.

- Posadzki właściwe:

- Posadzki wewnętrzne(zgodnie z opisem części rysunkowej):

Podłoga podniesiona.

**1.12.1.3. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 maja 2004 r.(Dz. U. Nr 109 poz. 1156) Załącznik nr1, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych.

**1.12.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych****1.12.2.1. Wymagania ogólne**

Wymaga się aby wszystkie materiały użyte do budowy posiadały atesty i były dopuszczone do stosowania w budownictwie

**1.12.2.2. Woda**

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonów”.

Należy użyć wodą wodociągową z przyłącza na terenie obiektu .

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

#### **1.12.2.3. Piasek**

Piasek powinien spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5mm,
- piasek średnioziarnisty 0,5-1,0mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0mm

#### **1.12.2.4. Cement wg PN-EN 191-1:2002.**

Cement portlandzki czysty, bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-30010:1990/Az3:2002 Cement portlandzki biały, marka CEN i 32,5

Wymagania dotyczące składu cementu wg ustaleń norm:

PN-EN 197-1:2002 i PN-EN 413-2:2002

#### **1.12.2.5. Podłoga podniesiona.**

- Konstrukcja nośna: samonośny ruszt stalowy wykonany z profili ocynkowanych C 40/40/2 mm, wsparty na słupkach o specjalnej konstrukcji (do podłóg o wysoki podniesieniu) i regulowanej wysokości, o siatce 60x90 cm klejonych do podłoża. Ramy do rozdzielnic- ruszt z C82/40/2 wykonanych z blachy stalowej.
- Płyty podłogowe: 600 x 600 mm wiórowo-żywiczne o dużej gęstości, aplikowane wykładziną obiektową PCV, wielowarstwową, drukowaną, z wierzchnią warstwą z czystego PCV.
  - Podłogi podniesione muszą spełniać następujące wymagania:
    - powierzchnia podłogi w warunkach eksploatacyjnych nie ulega niebezpiecznemu naelektryzowaniu
    - tworzywo podłogi nie przenosi ładunków elektrostatycznych na ludzi i stykające się z jej powierzchnią przedmioty
    - podłoga zapewnia dostatecznie szybkie odprowadzenie ładunku nadmiarowego ze stykających się z nią obiektów przewodzących, w tym także ciała człowieka.

#### **1.12.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Ogólne warunki użycia sprzętu podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Wykonawca zobowiązany jest 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.

#### **1.12.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne warunki użycia sprzętu transportowego podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

**1.12.4.1. Cement:**

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe, co najmniej trójwarstwowe. Na workach powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający dane:

- Oznaczenie
- Nazwa wytwórni i miejscowość
- Masa worka z cementem
- Data wysyłki
- Termin trwałości cementu

Każda partia cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości zgodnie z PN-EN 197-2:2002. Cement pochodzący z każdej dostawy powinien być poddany badaniom wg norm. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

Cement należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych. Może być przechowywany w składach otwartych- wydzielonych miejscach zadaszonych, zabezpieczonych z boku przed opadami, lub w zamkniętych magazynach- o szczelnym dachu i ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania zależy jest od miejsca. Cement nie może być użyty do betonu po okresie 10 dni przechowywania w składach otwartych, po upływie okresu trwałości w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w sposób umożliwiający łatwe rozróżnienie.

**1.12.4.2. Elementy podłóg podniesionych**

- Powinny być pakowane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem określony przez producenta. Instrukcja winna być dostarczona odbiorcom w języku polskim. Na każdym opakowaniu powinna znajdować się etykieta zawierająca:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu wg aprobaty technicznej jaką wyrób uzyskał,
- datę produkcji i nr partii,
- wymiary,
- liczbę sztuk w pakiecie,
- numer aprobaty technicznej,
- nr certyfikatu na znak bezpieczeństwa,
- znak budowlany

**1.12.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

Przed przystąpieniem do wykonywania podłóg powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy, obsadzone ościeżnice drzwiowe i okienne, roboty tynkowe i malarskie. Stan powierzchni podłoża powinien zostać sprawdzony przed przystąpieniem do robót:

- powierzchnia podłoża powinna być równa, bez ubytków i uskoków,

- powierzchnia powinna być oczyszczona z kurzu, luźnych ziaren zaprawy lub betonu,
- w czasie wbudowywania materiały należy chronić przed zawilgoceniem. Roboty powinny być wykonywane w temperaturze dodatniej. Warstwy izolujące winny być wbudowane w sposób uniemożliwiający zawilgocenie parą wodną w czasie użytkowania budynku, bądź z innych źródeł.

#### **1.12.5.1. Podłoga na gruncie**

- Temperatura pomieszczeń powinna wynosić minimum  $+5^{\circ}\text{C}$ .
- W posadzkach betonowych maksymalna wielkość ziaren kruszywa nie może przekroczyć  $1/3$  grubości,
- Do mieszanki betonowej można dodawać dodatki chemiczne, na podstawie receptury wytwórni, uzgodnionej z Inżynierem.
- Mieszanke betonową posadzki należy dokładnie zagęścić, a powierzchnię wyrównać i zatrzeć na gładko.
- Posadzka powinna być zbrojona z zastosowaniem siatki lub prętów ułożonych krzyżowo w środku grubości posadzki. Rodzaj i rozstaw zbrojenia określa dokumentacja projektowa.
- W posadzkach betonowych powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne :
  - o izolacyjne: oddzielające posadzkę wraz z całą konstrukcją podłogi od pionowych elementów budynku, dzielące fragmenty posadzki o wyraźnie różniących się wymiarach,
  - o przeciwskurczowe w odstępach nie większych niż 3m., przy czym powierzchnia pola zbliżonego do kwadratu nie powinna przekraczać  $9\text{m}^2$
- Wykonana posadzka powinna być przez co najmniej 7 dni chroniona przed wysychaniem i nie powinna być udostępniana do chodzenia wcześniej niż po 3 dniach od wykonania.
- Przez 28 dni powinna być chroniona przed mrozem.

#### **1.12.5.2. Podłoga podniesiona**

Podłogę podniesioną należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Podłoże musi być suche i wolne od zanieczyszczeń. Wolnostojące, regulowane wsporniki systemowe, należy przykręcać kołkami do podłoża. Słupki spiąć profilami C, przykręconymi do stopki minimum dwoma śrubami. Płyty podłogowe układać na wierzchu rusztu. Podczas układania podłogi nie można obciążać ponad nominalną wytrzymałość.

#### **1.12.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

- Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).



- Należy przeprowadzić kontrolę dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót (cieplnych, wilgotnościowych).

Sprawdzić prawidłowość wykonania podkładu, posadzki, dylatacji.

#### **1.12.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>2</sup>. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

#### **1.12.8. Odbiór robót budowlanych**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Podstawą do odbioru posadzek powinny stanowić następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa,
- Dziennik budowy,
- Świadectwo jakości dostarczonych materiałów, w przypadku zastrzeżeń, co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany.

Odbiór powinien obejmować:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego; badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową,
- sprawdzenie prawidłowości ukształtowania powierzchni posadzki; badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową,
- sprawdzenie grubości posadzki cementowej należy przeprowadzić na podstawie wyników pomiarów dokonanych w czasie wykonywania posadzki.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania styków materiałów posadzkowych; badania prostoliniowości należy wykonać za pomocą naciągniętego drutu i pomiaru odchyień z dokładnością 1 mm, a szerokości spoin – za pomocą szczelinomierza lub suwmiarki.

#### **1.12.9. Rozliczenia robót**

Zasady rozliczenia robót ujęto w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> powierzchni ułożonej posadzki wg ceny jednostkowej, która obejmuje przygotowanie podłoża, dostarczenie materiałów i sprzętu, oczyszczenie stanowiska pracy.

### 1.12.10. Dokumenty odniesienia

|                            |   |
|----------------------------|---|
| PN-EN 1008:2004            | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| PN-EN 13055-1:2003/AC:2004 | Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy   |
| PN-EN 13139:2003/AC:2004   | Kruszywa do zaprawy   |
| PN-EN 197-1:2002/A1:2005   | Cement cz.1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego stosowania.  |
| PN-EN 197-2:2002           | Cement -- Część 2: Ocena zgodności  |
| PN-B-04500:1985            | Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych   |
| PN-ISO 4464:1994           | Tolerancja w budownictwie – Związki pomiędzy różnymi rodzajami odchyłek i tolerancji stosowanych w wymaganiach.   |
| PN-ISO 3443:1994           | Tolerancja w budownictwie – Kontrola wymiarowa robót budowlanych.   |
| PN-EN 196-1:2006           | Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości   |
| PN-EN 196-3+A1:2009        | Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości  |
| PN-EN 196-6:2010           | Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia   |
| PN-B-30000:1990            | Cement portlandzki  |
| PN-87/B-01100.             | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.   |
| PN-EN 12825:2002/Ap1:2005  | Podłogi podniesione z dostępem  |
| PN-EN 13213:2002           | Podłogi podniesione   |

## ST-o5A.13.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE - ŚLUSARKA

### 1.13.1. Część ogólna

#### 1.13.1.1. Nazwa i adres obiektu

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Roboty wykończeniowe- ślusarka

#### 1.13.1.2. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ślusarki drzwiowej. Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montażu ślusarki drzwiowej.

#### 1.13.1.3. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 maja 2004 r.(Dz. U. Nr 109 poz. 1156) Załącznik nr1, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych

### 1.13.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

#### 1.13.2.1. Wymagania ogólne

Wymaga się aby wszystkie materiały użyte do budowy posiadały atesty i były dopuszczone do stosowania w budownictwie

#### 1.13.2.2. Drzwi zewnętrzne

Drzwi zewnętrzne – drzwi stalowe pełne ocieplane dwu i jednoskrzydłowe. Skrzydło drzwiowe z blachy ocynkowanej wypełnione izolacją termiczną. Drzwi otwierane na zewnątrz antywłamaniowe, izolowane termicznie, wyposażone w atestowany zamek antywłamaniowy. Ościeżnica narożna lub opasująca z blachy ocynkowanej z uszczelką obwodową. Elementy stalowe malowane proszkowo.

Składowanie wyrobów ślusarki stalowej w zadaszonym miejscu, pionowo z przekładkami.

Badania na budowie:

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Każdy element dostarczony na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
- zgodności z projektem,

- zgodności z atestem wytwórni,
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,
- jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia, co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

#### **1.13.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Ogólne warunki użycia sprzętu podano w części ogólnej specyfikacji.

Do wykonania i montażu ślusarki należy użyć właściwy sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **1.13.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne warunki użycia sprzętu transportowego podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

#### **1.13.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

##### **1.13.5.1. Montaż drzwi stalowych**

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić:

- prawidłowość wykonania ościeży,
- możliwość mocowania elementów do ścian,
- jakość dostarczonych elementów do wbudowania.
- Elementy powinny być osadzone zgodnie z dokumentacją techniczną lub instrukcją zaakceptowaną przez Inżyniera.
- Elementy powinny być trwale zakotwione w ścianach budynku. Zamiast kotwienia dopuszcza się osadzanie elementów za pomocą kołków rozporowych lub kołków wsby. Dopuszczalne błędy wykonania elementów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/M-02138.
- Osadzone elementy powinny być uszczelnione między ościeżem a ościeżnicą lub ścianą tak, aby nie następowało przewiewanie, przemarzanie lub przecieki wody opadowej. Uszczelnienia wykonywać z elastycznej masy uszczelniającej.
- Powłoki malarskie powinny być jednolite, bez widocznych poprawek, śladów pędzla, rys i odprysków i spełniać wymagania podane dla robót malarskich wg SST Roboty malarskie.

Wszystkie elementy stalowe zewnętrzne winny zostać ocynkowane lub pomalowane.

### 1.13.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

- Badanie gotowych elementów powinno obejmować: sprawdzenie wymiarów, wykończenia powierzchni, zabezpieczenia antykorozyjnego, połączeń konstrukcyjnych, prawidłowego działania części ruchomych. Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół odbioru.
- Badanie jakości wbudowania powinno obejmować:
  - sprawdzenie stanu i wyglądu elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania,
  - sprawdzenie rozmieszczenia miejsc i sposobu mocowania,
  - sprawdzenie uszczelnienia pomiędzy elementami a ościeżami,
  - sprawdzenie działania części ruchomych,
  - sprawdzenie i wygląd wbudowanych elementów oraz ich zgodność z dokumentacją.

### 1.13.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Jednostką obmiarową robót jest liczba sztuk i wymiary wbudowanej ślusarki drzwiowej w świetle ościeżnic.

### 1.13.8. Odbiór robót budowlanych

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Odbiór obejmuje wszystkie materiały podane w punkcie 2, oraz czynności wyszczególnione w punkcie 5 niniejszej specyfikacji szczegółowej.

### 1.13.9. Rozliczenia robót

Zasady rozliczenia robót ujęto w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

Płaci się w jednostkach wg punktu 7 niniejszej specyfikacji szczegółowej: za przygotowanie i dostarczenie na miejsce montażu, zamontowanie, uszczelnienie otworów, oczyszczenie stanowiska pracy.

### 1.13.10. Dokumenty odniesienia

|                   |  |
|-------------------|--|
| PN-EN 12519:2007  | Okna i drzwi -- Terminologia   |
| PN-B-91000:1996   | Stolarka budowlana -- Okna i drzwi -- Terminologia   |
| PN-75/B-94000.    | Okucia budowlane. Podział.   |
| PN-80/M-02138.    | Tolerancje kształtu i położenia. Wartości.   |
| PN-88/H-84020.    | Stal nierostowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.                             |
| PN-91/M-69430.    | Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.             |
| PN-75/M-69703.    | Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.                                   |
| PN-EN 130:1998    | Metody badań drzwi -- Badanie sztywności skrzydeł drzwiowych przez wielokrotne wichrowanie |
| PN-EN 1192:2001   | Drzwi. Klasyfikacja wymagań wytrzymałościowych   |
| PN-EN 12219:2002U | Drzwi – wpływ klimatu. Wymagania i klasyfikacja  |

|                          |   |
|--------------------------|---|
| PN-89/B-06085            | Drzwi. Metody badań odporności na włamanie. Obciążenia statyczne prostopadłe i równoległe do płaszczyzny skrzydła                   |
| PN-EN 947:2000           | Drzwi rozwierane. Oznaczenie odporności na obciążenie pionowe   |
| PN-EN 948:2000           | Drzwi rozwierane. Oznaczanie wytrzymałości na skręcanie statyczne   |
| PN-EN 949:2000           | Okna i ściany osłonowe, drzwi, zasłony i żaluzje -- Oznaczanie odporności drzwi na uderzenie ciałem miękkim i ciężkim               |
| PN-EN 950:2000           | Skrzydła drzwiowe -- Oznaczanie odporności na uderzenie ciałem twardym  |
| PN-EN 951:2000           | Skrzydła drzwiowe -- Metoda pomiaru wysokości, szerokości, grubości i prostokątności  |
| PN-EN 952:2000           | Skrzydła drzwiowe -- Płaskość ogólna i miejscowa -- Metoda pomiaru  |
| PN-EN 12207:2001         | Okna i drzwi -- Przepuszczalność powietrza -- Klasyfikacja  |
| PN-EN 1026:2001          | Okna i drzwi -- Przepuszczalność powietrza -- Metoda badania  |
| PN-EN 12208:2001         | Okna i drzwi -- Wodoszczelność -- Klasyfikacja  |
| PN-EN 1027:2001          | Okna i drzwi -- Wodoszczelność -- Metoda badania  |
| PN-EN 12210:2001/AC:2006 | Okna i drzwi -- Odporność na obciążenie wiatrem -- Klasyfikacja   |
| PN-EN 12211:2001         | Okna i drzwi -- Odporność na obciążenie wiatrem -- Metoda badania   |
| PN-EN 12400:2004         | Okna i drzwi -- Trwałość mechaniczna -- Wymagania i klasyfikacja  |
| PN-EN 1154:1999/AC:2010  | Okucia budowlane -- Zamykacze drzwiowe z regulacją przebiegu zamykania -- Wymagania i metody badań                                  |
| PN-EN 1192:2001          | Drzwi -- Klasyfikacja wymagań wytrzymałościowych  |
| PN-EN 1529:2001          | Skrzydła drzwiowe -- Wysokość, szerokość, grubość i prostokątność -- Klasy tolerancji   |
| PN-EN 1530:2001          | Skrzydła drzwiowe -- Płaskość ogólna i miejscowa -- Klasy tolerancji  |
| PN-EN 12051:2002         | Okucia budowlane -- Zasuwy drzwiowe i okienne -- Wymagania i metody badań   |
| PN-EN ISO 10077-1:2007   | Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji -- Obliczanie współczynnika przenikania ciepła -- Część 1: Postanowienia ogólne |

**ST-o5A.14.00****ROBOTY WYKOŃCZENIOWE – MALARSKIE****1.14.1. Część ogólna****1.14.1.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

Roboty wykończeniowe- malarskie

**1.14.1.2. Przedmiot i zakres robót**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót malarskich obiektu: malowanie tynków.

**1.14.1.3. Określenia podstawowe**

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami przywołanymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 maja 2004 r.(Dz. U. Nr 109 poz. 1156) Załącznik nr1, a w przypadku ich braku z normami branżowymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie. Roboty muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji. Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z określeniami podanymi w wymaganiach ogólnych

**1.14.2. Wymagania szczegółowe dotyczące właściwości wyrobów budowlanych****1.14.2.1. Wymagania ogólne**

Wymaga się aby wszystkie materiały użyte do budowy posiadały atesty i były dopuszczone do stosowania w budownictwie.

**1.14.2.2. Farby budowlane gotowe**

Farby niezależnie od ich rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Farby wapienne, emulsyjne, olejne i ftalowe wytwarzane fabrycznie można stosować zgodnie z zasadami podanymi w normach i świadectwach ich dopuszczenia przez ITB. Parametry techniczne dla farb, wydajność i czas schnięcia, wskazówki BHP i ppoż zgodnie z kartą techniczną producenta.

Farby powinny być pakowane zgodnie z BN-87/5046-02 w bębny lekkie lub wiaderka stożkowe wg BN-82/5046-05 i przechowywane w temperaturze min. +5oC wg PN-73/C-81400.

**Farba silikonowa do malowania tynków zewnętrznych:**

- matowa, silikonowa farba elewacyjna, o wysokiej paroprzepuszczalności (skład: dyspersja polimerowa, emulsja żywicy silikonowej, białe pigmenty, pigmenty nieorganiczne, węglan wapnia, wypełniacze silikatowe, talk, woda, glikoeter, dodatki, środki konserwujące) o wodoprzepuszczalności 0,1 kg/(m<sup>2</sup> h<sup>1/2</sup>); gruntowanie: w zależności od podłoża,
  - wydajność: 5,0-5,5 m<sup>2</sup>/dm<sup>3</sup>,
  - czas schnięcia: min 8 h,
  - gęstość: 1,5 g/cm<sup>3</sup>

**Farba emulsyjna do malowania tynków wewnętrznych.****1.14.2.3. Rozcieńczalniki**

Rozcieńczalniki dla poszczególnych rodzajów farb powinny być stosowane zgodnie z instrukcją producenta farb i odpowiadać normom państwowym lub mieć cechy techniczne zgodne z zaświadczeniem o jakości wydanym przez producenta oraz zakresem ich stosowania.

**1.14.2.4. Środki gruntujące**

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3-5 z tego samego rodzaju farby, z jakiej przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej.

**1.14.2.5. Materiały pomocnicze**

Środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża, środki do likwidacji zacieków i wykwitów, kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża muszą mieć właściwości techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź PN. Woda do przygotowania farb zarabianych musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

**1.14.3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Ogólne warunki użycia sprzętu podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

Roboty można wykonać przy użyciu pędzli lub aparatów natryskowych.

**1.14.4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne warunki użycia sprzętu transportowego podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Farbę należy przewozić i przechowywać w szczelnie zamkniętych wiaderkach, w suchych warunkach, w temperaturze dodatniej powyżej +5°C (najlepiej na paletach). Chronić przed przegrzaniem. Farby pakowane należy transportować zgodnie z PN-85/0-79252 i przepisami obowiązującymi w transporcie kolejowym lub drogowym.



#### **1.14.5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych**

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

Świeże tynki należy malować po 3-4 tygodniach od ich nałożenia.

Przy malowaniu powierzchni wewnętrznych temperatura nie powinna wynosić od +10° do 30°C. W okresie zimowym pomieszczenia należy ogrzewać. W ciągu 2 dni pomieszczenia powinny być ogrzane do temperatury, co najmniej +8°C. Po zakończeniu malowania można dopuścić do stopniowego obniżania temperatury, jednak przez 3 dni nie może spaść poniżej +1°C.

W czasie malowania niedopuszczalne jest nawietrzanie malowanych powierzchni ciepłym powietrzem od przewodów wentylacyjnych i urządzeń grzewczych.

Gruntowanie i dwukrotne malowanie ścian i sufitów można wykonać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych (z wyjątkiem montażu armatury i urządzeń sanitarnych),
- całkowitym ukończeniu robót elektrycznych,
- całkowitym ułożeniu posadzek,
- usunięciu usterek na stropach i tynkach.

##### **1.14.5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże posiadające drobne uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione przez wypełnienie ubytków zaprawą cementowo-wapienną. Powierzchnie powinny być oczyszczone z kurzu i brudu, wystających drutów, nacieków zaprawy itp. Odstające tynki należy odbić, a rysy poszerzyć i ponownie wypełnić zaprawą cementowo-wapienną.

##### **1.14.5.2. Gruntowanie**

- Przy malowaniu farbami silikonowymi do tynków zewnętrznych gruntowanie w zależności od podłoża, zgodnie z zaleceniami producenta farby, w zależności od chłonności podłoża rozcieńczona wodą w ilości max 10-15%

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi do gruntowania stosować farbę emulsyjną tego samego rodzaju, z jakiej ma być wykonana powłoka, lecz rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3-5.

##### **1.14.5.3. Wykonywanie powłok malarskich**

Jeżeli producent nie zaleca inaczej powierzchnie należy pokryć dwoma warstwami farby. Drugą warstwę należy nakładać po całkowitym wyschnięciu warstwy pierwszej

- Powłoki z farb emulsyjnych powinny być niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących. Powłoki powinny dawać aksamitno-matowy wygląd powierzchni. Barwa powłok powinna być jednolita, bez smug i plam. Powierzchnia powłok bez uszkodzeń, smug, plam i śladów pędzla.
- Powłoki z farb i emalii syntetycznych powinny mieć barwę jednolitą zgodną ze wzorcem, bez smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia. Powłoki powinny mieć jednolity połysk.
- Elementy malowane proszkowo dostarczane są na budowę w stanie wykończeniowym.

#### **1.14.6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

##### **1.14.6.1. Powierzchnia do malowania**

Kontrola stanu technicznego powierzchni przygotowanej do malowania powinna obejmować:

- sprawdzenie wyglądu powierzchni,
- sprawdzenie wsiąkliwości,
- sprawdzenie wyschnięcia podłoża,
- sprawdzenie czystości.

Sprawdzenie wyglądu powierzchni pod malowanie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wsiąkliwości należy wykonać przez spryskiwanie powierzchni przewidzianej pod malowanie kilku kroplami wody. Ciemniejsza plama zwilżonej powierzchni powinna nastąpić nie wcześniej niż po 3s.

##### **1.14.6.2. Roboty malarskie**

- Badania powłok przy odbiorach należy przeprowadzić po zakończeniu ich wykonania nie wcześniej niż po 14 dniach.
- Badania przeprowadza się przy temperaturze powietrza nie niższej od +5°C przy wilgotności powietrza mniejszej od 65%.
- Badania powinny obejmować:
  - sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
  - sprawdzenie zgodności barwy ze wzorcem,
  - dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności zgodnie z odpowiednimi normami państwowymi.

Jeśli badania dadzą wynik pozytywny, to roboty malarskie należy uznać za wykonane prawidłowo. Gdy którekolwiek z badań dało wynik ujemny, należy usunąć wykonane powłoki częściowo lub całkowicie i wykonać powtórnie.

#### **1.14.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

Jednostką obmiarową robót jest m<sup>2</sup> powierzchni zamalowanych wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

#### **1.14.8. Odbiór robót budowlanych**

Ogólne warunki podano w części ogólnej specyfikacji.

#### **1.14.8.1. Odbiór podłoża**

Zastosowane do przygotowania podłoża materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Podłoże, posiadające drobne uszkodzenia powinno być naprawione przez wypełnienie ubytków zaprawą cementowo-wapienną do robót tynkowych lub odpowiednią szpachlówką. Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami w pkt. 1.13.5. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże przed gruntowaniem oczyścić.

#### **1.14.8.2. Odbiór robót malarskich**

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłok malarskich polegające na stwierdzeniu równomiernego rozłożenia farby, jednolitego natężenia barwy i zgodności ze wzorcem producenta, braku prześwitu i dostrzegalnych skupisk lub grudek nieroztartego pigmentu lub wypełniaczy, braku plam, smug, zacieków, pęcherzy odstających płatów powłoki, widocznych okiem śladów pędzla itp., w stopniu kwalifikującym powierzchnię malowaną do powłok o dobrej jakości wykonania.
  - Sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie polegające na lekkim, kilkakrotnym potarciu jej powierzchni miękką, wełnianą lub bawełnianą szmatką kontrastowego koloru.
  - Sprawdzenie odporności powłoki na zarysowanie.
  - Sprawdzenie przyczepności powłoki do podłoża polegające na próbie poderwania ostrym narzędziem powłoki od podłoża.
  - Sprawdzenie odporności powłoki na zmywanie wodą polegające na zwilżaniu badanej powierzchni powłoki przez kilkakrotne potarcie mokrą, miękką szczotką lub szmatką.
- Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być każdorazowo wpisywane do Dziennika budowy.

#### **1.14.9. Rozliczenia robót**

Zasady rozliczenia robót ujęto w specyfikacji technicznej wykonywania i odbioru robót – część ogólna.

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup>powierzchni zamalowanej wg ceny jednostkowej wraz z przygotowaniem do malowania podłoża, przygotowaniem farb, ustawieniem i rozebraniem rusztowań lub drabin malarskich oraz uporządkowaniem stanowiska pracy. Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

**1.14.10. Dokumenty odniesienia**

|                       |   |
|-----------------------|---|
| PN-EN ISO 4618:2007   | Farby i lakiery -- Terminy i definicje  |
| PN-EN 1008:2004       | Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| PN-EN ISO 1514:2006   | Farby i lakiery -- Znormalizowane płytki do badań   |
| PN-EN ISO 1518:2000   | Farby i lakiery -- Próba zarysowania  |
| PN-EN ISO 2808:2008   | Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki  |
| PN-EN ISO 3668:2002   | Farby i lakiery -- Wzrokowe porównywanie barwy farb   |
| PN-EN ISO 4624:2004   | Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności   |
| PN-EN ISO 9117-1:2009 | Farby i lakiery -- Badania schnięcia -- Część 1: Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia   |
| PN-EN ISO 16862:2007  | Farby i lakiery -- Ocena odporności na zacieki  |
| PN-B-10102:1991       | Farby do elewacji budynków -- Wymagania i badania   |
| PN-C-81906:2003       | Wodorozcieńczalne farby i impregnaty do gruntowania   |
| PN-C-81907:2003       | Wodorozcieńczalne farby nawierzchniowe  |

**ST-o5A.15.00 URZĄDZENIE ELEKTYROENERGETYCZNE PODSTACJIROBOTY****1.15.1. Nazwa i adres obiektu**

Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie.

**1.15.1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podstacji prostownikowych trakcyjnych w Lublinie w zakresie wyposażenia w urządzenia elektroenergetyczne.

**1.15.1.2. Zakres stosowania SST**

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

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

**1.15.1.3. Zakres robót objętych SST**

W zakres robót wchodzi:

- dostarczenie materiałów i sprzętu do wykonania robót;
- przygotowanie stanowisk do montażu urządzeń;
- dostarczenie i ustawienie celek rozdzielnic SN oraz zamontowanie ich na przygotowanych konstrukcjach wsporczych;
- dostarczenie i ustawienie celek rozdzielnic prądu stałego oraz zamontowanie ich na przygotowanych konstrukcjach wsporczych;
- wprowadzenie i ustawienie zespołu prostownikowego kompaktowego;
- dostarczenie i ustawienie rozdzielnic potrzeb własnych;
- ustawienie siłowni 220VDC;
- zamontowanie tablicy licznikowej SN;
- podłączenie przewodów i kabli do urządzeń;
- montaż instalacji ochrony przeciwporażeniowej;
- badania i pomiary pomontażowe;
- rozruch;
- rozliczenie materiałów.

**1.15.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z ogólną specyfikacją techniczną i obowiązującymi normami i przepisami.

### 1.15.2. Ogólne wymagania dotyczące robót

- 1 Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera (Inspektora Nadzoru).  
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej.
2. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi fakt gotowości Generalnemu Wykonawcy (Inspektorowi Nadzoru) w celu ustalenia czasu i zakresu robót, ewentualnych poleceń na pracę lub nadzór. Następnie dokona wprowadzenia grupy elektrycznej na teren budowy i wykona odpowiedni wpis w dzienniku budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).
3. Wykonawca nie będzie naruszał praw autorskich, patentów, praw ochronnych, praw z rejestracji.
4. Wykonawca będzie w pełni odpowiedzialny za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych urządzeń lub metod, a także będzie informował Zamawiającego o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i wymaganych świadectw.

#### 1.15.2.1. Materiały i urządzenia

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

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

Inne materiały i urządzenia powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wymienionych w pkt. 1.3. są:

#### 1.15.2.2. Rozdzielnica średniego napięcia o polach odpowiadających normom i przepisom obowiązującym dla montowanych fabrycznie, średnionapięciowych rozdzielnic w obudowie metalowej.

Rozdzielnica przedziałowa w wykonaniu przyściennym z pojedynczym układem szyn zbiorczych na napięcie znamionowe 17,5kV, z szynami zbiorczymi na prąd znamionowy ciągły 630A, składa się z pól:

- Dopływ 1 (Zasilanie SN)
- Dopływ 2 (Zasilanie SN)
- Pomiar
- Szyny
- Zespół prostownikowy

W rozdzielnicach na drzwiach przedziałów niskonapięciowych pól jest umieszczony schemat listewkowy, oraz zamontowane są: przyciski, przełączniki, mierniki oraz zabezpieczenie typu megaMUZ TR. W przedziale niskonapięciowym są zamontowane pozostałe zabezpieczenia,

przełączniki pomocnicze, listwy zaciskowe. Przy wszystkich aparatach umieszczone są oznaczenia schematowe.

Podstawowe wyposażenie rozdzielnicy pokazano na rys.: „Zestawienie i schemat strukturalny” (branża elektryczna, Teczka 3).

Pola rozdzielnicy w opakowaniu podstawowym lub bez opakowania powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i dobrze przewietrzanych. Temperatura otoczenia nie powinna niższa niż +5°C. Celki rozdzielnicy powinny być przechowywane w położeniu pionowym.

**1.15.2.3. Rozdzielnica prądu stałego RPS-660V** jest rozdzielnicą w osłonie metalowej, przedziałową, zestawioną z pól dostarczanych oddzielnie. Rozdzielnica jest dwuczłonowa, przyścienna i wyposażona w: szyny główne (+) (-) 660V, szynę obejściową (+) 660V, wyłączniki szybkie UR15 1500A 900V w wykonaniu wysuwym oraz odłączniki prądu stałego 1 i 2-biegunowe z napędem silnikowym i składa się z pól o przeznaczeniu jak niżej:

- Zespół prostownikowy
- Wyłącznik rezerwowy
- Zasilacze trakcyjne

Na frontach poszczególnych pól są naniesione ich schematy listewkowe oraz są zainstalowane przyciski, lampki i wskaźniki sygnalizacyjne. Ponadto na frontach poszczególnych pól są widoczne panele sterownicze z wyświetlaczami.

We wnętkach aparatowych zainstalowane są zabezpieczenia, przetworniki pomiarowe, przełączniki pomocnicze, pozostała aparatura obwodów wtórnych oraz listwy zaciskowe. Przy wszystkich aparatach obwodów wtórnych są umieszczone oznaczenia schematowe, oraz przy wybranych tabliczki informacyjne.

Podstawowe wyposażenie rozdzielnicy pokazano na rys. „Schemat strukturalny i zestawienie” (branża elektryczna, Teczka 4).

Pola rozdzielnicy w opakowaniu powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i czystych, nie narażonych na oddziaływania klimatyczne, wolnych od działania chemicznie czynnych par i gazów. Temperatura otoczenia powinna wynosić od +5°C do +40°C. Niedopuszczalne są nagłe zmiany temperatury mogące spowodować rosenie.

**1.15.2.4. Potrzeby własne 400/230VAC i 220VDC – RPW1, RPW2** – zestaw 2-óch szaf o wymiarach 200x60x60 wyposażonych w zabezpieczenia, styczniki, rozłączniki, wyłączniki, przełączniki pomocnicze, mierniki oraz pozostałą aparaturę obwodów wtórnych oraz listwy zaciskowe. Wyposażenie pokazano na rysunkach montażowych oraz w zestawieniu materiałów (branża elektryczna, Teczka 4). Pola potrzeb własnych w opakowaniu powinny być składowane w pomieszczeniu suchym i czystym nie narażonym na oddziaływanie klimatyczne, wolnych od działania chemicznie czynnych par i gazów. Temperatura otoczenia powinna wynosić minimum +5°C.

#### **1.15.2.5. Zespół prostownikowy.**

Podstacja wyposażona jest w 1 zespół prostownikowy kompaktowy w obudowie do zasilania trakcji elektrycznej 660V złożony z:

- 4-uzwojeniowego transformatora 1225/400/400/25kVA i współczynnikiem  $k \leq 0,2$ ,
- prostownika diodowego,

o parametrach:

Znamionowe napięcie zasilania: 3x15,75kV 50Hz.

Zakres regulacji napięcia (GN) na odczepach transformatora: +4x2,5% -2x2,5%.

Znamionowe napięcie wyprostowane: 660V.

Znamionowe napięcie zwarcia: 11%.

Układ połączeń: Yy0d11zn5.

Straty obciążeniowe: ok. 18kW (przy 1200A).

Przebieżalność prądowa wg kl. V IEC 60146:

- 1200A – wartość odniesienia
- 1800A – 2 godz.
- 2400A – 1 minuta.

Wytrzymałość zwarcia: 16kA.

Moc 4 uzwojenia: 25kVA.

Naturalny rodzaj chłodzenia. Zakres temp. otoczenia -10<sup>0</sup> +40<sup>0</sup>C.

Stopień ochrony IP20. Rozstaw kół (1070x1070) mm.

Wymiary (SxGxW) (2400x1800x2350) mm.

W wyposażenie zespołu, m.in.:

- czujniki przepalenia bezpieczników obw. RC po stronie DC,
- czujniki termiczne PTC 1400C i 1550C oraz układ RTT-5,
- ograniczniki przepięć po stronie GN typu Polim D18N, szt.3,
- ograniczniki przepięć GX0-LOVOS-10/660-2, 10kA. szt.6.

**1.15.2.5. Tablica licznikowa SN** z 2-ma licznikami do pośredniego pomiaru mocy i energii czynnej i biernej oraz urządzenia do przesyłu danych i listwami montowana na ścianie w pomieszczeniu podstacji.

**1.15.2.6. Siłownia 220V DC 15A** z redundancją, mającą we wspólnej obudowie: kasetowe zasilacze impulsowe, kasetowe moduły pomiarowe oraz baterię 18szt. akumulatorów bezobsługowych żelowych 26Ah. Siłownia wyposażona w:

- układ kompensacji temperaturowej napięcia,
- pomiar rezystancji izolacji bieg. (+) i (-) sieci 220V DC z sygnalizacją doziemienia,
- pomiar rezystancji obwodu baterii,
- sygnalizację miejscową świetlną (diodami), włączenia przeciążenia i stanów alarmowych,
- sygnalizację zdalną zbiorczego alarmu.

**1.15.2.7. Połączenia kablowe**

**Kable elektroenergetyczne miedziane** w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV i 20kV o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce zewnętrznej z polwinitu zgodnie z dokumentacją projektową. Bębny z kablami przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Bębny umieścić na utwardzonym podłożu, pionowo /na krawędziach tarcz/

- **Przewody i osprzęt zgodnie z dokumentacją projektową.**

**1.15.3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.



Wykonawca przystępujący do wykonania prac montażowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spawarki transformatorowej,
- pojazdu do transportu urządzeń.

#### **1.15.4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przystępujący do wykonania prac wyszczególnionych p. 1.3 winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego wraz z dźwigiem,
- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- żuraw samochodowy.

Materiały i elementy przewożone na ww. środkach transportu powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

#### **1.15.5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

##### **1.15.5.1. Projekt organizacji robót i harmonogram robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana budowa. Projekt ten wykonawca uzgodni z Generalnym Wykonawcą i Inspektorem Nadzoru w celu ustalenia czasu i zakresu robót, wyłączeń sieci spod napięcia, uziemień, poleceń na prace i nadzór.

##### **1.15.5.2. Ogólne wymagania dotyczące urządzeń**

Aby rozpocząć prace montażowe pomieszczenie podstacji musi być całkowicie wykończone i wyposażone w instalację oświetleniową, siłową, musi być zamykane, suche i zawierać instalację wentylacyjną i ppoż..

Muszą być zakończone prace wstępne np. otwory w ścianach, ustalone trasy kablowe dla kabli sterowniczych.

Oznaczenie urządzeń i ich opis powinny być zgodne z dokumentacją podstacji i wykonane w języku polskim.

Tabliczka znamionowa każdego urządzenia powinna spełniać szczegółowe wymagania wg norm przedmiotowych oraz potwierdzać zgodność danych z dokumentacją podstacji.

Stan zewnętrzny urządzenia, aparatów w nim zainstalowanych i połączeń elektrycznych powinien wykazywać brak uszkodzeń i zanieczyszczeń.

Montaż urządzeń powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją podstawy i instrukcjami montażu (wymaganiami wytwórcy). Montaż powinien być wykonany w sposób staranny, trwały, estetyczny i zapewniać prawidłowe działanie urządzenia.

Metalowe konstrukcje wsporcze i nośne urządzenia powinny być zabezpieczone przed korozją. Ubytki powłok antykorozyjnych powstałych podczas transportu i montażu powinny być uzupełnione.

Zaciski przyłączowe urządzeń pod względem doboru do przyłączonych przewodów, a także podłączenie przewodów w zaciskach powinny być prawidłowe.

Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń powinna spełniać wymagania dokumentacji i przepisów.

Działanie urządzeń i układów powinno być zgodne z dokumentacją podstawy, urządzeń i wymaganiami przepisów.

Urządzenia i układy powinny działać prawidłowo i w sposób niezawodny przy założonych odchyłkach poziomów napięć pomocniczych, a przy próbie działania ręcznego - również bez użycia nadmiernej siły.

#### 1.15.5.3. Przygotowanie stanowisk do montażu urządzeń

Podstawę przygotowania stanowisk do montażu urządzeń stanowi dokumentacja projektowa, wg której będą przygotowane konstrukcje do ich montażu.

Dokumentacja zawiera również ich rozmieszczenie.

Przed rozpoczęciem instalowania należy upewnić się, że miejsce na którym będzie ono przeprowadzone jest odpowiednio przygotowane i zabezpieczone.

W trakcie instalowania należy przestrzegać zasad BHP, a w szczególności zasad zawartych w instrukcji dostarczonej wraz z urządzeniem. Rozdzielnice i wszystkie jej elementy składowe muszą być suche i czyste.

#### 1.15.5.4. Ustawienie rozdzielnic SN i prądu stałego – uwagi ogólne

Dla optymalnego przebiegu montażu i zapewnienia wysokiego standardu jakości należy przeprowadzić montaż rozdzielnic na miejscu przeznaczenia przez specjalnie wyszkolony personel, a przynajmniej pod odpowiednim nadzorem.

W podstawie przewidziano podłogę dystansową. Dla rozdzielnic RSN i RPS przewidziano ramy z profili stalowych do ich ustawienia. Ramy ujęte są w części budowlanej projektu. Prefabrykaty należy ustawić na ramach **przed** ułożeniem podłogi na wspornikach.

##### 1.15.5.4.1. Montaż pól rozdzielnic SN

Poszczególne etapy postępowania:

- pola rozdzielnic transportować na przygotowane miejsce instalowania w kolejności zgodnej z rozplanowaniem rozdzielnic.
- wysunąć człony ruchome z pól rozdzielnic i odstawić w bezpieczne miejsce
- pola rozdzielnic ustawiać przy zdjętej podzielnej pokrywie podłogi dystansowej, ustawiać je prosto jedno za drugim na stalowej ramie nośnej, dokładnie na prawidłową pozycję (odchylenia krawędzi pól od pionu, zwłaszcza w części frontowej, nie powinny przekraczać 2 mm) i ześrubować je ze sobą wykorzystując przewidziane otwory.

- przy połączeniach śrubowych pól rozdzielnicy zamknąć ewentualnie niewykorzystane otwory dostępu do szyn zbiorczych, poprzez użycie blach pokryw oraz otworów, po prawidłowym zmontowaniu rozdzielnicy przytwierdzić pola do stalowej ramy podłogowej.

- **instalowanie szyn zbiorczych**

oczyścić odcinki szyn zbiorczych za pomocą miękkich, suchych szmat i sprawdzić czy nie ma uszkodzeń izolacji, usunąć zanieczyszczenia.

- **połączenia szyn:**

Szyny zbiorcze instalować w kolejnych polach. Pojedyncze odcinki szyn zbiorczych, zależnie od systemu rozplanowania, ześrubowywać zapewniając liniowość z płaszczyzną przewodów odgałęzienia.

Przy łączeniu elementów szyn zbiorczych z przewodami odgałęzienia należy zwracać uwagę na to, że nie może być naprężeń rozciągających, skręcających ani żadnego nacisku na dolne i górne części biegunów rozłącznika obciążenia, ewentualnie na izolatory wsporcze. Wskazówka ta nie dotyczy dostawy kompletnie zmontowanej grupy pól rozdzielnicy.

Dla rozdzielnicy z wieloma zainstalowanymi aparatami i np. z komorą niskonapięciową zaleca się specjalna kolejność montowania, a to ze względu na ograniczone przestrzenie wewnętrzne.

*Szczegółowy opis sposobu montażu wg DTR dostarczonego urządzenia.*

- **podłączenie kabli sygnalizacyjnych**

Kabel sygnalizacyjny wprowadzić do komory niskiego napięcia i uciąć na żadaną długość.

Kabel sygnalizacyjny połączyć z listwą zaciskową według schematu połączeń i przyłączy.

- **uziemiaenie rozdzielnicy**

Główną szynę uziemiającą rozdzielnicy połączyć z każdym polem kolejno.

Podłączyć przewód ochronny do stalowej ramy podłogowej.

- **końcowe prace montażowe**

Skontrolować polakierowane powierzchnie, czy nie ma ewentualnych uszkodzeń, naprawić ewentualne uszkodzenia.

Sprawdzić połączenia śrubowe i jeśli to konieczne dociągnąć, w szczególności wszystkie połączenia śrubowe wykonane podczas montażu na miejscu w systemie szyn prądowych i uziemienia.

Starannie oczyścić rozdzielnicę.

Usunąć wszelkie części obce z pól rozdzielnicy.

Złożyć w sposób prawidłowy ponownie wszystkie pokrywy usunięte podczas ustawiania i podłączania.

Wprowadzić człony ruchome wyłącznika w pola rozdzielnicy.

Sprawdzić styki izolacyjne, mechanizmy blokowania i inne części ruchome na łatwość ich ruchu, ewentualnie nasmarować smarem .

#### 1.15.5.4.2. Montaż pól rozdzielnicy prądu stałego

Rozdzielnica musi być posadowiona na wypoziomowanej konstrukcji nośnej. Wytrzymałość konstrukcji nośnej musi być dostosowana do ciężaru rozdzielnicy. Każde pole należy przykręcić do podłoża.

Poszczególne pola rozdzielnicy należy łączyć ze sobą zgodnie z dostarczaną wraz z rozdzielnicą instrukcją montażu,

**- łączenie szyn zbiorczych (głównych i obejściowej) oraz uziemiających.**

Łączenie pól rozdzielnicy i mocowanie zdemontowanych na czas transportu szyn poziomych wykonuje się dwoma sposobami:

- należy sukcesywnie skręcać ze sobą (po dwa pola), przykręcić śrubami do konstrukcji nośnych, a następnie należy montować kolejne odcinki szyn zbiorczych i uziemiających,
- należy skręcić ze sobą wszystkie pola, mocując śrubami do konstrukcji wsporczych, a następnie montować poszczególne odcinki szyn zbiorczych i uziemiających.

Szyny łączy się przy pomocy elementów dołączonych do przesyłki. Wszystkie szyny dostarczane z rozdzielnicą są cechowane i należy je montować zgodnie z instrukcją montażu (dostarczaną wraz z rozdzielnicą), zawierającą wykaz elementów dostarczonych z rozdzielnicą oraz sposób rozmieszczenia szyn. Przy dokręcaniu śrub należy stosować klucz dynamometryczny i dociągać śruby momentem wg DTR.

Sposób rozmieszczenia zdemontowanych na czas transportu szyn poziomych jest pokazany w oddzielnie dostarczonej z rozdzielnicą instrukcji montażu. Wszystkie połączenia szyn w rozdzielnicy powinny być wykonane zgodnie z przedstawionymi szczegółami skręcenia.

**1.15.5.4.3. Potrzeby własne 400/230VAC i 220VDC – RPW1 i RPW2**

Szafy potrzeb własnych należy posadowić na wypoziomowanej konstrukcji nośnej o wytrzymałości dostosowanej do ich ciężaru. Szczegółowy opis sposobu montażu w DTR dostarczonego urządzenia.

**1.15.5.4.4. Montaż zespołu prostownikowego**

Zespół prostownikowy należy dostarczyć do podstacji przez indywidualne drzwi transportowe przewidziane do tego celu. Wymagania szczegółowe dotyczące transportu zespołu powinny być podane w DTR urządzenia. Zespół powinien być przykryty dopasowanym workiem foliowym i unieruchomiony na samochodzie przy pomocy odciągów przymocowanych do specjalnych uchwytów znajdujących się, na czas transportu, na bokach urządzenia.

Przełącznik temperaturowy (zamontowany normalnie na obudowie zespołu) powinien być, na czas transportu, zdemontowany i umieszczony w kartonowym pudełku wewnątrz obudowy zespołu. Przełącznik elektroniczny RTT jest przeznaczony do wykrywania przekroczenia temperatury przez transformatory wyposażone w czujniki PTC.

Przy przemieszczaniu zespołu (pionowym lub poziomym) nie wolno używać uchwytów znajdujących się na bokach obudowy. Uchwyty te służą wyłącznie do unieruchomienia zespołu w czasie transportu na samochodzie.

W miejscu przeznaczenia należy uchwyty te zdemontować, a w otworach mocowania uchwytów zamontować specjalne śruby z izolatorami, które na czas transportu znajdują się na zewnątrz obudowy zespołu.

Unoszenie zespołu, tylko za uszy znajdujące się na górze obudowy.

Przemieszczanie poziome zespołu, tylko na kółkach jezdnych po utwardzonej nawierzchni. Po ustawieniu zespołu, na stanowisku pracy należy zablokować jego kółka.

#### 1.15.5.4.5. Siłownia 220VDC

**Siłownia 220V** prądu stałego z redundancją 3x400V AC/220V, 15A DC składa się z zasilacza i baterii akumulatorów żelowych 26Ah-umieszczonych we wspólnej obudowie IP22. Dostęp do aparatów od przodu, wyprowadzenie kabli od dołu urządzenia. Ustawienie przyściennie.

#### 1.15.5.4.6. Montaż urządzeń i obwodów pomocniczych.

Tablica licznikowa SN montowana jest na ścianie w miejscu wskazanym na rysunku rozmieszczenia urządzeń. Szafy metalowe należy uziemić.

Podstacja prostownikowa wyposażona jest w całości w wykonane fabrycznie urządzenia, wobec czego na budowie należy wykonać tylko montaż szaf, części aparatury wymontowanej na czas transportu przez wytwórców, montaż połączeń okrężnych (w rozdzielnicach) oraz połączenia zewnętrzne między poszczególnymi elementami podstacji (zespół prostownikowy, rozdzielnice itp.). Połączenia te wykonane będą kablami z żyłami miedzianymi układanymi swobodnie w przestrzeni podpodłogowej.

Połączenia dla telemechaniki (magistrale RS 485) należy prowadzić w rozdzielnicach w przestrzeniach przewidzianych dla obwodów okrężnych, a poza rozdzielnicami w rurach instalacyjnych karbowanych w przestrzeni podpodłogowej.

Magistrale nie powinny być układane w pobliżu kabli energetycznych.

Wszystkie połączenia należy oznaczyć zgodnie z dokumentacją oznacznikami z trwałym nadrukiem oraz informacją skąd i dokąd połączenie prowadzi.

Zakończenie przewodów należy wykonać końcówkami dostosowanymi do rodzaju przewodów i zacisku do którego przewód ma być podłączony. Dla przewodów drutowych stosuje się zakończenia proste, oczkowe, z końcówką kablową. Dla przewodów linkowych zakończenia z końcówkami zaprasowywanymi.

Miejsca połączeń uziemień powinny być pocynkowane lub pocynowane, a przewód uziemiający należy mocować za pomocą śrub ocynkowanych z użyciem podkładek zwykłych i sprężystych.

Oprócz tabliczek opisowych przy aparatach, należy na każdym aparacie namalować czytelnie oznaczenia zgodnie z dokumentacją.

#### 1.15.5.4.7. Montaż instalacji ochrony przeciwporażeniowej

Ochronę dodatkową należy wykonać wg wymagań zawartych w Warunkach technicznych jakimi powinny odpowiadać urządzenia elektryczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Normy dla instalacji nn i SN to, odpowiednio PN-IEC 60364 i PN-E-05115.

Jako ochronę dodatkową w urządzeniach średniego napięcia oraz urządzeniach 660V prądu stałego przewidziano uziemienie ochronne.

W obwodach niskiego napięcia zastosowano szybkie wyłączanie zwarć.

Spawane konstrukcje wsporcze pod rozdzielnice (ramy) i inne urządzenia wykorzystano jako przewody uziemiające.

Każda z konstrukcji jak również szyny ochronne rozdzielnic muszą być połączone z bednarką uziemiającą co najmniej w dwóch miejscach.

W podstacji przewidziano jeden wspólny uziom dla urządzeń prądu stałego 660V, prądu przemiennego 15kV i 0,4kV (uziemiaenie ochronne i robocze).

Uziom jest wykonany jako poziomy, pod podłogą pomieszczenia podstacji w połączeniu z uziomem zewnętrznym.

Rezystancja tego uziomu nie powinna być większa niż wynikająca z obliczeń i nie większa niż  $1\Omega$ , co należy potwierdzić pomiarami.

Bednarka uziemiająca Fe-Zn30x4 wyprowadzona jest w czterech miejscach (plus uziemiaenie robocze transformatora zespołu kompaktowego) i poprzez złącza kontrolne połączona z uziomem zewnętrznym.

Bednarka i konstrukcje wykorzystane jako przewody ochronne muszą być dostępne do oględzin (widoczne).

Przewód ochronny (bednarka) oraz trasy przewodów zastępczych (konstrukcje) należy oznakować barwą zielono-żółtą.

Przewody ochronne łączyć przez spawanie lub skręcanie.

Połączenia śrubowe wykonać śrubami 2xM10, a miejsca połączeń odpowiednio oczyścić i zabezpieczyć.

Łączenie uziemiających elementów (pól, szaf itp.) należy wykonać za pomocą oddzielnego połączenia.

Zabrania się szeregowego łączenia kilku uziemionych części.

Przewód uziemiający punkt zerowy uzwojenia 400/230VAC transformatora prostownikowego oznakowany barwą jasnoniebieską wprowadzony jest oddzielnie do uziomu i nie może łączyć się z przewodami ochronnymi.

#### **1.15.5.4.8. Układanie kabli**

Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa".

Przy wprowadzaniu do urządzeń kable należy zaopatrzyć w trwałe oznaczniki

### **1.15.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

#### **1.15.6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Urządzenia i prefabrykaty powinny być wstępnie sprawdzone u wytwórców i dostawców. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów świadectwa jakości lub atesty stosowanych materiałów.

### 1.15.6.2 Program i zakres pomontażowych badań odbiorczych

#### 1.15.6.2.1 Wymagania dotyczące dokumentacji.

Przeprowadzającemu badanie powinny być dostarczone następujące dokumentacje i dokumenty:

- projekt techniczny elektroenergetyczny podstacji zawierający wartość nastawień przełączników i wyzwalaczy,
- dokumentacje fabryczne urządzeń i aparatów elektroenergetycznych (świadcstwa, karty gwarancyjne, fabryczne instrukcje obsługi),
- protokoły zawierające pozytywne wyniki badań pełnych (typu) i niepełnych (wyrobu) dla urządzeń,
- stwierdzenie dokonania u wytwórcy odbioru urządzeń przez przedstawiciela zamawiającego jeżeli urządzenie podlega odbiorowi u wytwórcy,
- stwierdzenie wykonawcy o zakończeniu montażu.

#### 1.15.6.2.2 Wymagania dotyczące urządzeń i układów

- Oznaczenie urządzenia i jego opis powinny być zgodne z dokumentacją i wykonane w języku polskim,
- tabliczka znamionowa każdego urządzenia powinna spełniać szczegółowe wymagania wg norm przedmiotowych oraz potwierdzić zgodność danych z dokumentacją,
- stan zewnętrzny urządzeń powinien wykazywać brak uszkodzeń i zanieczyszczeń,
- montaż urządzeń i układów powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją, wymaganiami wytwórcy i użytkownika; powinien być wykonany w sposób staranny, trwały, estetyczny i zapewniać prawidłowe działanie urządzeń i układów,
- metalowe konstrukcje wsporcze i nośne urządzeń powinny być zabezpieczone przed korozją,
- powierzchnie połączeń szyn sztywnych i przewodzące prąd powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- połączenia elektryczne szyn i przewodów oraz przyłączenia do urządzeń powinny być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed obłuzowaniem się i korozją, przy czym śruby i wkręty w połączeniach powinny mieć taką długość, aby po skręceniu wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów gwintu,
- ochrona przeciwporażeniowa urządzeń powinna spełniać wymagania dokumentacji i przedmiotowej normy,
- poziom hałasu i drgań wywołanych przez urządzenie nie powinien przekraczać wartości dopuszczalnych w normach dotyczących poszczególnych urządzeń,
- działanie urządzeń i układów powinno być zgodne z dokumentacją i wymaganiami przepisów i odbywać się w sposób niezawodny przy założonych odchyłkach poziomów napięć pomocniczych, a przy próbie manewrowania ręcznego również bez użycia nadmiernej siły.

### 1.15.6.3 Postanowienia ogólne dotyczące badań odbiorczych

#### 1.15.6.3.1 Program i zakres pomontażowych badań odbiorczych

Program badań urządzeń obejmuje wykonanie niżej wymienionych czynności:

Sprawdzenie zgodności montażu urządzeń z dokumentacją podstawy i instrukcjami montażu urządzeń.

Przeprowadzenia oględzin urządzeń przed przystąpieniem do pomiarów i prób oraz ponownie każdorazowo po wykonaniu takich prób i pomiarów, które mogą wpłynąć na stan zewnętrzny urządzeń.

#### **Zakres oględzin obejmuje:**

- sprawdzenie warunków w miejscu zainstalowania urządzenia w zakresie bezpieczeństwa obsługi, zagrożenia porażeniowego, pożarowego, zagrożenia urazami mechanicznymi itp,
- sprawdzenie urządzenia pod względem zgodności z dokumentacją oraz wymaganiami zawartymi w p. 5.2,
- sprawdzenie szczegółowe urządzeń zawarte w dalszej części specyfikacji.

Wykonanie pomiarów i prób urządzeń w zakresie podanym w dalszej części specyfikacji.

Sprawdzenie funkcjonalne działania urządzeń i układów w zakresie podanym w dalszej części specyfikacji.

#### 1.15.6.3.2 Warunki przystąpienia do badań oraz przeprowadzenia badań

Do badań należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzenia lub układu potwierdzonego przez wykonawcę montażu.

Dopuszcza się przeprowadzenie badań poszczególnych urządzeń i układów przy nie zakończonym montażu całej podstawy, jeżeli warunki badań i zasady bhp na to zezwolą.

Negatywny wynik jednego z badań może spowodować przerwanie dalszych badań, przewidzianych dla danego urządzenia, jeżeli ten wynik dyskwalifikuje urządzenie.

Ponowne przeprowadzenie badania może nastąpić po usunięciu przyczyn negatywnego wyniku - przy czym dalsze badania urządzenia obejmować powinny zarówno badania nie wykonane z powodu przerwania badań, jak i te, które wymagają powtórzeń, a także ewentualne badania dodatkowe.

Przyrządy pomiarowe użyte do wykonania badań powinny mieć odpowiednie świadectwa legalizacyjne i atesty.

Dokładność pomiaru nie powinna być niższa niż 1%, jeżeli w wymaganiach szczegółowych nie ustalono inaczej, bądź nie wymagają tego poszczególne normy i dokumenty.

Próby działania układów telesterowania i telesygnalizacji należy przeprowadzić po badaniach podstawowych układów automatyki.

#### 1.15.6.3.3 Metody badań.

Badania należy wykonać stosując metody określone w odpowiednich normach przedmiotowych, jeśli metody te mogą być stosowane w miejscu zainstalowania urządzenia.



#### 1.15.6.3.4 Ocena wyników badań

Wynik pomontażowych badań odbiorczych urządzeń i układów podstacji uważa się za pozytywny, jeśli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

Zestawienie wyników badań i ich ocena powinny być zawarte w protokole badań sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

#### 1.15.6.3.5 Zmiany w dokumentacji technicznej

Wykonujący badania powinien w otrzymanej dokumentacji technicznej (z naniesionymi zmianami wprowadzonymi w czasie wykonywania urządzeń i układów oraz w czasie montażu) nanieść zmiany na schematach strukturalnych, zasadniczych, połączeń i przyłączeń oraz w zestawieniach aparatury, wprowadzone w czasie pomontażowych badań odbiorczych.

Wszystkie zmiany powinny być potwierdzone przez autorów dokumentacji technicznej (projektantów).

#### 1.15.6.3.6 Przekazanie dokumentacji

Wykonujący badania po ich zakończeniu ma obowiązek przekazać zlecającym badania:

- protokół badań
- dokumentację techniczną ze zmianami naniesionymi w 1 egzemplarzu w sposób trwały i czytelny.

### 1.15.6.4 Oględziny, próby i pomiary urządzeń.

#### 1.15.6.4.1 Postanowienia ogólne dotyczące wszystkich rodzajów urządzeń.

Dla skontrolowania stanu izolacji aparatury, urządzeń, połączeń elektrycznych należy przeprowadzić dwa rodzaje prób:

- pomiary rezystancji izolacji:
- badanie wytrzymałości elektrycznej izolacji

Wynik próby należy uznać za dodatni jeżeli w czasie próby nie stwierdzono uszkodzeń izolacji stałej ani przeskoków iskrowych w powietrzu.

#### 1.15.6.4.2. Rozdzielnica SN

- oględziny zewnętrzne i sprawdzenie poprawności montażu
- sprawdzenie blokad mechanicznych
- **wyłącznik SN:**
- sprawdzić prawidłowość zamykania i otwierania wyłącznika i osiaganie położenia krańcowych styków łącznika pomocniczego przy otwieraniu i zamykaniu, przy sterowaniu ręcznym /przyciskami na froncie mechanizmu napędowego/ oraz elektrycznym przy napięciach sterowniczych jak podano w instrukcji obsługi i montażu.
- **uziemnik**
- sprawdzić wizualnie poprawność współpracy styków.

- sprawdzić prawidłowe zamykanie i otwieranie łącznika, osiąganie położeń krańcowych oraz kierunek działania napędu ręcznego zgodnie z dokumentacją.
- **przekładniki prądowe**
- przekładniki zasilające liczniki rozliczeniowe muszą mieć ważne cechy legalizacyjne.
- bieżunowość powinna być zgodna z oznaczeniem.
- pomiar obciążenia przekładników.
- **przekładniki napięciowe**
- przekładniki zasilające liczniki rozliczeniowe powinny mieć ważne cechy legalizacyjne.
- bieżunowość przekładnika powinna być zgodna z oznaczeniem.
- pomiar obciążenia przekładników
- **pomiary rezystancji i próby wytrzymałości elektrycznej izolacji**
- pomiary rezystancji izolacji: pomiarem muszą być objęte wszystkie aparaty, połączenia i zestawy rozdzielnic za wyjątkiem przekładników napięciowych o jednym biegunie izolowanym.
- **próba wytrzymałości elektrycznej izolacji**
- próbę urządzeń SN wykonać dla całej rozdzielnic, wraz z przyłączoną aparaturą.
- **uruchomienie rozdzielnic; operacje łączeniowe**
- uruchomienie rozdzielnic, wraz z przyłączoną aparaturą może nastąpić po szczegółowym sprawdzeniu wg Instrukcji obsługi.

#### 1.15.6.4.3 Zespół prostownikowy.

1. Oględziny zewnętrzne i sprawdzenie poprawności montażu
  - koła jezdne zespołu powinny być zablokowane,
  - elementy konstrukcji powinny być trwale połączone z magistralą uziemiającą,
  - odstępy izolacyjne powinny być zgodne z przepisami,
  - elementy zespołu, moduły diodowe, kondensatory, przełączniki temperatury i zaciski przyłączowe nie powinny wskazywać na uszkodzenia, zmiany koloru odkształcenia,
  - montaż zespołu prostownikowego i osprzętu powinien być zgodny z dokumentacją projektową i DTR.
2. Pomiary rezystancji izolacji
  - pomiary rezystancji izolacji należy wykonać oddzielnie dla GN i DN zespołu zgodnie z DTR,
  - po wykonaniu prób, przed załączeniem zespołu, wszystkie połączenia wykonane na czas pomiarów należy usunąć i układ połączeń sprawdzić z dokumentacją.

#### 1.15.6.4.4 Rozdzielnica prądu stałego (660V) – RPS

- **ogłędziny zewnętrzne i sprawdzenie poprawności montażu:**
- elementy konstrukcji i osłon powinny być trwale połączone z magistralą uziemiającą;
- działanie blokad powinno spełniać wymagania wg dokumentacji;
- montaż szyn, malowanie, oznaczenia powinny być zgodne z dokumentacją.

- **wyłączniki:**
- sprawdzić prawidłowość zamykania i otwierania wyłącznika, osiągnięcie położeń krańcowych styków łącznika przy sterowaniu ręcznym (dźwignią załączającą) oraz elektrycznym przy napięciach sterowniczych jak podano w instrukcji obsługi i montażu.
- rezystancja uzwojeń cewki trzymającej i załączającej winna być zgodna z podaną w dokumentacji technicznej wyłącznika.
- sprawdzić prawidłowe działanie wyzwalaczy nadprądowych.
- **wózek wyłącznika:**
- zmierzyć rezystancję izolacji silnika napędowego;
- sprawdzić wizualnie poprawność współpracy zestyków
- sprawdzić prawidłowość pracy, osiągnięcie położeń krańcowych, działanie napędu ręcznego.
- sprawdzić działanie blokad zgodnie z dokumentacją;
- sprawdzić pracę zestyków pomocniczych sygnalizujących położenie wózka:
- stan pracy lub próby - winien być sygnalizowany dopiero wówczas, gdy wózek osiągnie wymagane położenie.
- **odłączniki:**
- zmierzyć rezystancję izolacji silnika napędowego;
- sprawdzić wizualnie poprawność współpracy zestyków
- sprawdzić prawidłowe zamykanie i otwieranie odłącznika, osiągnięcie położeń krańcowych, kierunek działania napędu ręcznego.
- sprawdzić działanie blokad zgodnie z dokumentacją;
- sprawdzić pracę zestyków pomocniczych sygnalizujących położenie odłącznika:
- zamykanie - winno być sygnalizowane dopiero wówczas, gdy styki główne osiągną położenie zapewniające prawidłową pracę odłącznika; otwarcie - dopiero wówczas, gdy styki główne przejdą 80% odstępu izolacyjnego.
- **próby obwodów głównych:**
- szczegóły prób wg RPS - Instrukcja obsługi i montażu.
- **przetworniki pomiarowe:**
- dokładność przetwarzania w całym zakresie powinna być zgodna z klasą urządzenia.
- **urządzenie kontroli izolacji:**
- szczegóły prób wg DTR urządzenia.
- **amperomierze i woltomierze:**
- oględziny: brak uszkodzeń, poprawny montaż zgodny z dokumentacją i instrukcją;
- pomiar rezystancji izolacji;
- sprawdzenie urządzenia do nastawienia wskazówki na zero.
- **kable zasilające i powrotne**
- sprawdzić nazewnictwo poszczególnych kabli.

#### 1.15.6.4.5 Rozdzielnice potrzeb własnych 400/230VAC i 220VDC – RPW1 i RPW2

- **ogłędziny zewnętrzne i sprawdzenie poprawności montażu:**
- elementy konstrukcji powinny być trwale połączone z magistralą uziemiającą;
- montaż, malowanie, oznaczenia powinny być zgodne z dokumentacją.
- szczegóły prób wg DTR.
- **amperomierze i woltomierze:**
- ogłędziny: brak uszkodzeń, poprawny montaż zgodny z dokumentacją i instrukcją;
- pomiar rezystancji izolacji;
- sprawdzenie urządzenia do nastawienia wskazówki na zero.

#### 1.15.6.4.6 Siłownia

Zasilacz siłowni informuje o stanach pracy i stanach alarmowych. Informacja o stanach alarmowych jest wyprowadzona na styk zbiorczej sygnalizacji alarmowej. Szczegóły prób wg DTR.

#### 1.15.6.4.7 Przekazniki

**Badania i wymagania wspólne dla wszystkich przekazników.**

- **ogłędziny**
- brak uszkodzeń, montaż, wyposażenie i dane techniczne wytwórcy zgodne z dokumentacją, przepisami i zaleceniami wytwórcy, poprawne mocowanie przewodów w zaciskach, poprawne działanie układów ruchowych; nastawienia przekazników i zespołów zabezpieczeniowych powinny być zgodne z wymaganiami wg dokumentacji.
- **pomiar rezystancji izolacji**
- między różnymi obwodami przekaznika oraz między obwodami a obudową
- **sprawdzenie działania**
- załączenie lub wyłączenie napięcia pomocniczego nie powinno spowodować samorozruchu przekaznika; w przekazniku elektromechanicznym w stanie pobudzonym nie występuje nadmierna vibracja zestyków obniżająca pewność działania.
- **badania szczegółowe**
- wymagania powinny być spełnione przy nastawieniach wartości roboczych podanych dla zastosowanych przekazników.

#### 1.15.6.4.8 Urządzenia elektroniczne

**UWAGA:**

- Badanie i sprawdzenie tych urządzeń należy przeprowadzić ściśle wg DTR tych urządzeń.

##### 1.15.6.4.8.1 CZAT-Smart

- ogłędziny urządzenia i sprawdzenie stanu połączeń;

- sprawdzenie napięcia wyjściowego zasilacza +5V i w razie potrzeby jego regulacja potencjometrem;
- sprawdzenie nastawienia progów na zabezpieczeniu;
- wykonanie testów wewnętrznych i zewnętrznych.

#### **1.15.6.4.8.2 MegaMUZ TR.**

- oględziny urządzenia i sprawdzenie stanu połączeń;
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej i izolacji;
- sprawdzenie działania urządzenia (wykorzystać tryb „Sprawdzenia”);
- w układzie telesterowania działanie urządzenia sprawdzić komputerem przenośnym załączając go poprzez interfejs;

Nastawienie i uruchomienie tych urządzeń powinni przeprowadzać wytwórcy, którzy równocześnie powinni przeprowadzić instruktaż i przeszkolenie przyszłej obsługi dostarczanych przez nich urządzeń.

#### **1.15.6.4.9 Tablica licznikowa SN.**

- sprawdzić zgodność typu liczników z dokumentacją i ważność legalizacji.
- wykonać pomiar rezystancji izolacji.

#### **1.15.6.4.10 Próby układów automatyki, zabezpieczeń i sygnalizacji**

##### **1.15.6.4.10.1 Postanowienia wspólne dla wszystkich układów**

- sprawdzenie ciągłości obwodów prądowych
- pomiar rezystancji izolacji:  
rezystancja izolacji wszystkich galwanicznie połączonych obwodów układu wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 10MΩ; jeżeli wymaganie to nie jest spełnione, należy mierzyć rezystancję izolacji wydzielonych obwodów układu lub też każdego obwodu i jego urządzenia.
- **próby działania układów**  
próby działania wyposażenia elektrycznego podstacji mają na celu sprawdzenie prawidłowego działania: urządzeń, łączników obwodów głównych, automatyki i zabezpieczeń.  
Próby należy przeprowadzić w stanie beznapięciowym głównych obwodów podstacji.  
Wszystkie obwody pomocnicze prądu stałego i przemiennego winny być załączone.

##### **1.15.6.4.10.2 Rozdzielnica SN - RSN**

- Próby działania i sygnalizacji stanu łączników obwodów głównych.
- Próby działania zabezpieczeń i blokad.
- Próby działania automatyki SZR (element oprogramowania sterownika zdalnego sterowania)

##### **1.15.6.4.10.3 Rozdzielnica prądu stałego – RPS**

- Próby działania i sygnalizacji stanu łączników obwodów głównych.

- Próby działania zabezpieczeń i blokad.
- Próby działania automatyki próby linii (element oprogramowania sterownika zdalnego sterowania).
- Próby działania układu kontroli izolacji.

#### **1.15.6.4.10.4 Rozdzielnice potrzeb własnych 400/230VAC i 220VDC**

- Próby działania łączników obwodów głównych.
- Próby działania zabezpieczeń.
- Próby działania automatyki SZRnn

### **1.15.6.4.11 Instalacja ochrony przeciwporażeniowej.**

#### **1.15.6.4.11.1 Oględziny i sprawdzenie poprawności montażu**

- sprawdzić poprawność montażu instalacji uziemiającej i zgodność z dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami.
- w szczególności: sprawdzić:
- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych;
- mocowanie przewodów ochronnych;
- prawidłowość wykonanych zabezpieczeń antykorozyjnych gołych przewodów ochronnych oraz ich połączeń i przyłączeń;
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych.

#### **1.15.6.4.11.2 Pomiar rezystancji uziomu**

Pomiar wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.

Rezystancja tego uziomu nie powinna być większa niż wynikająca z obliczeń i nie większa niż  $1\Omega$ , co należy potwierdzić pomiarami.

#### **1.15.6.4.11.3. Badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000

#### **1.15.6.4.11.4. Pomiary rezystancji przejścia pomiędzy magistralą uziemiającą a urządzeniami**

Pomiar wykonać dla 2 lub 3 urządzeń o najdłuższych połączeniach z magistralą.

Rezystancja przejścia pomiędzy uziomem podstacji a urządzeniami wybranymi przez wykonującego badanie nie powinna przekraczać  $0,05\Omega$ .

#### **1.15.6.4.11.5 Pomiary napięć dotykowych rażenia**

Pomiary należy wykonać w pomieszczeniu podstacji, na zewnątrz budynku (przy drzwiach wejściowych) oraz na przyłączy nn rezerwowego zasilania potrzeb własnych 400/230V.

Pomierzone dotykowe napięcie rażenia długotrwale występujące w pomieszczeniach ruchu elektrycznego nie może przekraczać 50 V prądu przemiennego.

#### 1.15.6.4.12 Połączenia i linie kablowe

- **- sprawdzenie zgodności z dokumentacją i poprawność montażu**  
Montaż głowic, konstrukcji wsporczych i uziemienia oraz ułożenie kabla i jego oznakowanie powinny być zgodne z dokumentacją oraz przepisami i udokumentowane protokołem wykonawcy. Oznaczenie żył kabli sygnalizacyjnych powinny być jednoznaczne i zgodne z dokumentacją.
- **sprawdzenie zgodności, faz i ciągłości żył**  
Sprawdzić brak przerw w żyłach oraz właściwe i zgodne oznaczenia faz na obu końcach kabla.  
Sprawdzenie należy wykonać napięciem nie większym niż 24V
- **pomiary rezystancji i próby wytrzymałości elektrycznej izolacji kabli SN i 660V**  
Odłączyć obustronnie sprawdzany kabel, a końce zabezpieczyć przed zetknięciem się lub nadmiernym zbliżeniem do uziemionych konstrukcji lub urządzeń.  
Wykonać pomiary rezystancji izolacji i próbę wytrzymałości elektrycznej izolacji zgodnie z instrukcją.
- **pomiary rezystancji izolacji linii nn**  
Pomiary rezystancji izolacji linii nn i sterowniczych można wykonać bez odłączania od zacisków rozdzielnic.  
W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji, kabel należy odłączyć i powtórzyć pomiar.

#### 1.15.7. Przedmiar i obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.  
Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia w czasie budowy akceptowane przez Inspektora Nadzoru.  
Szczegółowe przedmiary robót załączono do dokumentacji projektowej.  
Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla rozdzielnic średniego napięcia: kpl.,
- dla rozdzielnic prądu stałego: kpl.,
- dla rozdzielnic potrzeb własnych: kpl.,
- dla zespołu prostownikowego kompaktowego: kpl.,
- dla tablicy licznikowej SN: kpl.,
- dla siłowni 220VDC: kpl.,
- dla połączeń kablowych: m.

#### 1.15.8. Odbiór robót i przekazanie podstacji do eksploatacji

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.



### 1.15.8.1. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza obejmuje prawną i techniczną dokumentację powykonawczą, przygotowywaną zarówno przez wykonawców jak i Inwestora.

**Dokumentację prawną stanowią:**

- oryginał dziennika budowy,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami,
- protokoły badań i sprawdzeń oraz ewentualnych odbiorców częściowych,
- pozwolenie na budowę z ewentualnymi dokumentami które powstały w czasie wykonywania robót.

**Techniczną dokumentację powykonawczą w szczególności stanowią:**

- dokumentacja techniczna z naniesionymi czytelnie poprawkami,
  - dokumentacja fabryczna zamontowanych urządzeń obejmująca protokoły prób jakości wyrobu przeprowadzonych przez wytwórców i dokumentacja techniczno-ruchową (DTR) lub w przypadku jej braku fabryczne instrukcje obsługi, schematy i opisy techniczne aparatów i urządzeń,
  - instrukcja eksploatacji podstacji
  - oświadczenie wykonawcy o stosowaniu urządzeń i materiałów ze świadectwami jakości, atestami itp.
  - świadectwa dopuszczania do stosowania w Polsce urządzeń importowanych.
- instrukcja współpracy obejmująca postanowienia dotyczące współpracy z Zakładem Energetycznym w związku z eksploatacją i obsługą urządzeń oraz wyłączeniami, tak planowanymi jak i awaryjnymi na ciągach zasilających.

### 1.15.8.2 Odbiór frontu robót

Polega na przekazaniu grupie wykonującej roboty elektryczne bądź podwykonawcy:

- pomieszczenia podstacji,
- otworów montażowych i drzwi pod kątem możliwości transportu,
- wnęk i przepustów,
- konstrukcji pod urządzenia,

Przyjęcie tych robót należy odnotować w dzienniku budowy.

Komisja składa się z Kierownika robót, Wykonawców, Inspektora nadzoru.

### 1.15.8.3. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny jest to odbiór zakończonego etapu robót mający wpływ na prawidłowość wykonania dalszych prac.

W podstacji odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- ustawienie zespołu prostownikowego,
- ustawienie (montaż) rozdzielnic SN i prądu stałego,
- ustawienie szaf potrzeb własnych,
- ustawienie siłowni,

- ułożenie kabli, bednarki itp.,

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadza kierownik robót z udziałem Inspektora Nadzoru i wykonawców.

Z odbioru należy sporządzić protokół odbioru z ewentualnymi uwagami i zaleceniami.

Wyniki odbioru należy wpisać do dziennika budowy.

#### **1.15.8.4 Odbiory częściowe**

W przypadku montażu urządzeń w podstacji mogą mieć miejsce odbiory częściowe. Występuje to jedynie w przypadku gdy fragmenty robót (urządzeń) wykonują podwykonawcy (obecnie trudno to określić ponieważ nie znamy potencjału i możliwości wykonawcy).

O ile byłyby takie prace to sposób odbioru jak w p. 8.2 z tym że do komisji odbioru należy dodatkowo zaprosić przedstawiciela przyszłego użytkownika podstacji.

#### **1.15.8.5. Odbiór końcowy**

Odbioru końcowego dokonuje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Inspektor nadzoru może skorzystać z opinii komisji złożonej z rzeczoznawców, Inwestora i przedstawicieli użytkownika.

Do odbioru należy przygotować dokumentację powykonawczą.

Przy dokonaniu odbioru końcowego należy sprawdzić zgodność wykonanych prac z umową, projektem z warunkami technicznymi wykonania, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

Należy także sprawdzić jakość wykonywanych robót potwierdzoną próbami pomontażowymi jak również wykonanie zaleceń zawartych w protokołach prób i odbiorów.

Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, przedstawicieli wykonawcy (ewentualnie biur projektów) i pozostałe osoby biorące udział w odbiorze.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione podczas odbioru, stwierdzone ewentualne usterki oraz terminy ich usunięcia.

Decyzje o tym czy obiekt nadaje się do eksploatacji powinna być zawarta w protokole i wpisana do dziennika budowy.

#### **1.15.8.6. Przekazanie podstacji do eksploatacji**

Po dokonaniu odbiorów końcowych robót elektro-instalacyjnych urządzeń kierownik budowy tej części zgłasza zakończenie robót kierownikowi wiodącemu, który organizuje przekazanie podstacji do eksploatacji.

### **1.15.9. Rozliczenie robót**

#### **1.15.9.1. Ogólne ustalenia**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Rozliczenie robót montażowych urządzeń elektroenergetycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczana na podstawie określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego,
- próby i pomiary,
- inne prace wynikłe podczas realizacji inwestycji zaakceptowane przez przedstawiciela inwestora.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

### 1.15.10. Przepisy związane

#### 1.15.10.1. Normy

|                        |   |
|------------------------|---|
| N SEP-E-004            | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| PN-HD 603 S1:2006      | <a href="#">Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.</a>  |
| PN-E-90411:1994        | Kable elektroenergetyczne aluminiowe o izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce zewnętrznej z polwinitu na napięcie 12/20kV |
| PN-IEC-60364           | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,   |
| PN-E-05115:2002        | Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV,  |
| PN-EN 50110-1/2005 (U) | Eksploatacja urządzeń elektrycznych   |
| PN-EN 60076-1:2001     | Transformatory. Wymagania ogólne.   |
| PN-K-92006:1998        | Trakcja tramwajowa i trolejbusowa. Stacje prostownikowe. Wymagania ogólne.  |

- PN-K-92007:1998 Trakcja tramwajowa i trolejbusowa. Stacje prostownikowe. Badania pomontażowe podstawowych urządzeń elektroenergetycznych.
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- Prenorma SEP z dn. 25.10.2001r. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnie i sterownice niskonapięciowe-Część I: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-E-08501:1998 Urządzenie elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-EN 60446:2008 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-EN 60071-1:2008 Koordynacja izolacji – Część I: Definicje, zasady i reguły
- PN-HD 60364-6:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część I: Sprawdzanie
- PN-EN 60076-3:2002 Transformatory – część 3; Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępy izolacyjne w powietrzu.

#### 1.15.10.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. Nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami, ostatni tekst jednolity z 2006 r. Nr 89 poz. 625)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami, ostatni tekst jednolity z 2006r. Dz. U. Nr 156 poz. 1118)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 19.03.2003r. Nr 47 poz.401 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80 poz. 912 z późniejszymi zmianami)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznych.
- Praca zbiorowa, Wydawnictwo Verlag Dashoefer.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia, zawierającego dane, dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. Nr 108 poz. 953 z późniejszymi zmianami)

### **1.16.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznych w budynku podstawy prostownikowej trakcyjnej w Lublinie.

### **1.16.1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna szczegółowa (SST), stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### **1.16.1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych,
- montażem opraw, osprzętu urządzeń i odbiorników energii elektrycznej wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi,
- wykonywaniem uziemienia wewnątrz budynku podstawy.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

### **1.16.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 1.16.1.5. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznych stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót
- dziennik budowy
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych
- dokumentacja powykonawcza

Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych.

#### 1.16.2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

##### 1.16.2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,

- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

#### **1.16.2.2. Rodzaje materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

##### **1.16.2.2.1. Kable i przewody**

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Jako materiały przewodzące stosować miedź, liczba żył: 5.

Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1kV; a przekrój żył: 10mm<sup>2</sup>.

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo; ilość żył zależy od przeznaczenia danego przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/500, 450/750 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić 1,5 do 6mm<sup>2</sup>.

Jako materiały przewodzące stosować miedź.

##### **1.16.2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów**

**Przepusty kablowe i osłony krawędzi** – dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne.

**Rury instalacyjne wraz z osprzętem** (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych – zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od +5 do +60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich.. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być sztywne gładkie o średnicy Ø 20 i karbowane giętkie o średnicy Ø 20 i 32mm.

### 1.16.2.2.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

**Uchwyty do mocowania kabli i przewodów** – klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablone przekęcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

**Uchwyty do rur instalacyjnych** – wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne – mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

**Puszki elektroinstalacyjne** mogą być standardowe, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Ze względu na system montażu – występują puszki natynkowe i podtynkowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa  $\varnothing$  60 mm, rozgałęźna lub przelotowa  $\varnothing$  70 mm – dwu- trzy- lub czterowejściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6mm<sup>2</sup>. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i/lub wkrętów.

**Końcówki kablone, zaciski i konektory** wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

**Pozostały osprzęt** – ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; są to oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

### 1.16.2.2.4. Sprzęt instalacyjny

**Łączniki** ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji natynkowych

- Łączniki natynkowe powinny być przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0÷2,5mm<sup>2</sup>.
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:
  - napięcie znamionowe: 250V; 50Hz,
  - prąd znamionowy: do 16A,
  - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
  - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym; minimum IP 44.

### 1.16.2.2.5. Gniazda wtykowe



**Gniazda wtykowe** ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach natynkowych:

- gniazda natynkowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.

Gniazda 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do podłączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5÷6,0 mm<sup>2</sup> w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub nie podtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50Hz,
- prąd znamionowy; 16A dla gniazd 1-fazowych,
- prąd znamionowy: 32A dla gniazd 3-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

#### 1.16.2.2.6. Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia. Oprawy oświetleniowe należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia, warunków środowiskowych i klasy ochronności przed porażeniem.

Wypusty sufitowe i ścienne powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1,5mm<sup>2</sup>, a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V.

W instalacji ze względu na rodzaj źródła światła i ochrony przed dotknięciem części opraw będących pod napięciem oraz przedostawaniem się ciał stałych i wody oprawy oświetleniowe dzielą się na:

- do żarówek IP55,
- do lamp fluorescencyjnych (światłówek) IP53, IP65.

#### 1.16.2.2.7. Sprzęt do innych instalacji

Należy stosować następujący sprzęt do instalacji:

- alarmowej (centrala alarmowa z manipulatorem, czujki, sygnalizatory ostrzegawcze),
- ogrzewania (ogrzewacze),
- wentylacji (wentylatory i przepustnice).
- uziomowa w budynku podstacji (bednarka stalowa ocynkowana, złącza kontrolne)

### 1.16.2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 1.16.2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznej

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt, oprawy oświetleniowe i czujki (instalacja alarmowa), ogrzewacze, wentylatory wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

### 1.16.3. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru

### 1.16.4. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Podczas transportu materiałów na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie transportu wynoszą dla bębnow: -15° - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

### 1.16.5. Wymagania dotyczące wykonania robót

#### 1.16.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonywanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 1.16.5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie pokryw włazów w podłodze, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłogach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, wieszaków,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów,
- wykonanie wewnętrznej magistrali uziemiającej płaskownikiem stalowym ocynkowanym według planu instalacji i przyłączenie części przewodzących urządzeń elektroenergetycznych i innych podlegających uziemieniu,
- połączenie magistrali uziemienia wewnętrznego z uziemieniem zewnętrznym poprzez złącza kontrolne
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

#### Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

|                               |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Średnica znamionowa rury (mm) | 18  | 21  | 22  | 28  | 37  | 47  |
| Promień łuku (mm)             | 190 | 190 | 250 | 250 | 350 | 450 |

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączy (lub przez kielichowanie),
- koniec rury powinien wchodzić ośrodka puszką na głębokość do 5mm,

- Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne z wytycznymi dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2008 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z [PN-HD 60364-6:2008](#) oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

#### **1.16.5.3. Montaż opraw oświetleniowych, czujek alarmowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej**

Te elementy instalacji należy montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Czujki alarmowe dualne przystosowane są do montażu wewnątrz pomieszczeń. Można je mocować bezpośrednio do ściany lub na dołączonym uchwycie. Przed zamontowaniem obudowy należy wyjąć płytkę z elektroniką i wyłamać odpowiednie przepusty pod wkręty i kabel w tylnej części obudowy.

Połączenia centralki alarmowej z urządzeniami peryferyjnymi zostaną wykonane kablami telekomunikacyjnymi ekranowanymi z powłoką nierozprzestrzeniającą płomienia. Kable należy układać na tynku, a po ułożeniu osłonić kanałami instalacyjnymi. Do połączeń żył kabli w puszkach stosować złączki instalacyjne

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków przyłączeniowych oprawy.

Źródła światła i zapłonnik do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorników 1-fazowych.

Instalację ogrzewania poprowadzić w listwach kablowych pod podłogą podestową, a następnie wprowadzić pod sufit i pod stropem.

Przed zamontowaniem ogrzewaczy w pomieszczeniu należy sprawdzić ich działanie i prawidłowość połączeń.

Ogrzewacze należy montować do sufitu w sposób trwały np. przy pomocy dwóch sztuk standardowych uchwytów. Minimalna wysokość montowania wynosi 180cm.

Puszka przyłączeniowa ma u góry dwa przejścia na przewody zasilające Ø19 które umożliwiają zasilanie wielu grzejników jednym przewodem.

Mocowanie gniazd wtykowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

#### **1.16.5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych**

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć przewodzące elementy konstrukcji budynku oraz innych instalacji do niego wprowadzonych.

#### **1.16.6. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

##### **1.16.6.1. Sprawdzenia odbiorcze**

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- sprawdzenie równomierności obciążenia faz,

- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- natężenie oświetlenia po zdemontowaniu opraw oświetleniowych,
- poprawności funkcjonowania instalacji alarmowej i ppoż,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż  $50\text{M}\Omega$ . Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż  $20\text{M}\Omega$ . Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 60364-6:2008.

#### **1.16.6.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor Nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

#### **1.16.7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla tablicy oświetleniowej: kpl,
- dla tablicy wentylacji i ogrzewania i: kpl,
- dla opraw oświetleniowych: szt.,
- dla osprzętu instalacyjnego: szt.,
- dla osprzętu grzewczego: szt.,
- dla przewodów i listew: m,
- dla instalacji alarmowej: szt.,
- dla instalacji uziemiającej wewnętrznej: m.

### **1.16.8. Sposób odbioru robót**

#### **1.16.8.1. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

##### **1.16.8.1.1. Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.

- Przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, czujek alarmowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie wentylacji.

##### **1.16.8.1.2. Odbiór częściowy**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

##### **1.16.8.1.3. Odbiór końcowy**

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości instalacji elektrycznych w użytkowanie.

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w SST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej.

Roboty instalacji elektrycznych powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty instalacji elektrycznych nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-EN 62305-3:2009, PN-HD 60364-6:2008 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.



### 1.16.9. Podstawa rozliczenia robót

#### 1.16.9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczana na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego,
- próby i pomiary,
- inne prace wynikłe podczas realizacji inwestycji zaakceptowane przez przedstawiciela inwestora.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

### 1.16.10. Przepisy związane

#### 1.16.10.1. Normy

|                         |  |
|-------------------------|--|
| PN-IEC 60364-1:2000     | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.  |
| PN-HD 60364-4-41:2007   | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.                                   |
| 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-HD 60364-5-51:2006   | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.                                 |
| PN-IEC 60364-5-52:2002  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.  |
| PN-IEC 60364-5-523:2001 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.                        |
| PN-IEC 60364-5-53:2000  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.                               |
| PN-IEC 60364-5-54:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.                                    |
| PN-IEC 60364-5-559:2003 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe. |
| PN-IEC 60364-5-56:1999  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.   |
| PN-HD 60364-6:2008      | Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.   |
| PN-IEC 60898:2000       | Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.  |
| PN-EN 50146:2007        | Opaski przewodów do instalacji elektrycznych.  |
| PN-EN 60529:2003        | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).  |
| PN-EN 60664-1:2006      | Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.  |

|                              |  |
|------------------------------|--|
| PN-EN 60670-1:2007           | Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Część 1: Wymagania ogólne.   |
| PN-EN 60799:2004             | Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.  |
| PN-EN 60898-1:2007           | Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.                               |
| PN-E-04700:1998              | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.   |
| PN-E-04700:1998/<br>Az1:2000 | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).  |
| PN-E-93207:1998              | Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750V do przewodów o przekrojach do 50mm <sup>2</sup> . Wymagania i badania.                       |
| PN-E-93207:1998/<br>Az1:1999 | Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki Az1:1999 odgałęźne na napięcie do 750V do przewodów o przekrojach do 50mm <sup>2</sup> . Wymagania i badania. (Zmiana Az1) |
| PN-E-05029:1990              | Kod do oznaczania barw.  |

#### 1.16.10.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami, ostatni tekst jednolity z 2006r. Dz. U. Nr 156 poz. 1118).

#### 1.16.10.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki

uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

#### **1.16.10.4. Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty Instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty Instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2003r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997r.

