

Wrocław 8.05.2022

SST – 24 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
– INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

NAZWA ZAMÓWIENIA:

**Rozbudowa i przebudowa szkoły podstawowej nr 2 im. Zygmunta Augusta w Augustowie  
wraz z zagospodarowaniem terenu**

INWESTOR:

**Gmina Miasto Augustów**

ul. Młyńska 35

16-300 Augustów

SPORZĄDZIŁ:

**Architekt Piotr Jański**

**Raławicka 79/3**

**53-146 Wrocław**

**piotr.janski.apj@gmail.com**

**tel. 515 319 329**

OPRACOWAŁ

**MGR INŻ. JERZY SZYMCHYK**

uprawnienia w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych, do sporządzania projektów instalacji elektrycznych, napowietrznych  
i kablowych linii energetycznych oraz stacji i urządzeń elektroenergetycznych

nr MAZ/IE/0769/02

Działy robót:

**45000000-7 – Roboty budowlane**

Grupy robót:

**45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach**

**45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych**

Klasy i kategorie robót:

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten

45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych,

45314310-7 – Układanie kabli,

45316100-6 – Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

09331200-0 - Słoneczne moduły fotoelektryczne,

45223810-7 Konstrukcje gotowe

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....</b>	<b>6</b>
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	6
1.2	ZAKRES OPRACOWANIA .....	6
1.3	OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	6
	<i>ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA – OBUDOWA WRAZ Z URZĄDZENIAMI ROZDZIELCZYMI I APARATAMI</i>	
	<i>ZABEZPIECZEŃ NADMIAROWO-PRĄDOWYCH PRZYSTOSOWANYCH DO TEGO SAMEGO NAPIĘCIA</i>	
	<i>ZNAMIONOWEGO WRAZ Z URZĄDZENIAMI POMOCNICZYMI. ....</i>	<i>6</i>
1.4	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	8
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>8</b>
2.1	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	8
2.2	INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	8
2.3	KABLE I PRZEWODY ZASILAJĄCE .....	8
2.3.1	Ogólne wymagania dla kabli i przewodów .....	8
2.3.2	Rury ochronne .....	9
2.3.3	Oznaczenie przewodów .....	9
2.3.4	Rozdzielnice potrzeb ogólnych .....	9
2.4	OPRAWY OŚWIETLENIOWE .....	10
2.5	OSPRZĘT INSTALACYJNY .....	10
2.6	INSTALACJE UZIEMIAJĄCE I ODGROMOWE .....	10
2.7	INSTALACJE WYRÓWNAWCZE .....	11
2.8	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	11
2.8.1	Kable i przewody elektroenergetyczne .....	11
2.8.2	Rury ochronne .....	11
2.8.3	Urządzenia i osprzęt elektryczny .....	11
2.8.4	Rury osłonowe kabli w terenie .....	11
2.9	ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE .....	12
2.10	ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW .....	12
2.11	MATERIAŁY NIE ODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM .....	12
2.12	PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	12
2.13	ZASTOSOWANE MATERIAŁY .....	12
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
5.1	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT .....	13
5.2	ROBOTY MONTAŻOWE .....	14
5.3	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNEȚRZOWE .....	14
5.3.1	Trasowanie .....	14
5.3.2	Przejście przez stropy .....	14
5.3.3	Montaż sprzętu i osprzętu .....	14

5.3.4	Łączenie przewodów.....	15
5.3.5	Przyłączanie odbiorników .....	15
5.3.6	Wytyczne układania przewodów i kabli .....	16
5.3.7	Wytyczne układania przewodów i kabli .....	16
5.3.8	Ochrona przeciwpożarowa.....	16
5.3.9	Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.....	17
5.3.10	Próby montażowe .....	18
5.3.11	Instalacja wentylacji.....	18
5.4	INSTALACJA WENTYLACJI .....	18
5.4.1	Oświetlenie wewnętrzne podstawowe .....	18
5.4.2	Oświetlenie zewnętrzne podstawowe.....	19
5.4.3	Oświetlenie awaryjne .....	19
5.4.4	Oświetlenie ewakuacyjne .....	19
5.4.5	Oświetlenie boisk.....	19
5.4.6	Oświetlenie ciągów komunikacyjnych pieszych .....	19
5.4.7	Oświetlenie drogi i parkingu .....	20
5.4.8	Sterowanie oświetleniem terenu.....	20
5.4.9	Wytyczne montażu tablic rozdzielczych .....	20
5.5	WYTYCZNE INSTALACJI ODGROMOWEJ .....	20
5.6	WYTYCZNE INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ.....	21
5.7	WYTYCZNE INSTALACJI WYRÓWNAWCZEJ .....	21
5.8	WYTYCZNE INSTALACJI TELETECHNICZNYCH(LAN, CCTV, WIDEODOMOFON,WĘZŁ SZKOLNY).....	21
5.8.1	Zakres prac.....	22
5.8.2	Obowiązki wykonawcy .....	23
5.8.3	Certyfikaty produktowe.....	24
5.8.4	Wymogi regulacyjne CPR.....	24
5.8.5	Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego .....	24
5.8.6	Separacja okablowania.....	25
5.8.7	Uwagi końcowe .....	25
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>25</b>
6.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	25
6.2	WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO BADAŃ I PRZEPROWADZENIA POMIARÓW .....	26
6.2.1	Przystąpienie do badań .....	26
6.2.2	Wynik badania negatywny.....	26
6.2.3	Ponowne przeprowadzenie badań.....	26
6.2.4	Przyrządy pomiarowe.....	27
6.3	ZAKRES BADAŃ .....	27
6.3.1	Sprawdzenie dokumentacji.....	27

6.3.2	Oględziny.....	27
6.3.3	Pomiary parametrów i próby .....	27
6.3.4	Sprawdzenie funkcjonalne.....	27
6.4	METODY BADAŃ .....	27
6.5	OCENA WYNIKÓW BADAŃ .....	27
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>28</b>
7.1	WYMAGANIA OGÓLNE .....	28
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>28</b>
8.1	ODBIÓR ROBÓT .....	28
8.2	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	28
8.3	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	29
<b>9</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>INNE DOKUMENTY .....</b>	<b>30</b>
<b>11</b>	<b>KOPIE DECYZJI O NADANIU UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH I ZAŚWIADCZENIA Z IZB ARCHITEKTONICZNYCH I BUDOWLANYCH .....</b>	<b>BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.</b>

# 1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych w projektowanym budynku **Rozbudowa i przebudowa Szkoły Podstawowej Nr 2 im. Zygmunta Augusta w Augustowie wraz z zagospodarowaniem terenu**. Inwestycja obejmuje działkę nr 2180 położoną w Augustowie, woj. Podlaskie, wyłączając części działki, na której znalazły się fragmenty budynków, zlokalizowanych w większości na sąsiednich działkach nr 2232/2 i 2234/2.

## 1.1 Podstawa opracowania.

Specyfikacja techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w w/w punkcie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 1.2 Zakres opracowania

Projekt obejmuje swoim zakresem;

- wybudowanie nowej linii WLZ do projektowanej tablicy rozdzielczej RG oraz zasilenie istniejącej rozdzielni budynku
- rozdzielnice elektryczne RG,R0,R1,RK,RH
- zabudowa przycisków wyłącznika głównego przeciwpożarowego p.poż.
- • wykonanie instalacji oświetlenia terenu,
- instalację gniazd wtykowych
- instalację oświetlenia
- instalację wyrównawczą
- instalację odgromową
- instalacja fotowoltaiczna na dachu budynku
- instalacja CCTV i domofonowa
- instalacja systemu nagłośnienia części dostępnych

## 1.3 Określenia podstawowe

**Rozdzielnica elektryczna** – obudowa wraz z urządzeniami rozdzielczymi i aparatami zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych przystosowanych do tego samego napięcia znamionowego wraz z urządzeniami pomocniczymi.

**Zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe** – zabezpieczenie działające pod wpływem prądu przekraczającego określoną wartość przez określony przeciąg czasu.

**Zabezpieczenie przeciążeniowe** – zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe , które ma na celu

ochronę zabezpieczonego przewodu od przekroczenia dopuszczalnego przyrostu temperatury, wywołanego przepływem prądu.

**Zabezpieczenie zwarciovowe** – zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe, które ma na celu ochronę zabezpieczanego przewodu od niepożądanych następstw wywołanych przepływem prądu zwarciovowego.

**Obwód odbiorczy** – układ elektryczny składający się z zabezpieczenia nadmiarowo-prądowego umieszczonego na początku układu oraz linii i przyłączonego do niej odbiornika wyposażonego lub nie w zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe.

**Uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem.

**Przewód ochronny (PE)** –przewód lub żyła przewodu wymagany przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej przeznaczony do elektrycznego połączenia następujących części:

- przewodzących dostępnych,
- przewodzących obcych,
- głównej szyny uziemiającej,
- uziomu,
- uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania.

**Połączenie wyrównawcze** – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu uzyskania wyrównania potencjałów.

**Obwód** – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem.

**Oprzewodowanie** – zespół składający się z przewodu (kabla) lub przewodów (kabli) oraz elementów mocujących, a także w razie potrzeby, osłonek przewodów.

**Urządzenie elektryczne** – wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do takich celów jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystanie energii elektrycznej, są to maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki.

**Rozdzielnice i aparatura rozdzielcza** – urządzenia przeznaczone do włączenia w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, rozdzielenie, odłączanie, łączenie.

**Urządzenie piorunochronne** – kompletne urządzenie stosowane do ochrony przestrzeni przed skutkami wyładowań atmosferycznych.

**Zwody** – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego, przeznaczona do przyjmowania wyładowań piorunowych.

**Przewody odprowadzające** – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego, przeznaczona do odprowadzania prądu piorunowego od zwodu do uziemienia.

#### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz wymaganiami certyfikatów i aprobat technicznych materiałów i urządzeń, przywołanymi normami oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Jakiegolwiek zmiany należy uzgodnić z Inspektorem i Inwestorem. Wykonywanie prac przy instalacjach elektrycznych musi wynikać z harmonogramu budowy uzgodnionego z Inwestorem i wykonawcami innych branż. Dotyczy to szczególnie robót zanikających i podlegających zakryciu, wymagających odbioru robót zanikających.

## **2 MATERIAŁY**

#### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- stosować wyroby posiadające certyfikaty CE lub znak bezpieczeństwa „B” wydany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji oraz dopuszczenie odpowiednich jednostek badawczych,
- dla wyrobów nie objętych obowiązkiem certyfikacji – stosować wyroby posiadające stosowne atesty oraz świadectwa jakości,
- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

#### **2.2 Instalacje elektryczne.**

**Instalacje elektryczne należy wykonywać zgodnie z aktualnymi normami PN-E, PN-IEC, PN-HD, oraz zasady wiedzy technicznej.**

Wykonawca powinien dostarczyć i zamontować wszelkie stalowe wsporniki nośne, drabinki i inne konstrukcje, które są wymagane dla podtrzymania lub zawieszenia wszelkiego wyposażenia zgodnego z niniejszym kontraktem na roboty instalacyjne elektryczne. Wszelkie wspornik metalowe stosowane wewnątrz i na zewnątrz powinny być wykonane z elementów stalowych ocynkowanych.

Materiały i urządzenia stosowane w pomieszczeniach wilgotnych powinny być specjalnie dobrane do pracy w tych pomieszczeniach.

#### **2.3 Kable i przewody zasilające**

##### **2.3.1 Ogólne wymagania dla kabli i przewodów**

Obwody elektryczne w budynku, należy wykonać za pomocą przewodów 2, 3, 4, 5 żyłowych na napięcie 450/750V typu:

- N2XH-(J-O) 450/750V – przewody z żyłami miedzianymi.

Wewnętrzne linie zasilające WLZ należy wykonać za pomocą kabli 5-cio żyłowych na napięcie 0,6/1kV typu:

- YKYSžo 0,6/1kV – kable z żyłami miedzianymi. Obwody wyprowadzone z tablic rozdzielczych na zewnątrz, należy wykonać za pomocą kabli 4-ro i 5-cio żyłowych na napięcie 0,6/1kV typu:
- YKY/YKYžo 0,6/1kV – kable z żyłami miedzianymi.

Dla instalacji oświetleniowej należy stosować przewody o przekroju żyły 1,5mm<sup>2</sup>, instalację gniazdwytkowych 230V należy wykonać przewodami o przekroju żyły 2,5mm<sup>2</sup>. Odbiorniki zasilane 3

fazowo należy zasilić przewodami o przekroju żyły minimalnie 2,5mm<sup>2</sup> (**wg schematów weryfikować z wytycznymi innych branż**).

### 2.3.2 Rury ochronne

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Dla ochrony przewodów przy wciąganiu wszelkie łączniki metalowe itp. powinny posiadać nylonowe wkładki. Jako rury ochronne dla przewodów należy stosować karbowane rury giętkie z polichlorku winylu PVC. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla instalacji elektrycznych, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający wciąganie przewodów. Dopuszczalny zakres temperatur, w których mogą być układane rury ochronne powinien wynosić od -5 ° C do +60 ° C. Wytrzymałość mechaniczna rur ochronnych powinna wynosić co najmniej

320N/5 cm.

Rury przeznaczone dla instalacji elektrycznych nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

### 2.3.3 Oznaczenie przewodów

Układane w instalacji przewody powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki umieszczone w tablicach rozdzielczych. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny przewodu, oznaczenie przewodu, relację linii oraz typ przewodu.

### 2.3.4 Rozdzielnice potrzeb ogólnych

Tablice rozdzielcze mają być wykonane jako modułowe podtynkowe w II klasie izolacji w wykonaniu wewnętrznym o stopniu ochrony IP43 w pomieszczeniach suchych i IP44 w pomieszczeniach wilgotnych (np. sanitariaty).

W tablicach rozdzielczych przewidziano rozłączniki izolacyjne i elementy sygnalizacji obecności napięcia zasilającego. Połączenia aparatów rozdzielczych należy wykonywać przy użyciu prefabrykowanych szyn łączeniowych. Wykonywanie połączeń oraz podłączanie obwodów



odbiorczych należy wykonać tak aby uzyskać symetryczne obciążenie linii WLZ zasilających tablice rozdzielcze.

#### **2.4 Oprawy oświetleniowe**

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za realizację oświetlenia wewnętrznego budynku zgodnie z wymaganiami PN.

Należy zamontować oprawy oświetleniowe wg parametrów podanych w dokumentacji technicznej w ilości ujętej w przedmiarze robót. Oprawy awaryjne i ewakuacyjne wyposażone w moduł zasilania z czasem działania 1h oraz w miejscach lokalizacji sprzętu p.poż. z czasem działania 3h.

Do wykonania instalacji oświetleniowej wewnątrz budynku należy zastosować oprawy wyposażone w źródła światła typu LED, Do oświetlenia drogi, boisk oraz parkingu źródła światła typu LED. W rozbudowywanej części szkoły należy zastosować oprawy określone w dokumentacji technicznej

#### **2.5 Osprzęt instalacyjny**

Należy stosować osprzęt instalacyjny pod tynkowy o parametrach określonych w dokumentacji technicznej o stopniu ochrony dostosowanym do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach. W pomieszczeniach suchych stopień ochrony osprzętu powinien wynosić IP20, a w pomieszczeniach wilgotnych IP44. Kolorystykę osprzętu należy uzgodnić przed dostarczeniem na budowę z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru. Osprzęt narażony na działanie promieniowania słonecznego powinien być odporny na promieniowanie UV.

#### **2.6 Instalacje uziemiające i odgromowe**

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za realizację skutecznego systemu uziemiającego oraz skutecznej instalacji odgromowej dla budynku

Do wykonania instalacji odgromowej należy zastosować następujące materiały:

- Drut stalowy ocynkowany Fe/Zn fi8,
- Płaskownik ocynkowany Fe/Zn 30x4,
- Przewód HVI light
- Skrzynka probiercza do zabudowania p/t,
- Skrzynka probiercza do zabudowania w opasce budynku,
- Złącza kontrolne Fe/Zn,
- Złącza uniwersalne Fe/Zn,
- Złącza krzyżowe Fe/Zn,
- uchwyt do montażu zwodów poziomych niskich Fe/Zn,
- rury ochronne do wciągania przewodów odprowadzających o śr.zew. 32mm, gr. ścianki 3mm, odporność na ściskanie N750 wg PN-EN 61386-24, sztywność obwodowa SN 64kn/m 2 wg PN-EN ISO-9969:2008,
- rury ochronne do wciągania przewodów uziemiających o śr.zew. 50mm, gr. ścianki 5mm, odporność na ściskanie N750 wg PN-EN 61386-24, sztywność obwodowa SN 64kn/m 2

wg PN-EN ISO-9969:2008,

## **2.7 Instalacje wyrównawcze**

Wykonawca robót elektrycznych jest odpowiedzialny za realizację skutecznej instalacji wyrównawczej, obejmującej wszystkie metalowe elementy i obudowy wyposażenia elektrycznego tj. wszystkie metalowe elementy nie będące częściami obwodu elektrycznego. Instalacje wyrównawcze należy wykonać podtynkowo.

Do wykonania instalacji wyrównawczej należy zastosować następujące materiały:

- puszka podtynkowa rozgałęźna hermetyczna,
- przewód LgY-żo 6mm<sup>2</sup>,
- obejmy uziemiające do rur.

## **2.8 Składowanie materiałów**

Zaleca się dostawę materiałów i urządzeń bezpośrednio przed ich montażem.

Dostawa materiałów przeznaczonych do wykonania robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Jeżeli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów, pomieszczenia powinny być zamykane, powinny także zabezpieczyć materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwiać utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności.

### **2.8.1 Kable i przewody elektroenergetyczne**

Kable i przewody elektroenergetyczne należy przechowywać zwinięte w krążki, których średnica winna być nie mniejsza niż 40-krotna średnica przewodu. Przewody przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych. Końce kabli i przewodów należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza.

### **2.8.2 Rury ochronne**

Rury ochronne powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

### **2.8.3 Urządzenia i osprzęt elektryczny**

Tablice rozdzielcze należy dostarczać jako prefabrykowane zgodnie z dokumentacją techniczną bezpośrednio do docelowych pomieszczeń po zakończeniu w nich robót budowlanych. Urządzenia elektryczne i osprzęt składować w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i ogrzewanych.

### **2.8.4 Rury osłonowe kabli w terenie**

Dla osłony kabli w terenie należy stosować rury osłonowe. W miejscach skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą należy stosować rury osłonowe:

- rury ochronne śr.odporność na ściskanie N450 wg PN-EN 61386-24, sztywność
- obwodowa SN 11kN/m<sup>2</sup> wg PN-EN ISO-9969:2008,

a w miejscach skrzyżowań z drogami należy stosować rury osłonowe:

- rury ochronne , odporność na ściskanie N750 wg PN-EN61386-24, sztywność obwodowa SN 16kN/m<sup>2</sup> wg PN-EN ISO-9969:2008.

## **2.9 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić szczegółowe oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Materiały, które nie zyskały akceptacji Inspektora Nadzoru należy zwrócić do dostawcy.

## **2.10 Źródła uzyskania materiałów**

Inspektor nadzoru może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określony na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

## **2.11 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

## **2.12 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inspektora Nadzoru.

## **2.13 Zastosowane materiały**

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym oraz rysunkami a także zgodnie z przedmiarem robót.

## **3 SPRZĘT**

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

Sprzęt użyty do wykonania robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac winien mieć przewidziane przepisami dopuszczenia, badania techniczne itp. oraz być utrzymywany w dobrym stanie technicznym oraz stałej gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy dla Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających

dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

## **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Środki transportu powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót akceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

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

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych oraz w terminie przewidzianym harmonogramem. Przewożone materiały powinny być rozłożone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Aparaty elektryczne powinny być transportowane w fabrycznych opakowaniach zamkniętym samochodem dostawczym.

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

Transport aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych.

Transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni. Na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, przekładniki oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy. Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.

## **5 WYKONANIA ROBÓT**

### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne wymagania wykonania robót podano w ST „Warunki ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektryczne. Bez względu na rodzaj instalacji i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów lub kucie,
- układanie rur ochronnych,
- wciąganie kabli i przewodów do rur,
- montaż sprzętu i osprzętu,
- łączenie przewodów,
- podejście do odbiorników i urządzeń,
- przyłączania odbiorników i urządzeń,

- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna,
- próby pomontażowe i pomiary
- demontaż istniejącego wlvz (podczas budowy ma zapewniać możliwość funkcjonowania obiektu).

W celu wykonania robót elektrycznych w terenie, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- wytyczenie tras kablowych,
- wytyczenie miejsc montażu słupów i studni kablowych,
- wykonanie wykopów,
- układanie kabli,
- montaż fundamentów,
- stawianie słupów,
- uzbrajanie słupów,
- podłączanie kabli,
- próby pomontażowe i pomiary.

## **5.2 Roboty montażowe**

Roboty montażowe należy wykonywać zgodnie z projektem organizacji opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

## **5.3 Instalacje elektryczne wewnętrzne**

### **5.3.1 Trasowanie**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach prostych w odpowiedniej odległości od pozostałych instalacji.

### **5.3.2 Przejście przez stropy**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami; przejścia należy wykonać w przepustach rurowych. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami.

### **5.3.3 Montaż sprzętu i osprzętu**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone w podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub zamontowane na takich konstrukcjach, przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

Dla zainstalowania osprzętu obwody gniazd i wyłączników zakończyć puszkami.  
Rozmieszczenie osprzętu pokazano na planach instalacyjnych dokumentacji technicznej.

#### **5.3.4 Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem, a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodukowymi powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

#### **5.3.5 Przyłączanie odbiorników**

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.

Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.

Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.

Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznaczniakach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem wykonawczym. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

### 5.3.6 Wytyczne układania przewodów i kabli

Przewody w instalacjach wewnętrznych układać pod tynkiem w rurach ochronnych. Kable w terenie należy układać wykopie stosując podsypkę i obsypkę. Pod chodnikami, drogami i na skrzyżowaniach z istniejącą infrastrukturą podziemną kable należy układać w rurach osłonowych. Kable w terenie należy układać zgodnie z normą N-SEP.

### 5.3.7 Wytyczne układania przewodów i kabli

Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie

a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji i montażowej wytwórcy,

b) oprócz wymagań z pkt „a” należy przestrzegać następujących warunków:

- jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
- odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych,
- śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
- odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5°, jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
- oś napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przedstawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
- jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na

podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otworach służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.

Wprowadzenie przewodów do odbiorników i aparatów stałych.

a) zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,

b) w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelniać przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym,

c) przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.

### 5.3.8 Ochrona przeciwpożarowa

Przewody sieci ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję żyły ochronnej a ponadto:

- połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co

najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem,

- powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

- zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektrycznych bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
- zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
- zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w normach,

Oznakowania barwne należy wykonywać:

- oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi,
- przewodów neutralnych oraz przewodów uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską,
- przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku niemożności zabarwienia przewodów.

### **5.3.9 Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

W trakcie montażu urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy przestrzegać następujących zasad:

- wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych,
- przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów,
- przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze.
- Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłączniki ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.



### **5.3.10 Próby montażowe**

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj.: technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno – pomiarowych) i próbnym uruchomieniem („bieg luzem”) poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.
  2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy); stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.
  3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:
    - a) pomiar rezystancji izolacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktem 500V lub 1000V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub uziemiającym nie może być mniejsza od:
      - 0,25 M dla instalacji 230V,
      - 0,50 M dla instalacji 400V,
  4. pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. Mierzona induktem 500V nie może być mniejsza od 1 M, pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania wyłączników różnicowo-prądowych.
- Z prób montażowych należy sporządzić protokół. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić, czy silniki obracają się we właściwym kierunku.

### **5.3.11 Instalacja wentylacji**

Działanie/sterowanie central wentylacji będzie odbywać się automatycznie za pośrednictwem sterowania automatyką tych urządzeń. Wentylatory załączane łącznikami będą wyposażone w przekaźniki z opóźnieniem wyłączania, które zapewnią pracę wentylatorów po wyłączeniu oświetlenia.

## **5.4 Instalacja wentylacji**

### **5.4.1 Oświetlenie wewnętrzne podstawowe**

Oprawy oświetleniowe i inne urządzenia oświetlenia elektrycznego powinny być odpowiednio dobrane do środowiska i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania, a rozmieszczenie i konstrukcje opraw oświetleniowych powinny zapewniać wymagane natężenie i równomierność oświetlenia. Oprawy nad umywalkami należy montować na wysokości 1,9m.

Instalację należy wykonać zgodnie z wymaganiami klasyfikacji obszarów stosowania. Sposoby mocowania opraw dostosować do konstrukcji i wykonania ścian i stropów. Rozmieszczenie lamp skoordynować z instalacjami wentylacji itp.

#### **5.4.2 Oświetlenie zewnętrzne podstawowe**

Nad wszystkimi wejściami do budynku należy zamontować prawy ze źródłami światła typu LED załączane zegarem astronomicznym.

#### **5.4.3 Oświetlenie awaryjne**

Ciągi komunikacyjne i pomieszczenia wyposażyć w oprawy awaryjne o czasie podtrzymania 1godz a w miejscu lokalizacji urządzeń p.poż 3godz. Do lamp z modulem awaryjnym należy doprowadzić dodatkowo przewód fazowy z przed łącznika danego obwodu oświetleniowego.

#### **5.4.4 Oświetlenie ewakuacyjne**

W ciągach komunikacyjnych należy zastosować oprawy ewakuacyjne o czasie podtrzymania 1godz. i stopniu ochrony IP20. Natomiast w sanitariatach należy zastosować oprawy ewakuacyjne o stopniu ochrony IP65. Szczegółowe dane techniczne opraw oraz ich rozmieszczenie wg dokumentacji technicznej.

#### **5.4.5 Oświetlenie boisk**

Zasilenie oświetlenia boiska, parkingu drogi oraz gniazd porządkowych będzie się odbywać z nowo projektowanej tablicy rozdzielczo-sterowniczej boiska oznaczonej jako OSZ. Linie zasilającą od tablicy RG do tablicy OSZ wykonać kablem typu 5x16mm<sup>2</sup> Kabel w budynku prowadzić w listwie elektroinstalacyjnej układanej n/t przy suficie. Poza budynkiem kabel prowadzić w rurze osłonowej polietylenowej o średnicy 50mm układanej w ziemi. Przepust kablowy zabezpieczyć przed działaniem wody. Sterowanie oświetleniem boisk lokalnie ze skrzynki jak i łączniki sterujące ośw. montowane w pomieszczeniu portierni

Oświetlenie boiska należy wykonać za pomocą opraw typu projektor z źródłem światła LED np. CRUISER ARENA LED ED . Należy zastosować oprawy o stopniu ochrony IP66. Oprawy oświetleniowe należy zamontować na słupach stalowych ocynkowanych o wysokości 9m np. S-90 RSP Elektromontaż Rzeszów. Słupy należy posadzić na prefabrykowanych fundamentach betonowych np. F150/200-PS. Na słupach należy zamontować wysięgniki umożliwiające montaż naswietlaczy. Należy zastosować oprawy i złącza słupowe w II-giej klasie izolacji, a przewody w słupach i wysięgnikach słupowych należy prowadzić w rurach osłonowych giętkich odpornych na działanie promieniowania UV. Szczegółowe dane techniczne opraw oraz ich rozmieszczenie wg dokumentacji technicznej.

#### **5.4.6 Oświetlenie ciągów komunikacyjnych pieszych**

Oświetlenie ciągów komunikacyjnych pieszych i placu zabaw należy wykonać za pomocą opraw typu parkowego z źródłem światła LED np. ARTERA LED ED .. Należy zastosować oprawy o stopniu ochrony IP66. Oprawy oświetleniowe należy zamontować na słupach parkowych o wysokości 6m np. S-60 RSP Elektromontaż Rzeszów. Słupy należy posadzić na prefabrykowanych fundamentach betonowych np. F150/200-PS. Należy zastosować oprawy i złącza słupowe w II-giej klasie izolacji, a przewody w słupach należy prowadzić w rurach osłonowych giętkich odpornych na działanie promieniowania UV. Szczegółowe dane techniczne opraw oraz ich rozmieszczenie wg dokumentacji technicznej

#### **5.4.7 Oświetlenie drogi i parkingu**

Oświetlenie parkingu należy wykonać za pomocą opraw typu drogowego z źródłem światła LED np. ARTERA LED ED. Należy zastosować oprawy o stopniu ochrony IP66. Oprawy oświetleniowe należy zamontować na słupach stalowych ocynkowanych stożkowych o wysokości 6m np. S-60 RSP Elektromontaż Rzeszów. Słupy należy posadzić na prefabrykowanych fundamentach betonowych np. F150/200-PS. Na słupach należy zamontować wysięgniki pojedyncze i podwójne o wysięgu ramion 1m. Wysięgniki powinny być wykonane z tego samego materiału co słupy. Należy zastosować oprawy i złącza słupowe w II-giej klasie izolacji, a przewody w słupach i wysięgnikach słupowych należy prowadzić w rurach osłonowych giętkich odpornych na działanie promieniowania UV. Szczegółowe dane techniczne opraw oraz ich rozmieszczenie wg dokumentacji technicznej.

#### **5.4.8 Sterowanie oświetleniem terenu**

Wykonawca jest zobowiązany wykonać sterowanie oświetleniem terenu w trybach automatycznym (podstawowym) i ręcznym. Tryb automatyczny należy zrealizować na bazie zegara astronomicznego w tablicy oświetleniowej. Ręczne sterowanie w pomieszczeniu portierni.

#### **5.4.9 Wytyczne montażu tablic rozdzielczych**

Montaż urządzeń rozdzielczych należy przeprowadzać zgodnie z odpowiednimi szczegółowymi instrukcjami montażu tych urządzeń.

Rozdzielnice należy montować następująco:

- rozdzielnice zamontować w przygotowanej wcześniej wnęcie za pomocą śrub a następnie zaprawić ubytki muru,

Po ustawieniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte na czas montażu.

Połączenia aparatów rozdzielczych należy wykonywać przy użyciu prefabrykowanych szyn łączeniowych. Połączenia oraz podłączanie obwodów odbiorczych należy tak wykonać aby uzyskać symetryczne obciążenia linii WLZ. Rozdzielnice i tablice rozdzielcze należy wykonać na warsztacie wg schematów zawartych w projekcie technicznym oraz weryfikacji wg zmian na budowie.

#### **5.5 Wytyczne instalacji odgromowej**

Zgodnie z projektem technicznym należy wykonać instalację odgromową o rozmieszczeniu przestrzennym elementów zapewniającym odpowiedni poziom ochrony. Wszystkie połączenia śrubowe zabezpieczyć antykorozyjnie smarem grafitowym. Instalacje odgromowe należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego Ø8. Do montażu sztucznych zwodów piorunochronnych należy stosować wsporniki odstępowe. Sposoby mocowania wsporników do dachów powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału obiektu. Zwody pionowe należy połączyć

za pomocą złącz kontrolnych do uziomów otokowych. Na kominach i wywietrznikach należy wykonać zwody poziome niskie oraz lokalne zwody pionowe z drutu Fe/Zn fi8 o długości 600mm. Przewody odprowadzające Fe/Zn fi8 należy wykonać w rurach ochronnych p/t o średnicy zewnętrznej fi32. Złącza kontrolne wykonać na wysokości 1,0m p/t w skrzynkach z drzwiczkami rewizyjnymi.

Przewody uziemiające Fe/Zn30x4 należy ułożyć w rurach ochronnych o średnicy zewnętrznej fi50 p/t. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu powinny być połączone

najkrótszą drogą ze zwodami poziomymi.

W tablicach rozdzielczych należy zabudować ochronnik przeciwprzepięciowy klasy 1+2.

Instalację odgromowa należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN.

#### **5.6 Wytyczne instalacji uziemiającej**

Należy wykonać uziom fundamentowy z płaskownika Fe/Zn 30x4. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 10  $\Omega$  warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziomu a następnie sporządzić metrykę instalacji odgromowej. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową. Uziom fundamentowy należy rozbudować (w przypadku nie spełniania warunku oporności) o uziomy pionowe prętowe o długości 6m pograżane w gruncie mechanicznie. Szczegóły dotyczące uziomów wg dokumentacji projektowej. Wartość rezystancji należy potwierdzić pomiarami i sporządzić protokół z pomiarów.

#### **5.7 Wytyczne instalacji wyrównawczej**

Do listew ochronnych rozdzielnic przyłączyć:

- metalowe rury i elementy wewnętrznych instalacji,
- elementy zbrojenia,
- przewody ochronne wewnętrznych linii zasilających,
- przewody ochronne obwodów odbiorczych.

W pomieszczeniach sanitarnych i kuchni budynku należy wykonać linką LgY-żo 6mm 2 miejscowe połączenia wyrównawcze podłączone do zacisków puszek wyrównawczych „PW” umieszczonych w poszczególnych pomieszczeniach. Połączeniami wyrównawczymi LgY-żo 6mm 2 w kolorze żółto-zielonym należy objąć wszystkie metalowe instalacje wod.-kan., drzwi metalowe i inne metalowe elementy nie przeznaczone do przewodzenia prądu znajdujące się w zasięgu dotyku.

Puszki wyrównawcze „PW” należy połączyć linką LgY-żo 6mm 2 z szyną PE najbliższej tablicy/rozdzielczej. Należy przeprowadzić odpowiednie pomiary i sporządzić protokoły.

#### **5.8 Wytyczne instalacji Teletechnicznych(LAN, CCTV, WIDEODOMOFON,WĘZŁ SZKOLNY)**

Wszelkie rozwiązania budynkowe które wykorzystują system okablowania strukturalnego muszą być bezwzględnie oparte o system spełniający wszystkie poniższe wymagania.

Podstawą do opracowania projektu okablowania strukturalnego są wymagania Inwestora w zakresie funkcjonalności i wydajności systemu oraz obowiązujące normy:

- PN-EN 50173:2018-07 – Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego:
  - PN-EN 50173-1 – Wymagania ogólne;
  - PN-EN 50173-2 – Budynki biurowe;
  - PN-EN 50173-3 – Zabudowania przemysłowe;
  - PN-EN 50173-4 – Zabudowania mieszkalne;
  - PN-EN 50173-5 – Centra danych;
  - PN-EN 50173-6 – Rozproszone usługi budynkowe;
- ISO/IEC 11801:2017/Cor1:2018 – Information technology
  - ISO/IEC 11801-1: 2017/Cor1:2018 – Generic cabling for customer premises
  - ISO/IEC 11801-2: 2017/Cor1:2018 – Office premises
  - ISO/IEC 11801-3: 2017/Cor1:2018 – Industrial premises
  - ISO/IEC 11801-4: 2017/Cor1:2018 – Single-tenant homes
  - ISO/IEC 11801-5: 2017/Cor1:2018 – Data centres
  - ISO/IEC 11801-6: 2017/Cor1:2018 – Distributed building services
- PN-EN 50174-1:2018-08 – Technika informatyczna. Instalacja okablowania:
  - PN-EN 50174-1 – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
  - PN-EN 50174-2 – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
  - PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017-07 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50310:2016-09 – Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;
- PN-EN 50346:2004/A1:2009+A2:2010 – Testowanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 61280-4-1:2010 – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowana sieć kablowa – Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych;
- PN-EN 61280-4-2:2014-11 – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowane okablowanie – Pomiary tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych;
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w sprawie wyrobów budowlanych (CPR);
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;

#### **5.8.1 Zakres prac**

Zakres planowanych prac polega na instalacji, testowania oraz wdrożenia kompletnego systemu okablowania strukturalnego wraz z urządzeniami sieciowymi LAN i WLAN. Obejmuje to co najmniej następujące zadania:

- a. Koordynacja prac z głównym wykonawcą oraz dostawcami rozwiązań;
- b. Zarządzanie projektem;
- c. Zarządzanie planowaniem;
- d. Szczegółowa analiza funkcjonalna systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- e. Szczegółowa dokumentacja systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- f. Transport, rozładunek i składowanie na miejscu sprzętu;
- g. Instalacja sprzętu;
- h. Konfiguracja sprzętu;

- i. Integracja systemu okablowania strukturalnego z systemami budynkowymi;
- j. Kompletnie testowanie zainstalowanego systemu (testy jednostkowe, testy integracyjne, testy odbiorcze, testy użytkowników itp.);
- k. Szkolenie Klienta z zakresu poprawnej eksploatacji i obsługi;
- l. Zapewnienie bezproblemowej możliwości rozbudowy systemu w przyszłości;
- m. Dostarczenia narzędzi niezbędnych do konserwacji systemu;
- n. Dostarczenie dokumentacji powykonawczej (podręczniki dla użytkowników, instrukcje konserwacji, raporty z pomiarów itp.);
- o. Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu zapewnienia matrycy połączeń fizycznych od portu przełącznika sieciowego aż do urządzenia końcowego;
- p. Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu dostarczenia odpowiednich elementów (dukty) wspomagających dostarczanie zimnego powietrza do przełączników w przypadku stosowania rozwiązań aktywnych z przepływem powietrza z boku na bok szafy;

Powyższa specyfikacja określa dostawę, instalację, certyfikację, testowanie i udzielenie gwarancji na kompletny system okablowania wraz z urządzeniami sieciowymi LAN i WLAN. Wykonawcy projektowanego systemu powinni dokładnie ocenić dołączone do projektów Przedmiary, specyfikacje i wszelkie powiązane rysunki dla realizowanych systemów.

#### **5.8.2 Obowiązki wykonawcy**

Wykonawca musi przedstawić w swojej ofercie: szczegółowe karty katalogowe producenta oferowanych produktów w tym dane dotyczące funkcjonalności, spełnianych standardów oraz wydajności a dodatkowo:

- a. Imię i Nazwisko inżyniera odpowiedzialnego za realizację projektu;
- b. Szczegóły gwarancji proponowanych przez wykonawcę i producenta;
- c. Kopia gwarancji producenta określająca obowiązki, środki zaradcze, ograniczenia i wykluczenia;
- d. Świadectwa szkoleń przedstawicieli Wykonawcy z zakresu instalacji proponowanego systemu SOS;
- e. Lista pracowników technicznych Wykonawcy biorących udział w instalacji systemu SOS wraz z potwierdzeniem ich kompetencji i doświadczenia;
- f. Lista narzędzi używanych do instalacji oraz testowania systemu SOS;
- g. Dokumentacja techniczna wraz z numerami katalogowymi proponowanych komponentów;
- h. Katalog urządzeń.

### 5.8.3 Certyfikaty produktowe

Dokumentacja projektowa jest oparta o komponenty które spełniają wymagania Klienta. Wykonawca musi dostarczyć wraz z ofertą oświadczenie podpisane przez Producenta, że oferowane produkty są zgodne z tymi wymogami.

Dodatkowo należy dostarczyć certyfikaty zgodności normatywnej wydawane przez niezależne laboratoria badawcze (np.: Intertek, GHMT, Delta) dla komponentów wchodzących w skład toru transmisyjnego (kable, złącza, kable krosowe) lub inne specyficzne jeżeli są wymagane w zapisach szczegółowych produktów.

### 5.8.4 Wymogi regulacyjne CPR

Instalacje wykonywane w Unii Europejskiej podlegają przepisom dotyczącym wyrobów budowlanych (CPR). Nowe europejskie rozporządzenie dotyczące m.in. kabli miedzianych i światłowodowych zatytułowane "Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych" (CPR) weszło w życie 1 lipca 2017 roku. Proponowany dostawca okablowania musi być zgodny a nowym rozporządzeniem.

Proponowany dostawca okablowania powinien klasyfikować swoje obecne europejskie portfolio kabli miedzianych i światłowodowych poziomych, wykorzystując zatwierdzone jednostki notyfikowane i tym samym zapewniając zgodność z wymaganiami Rozporządzenia o Wyrobach Budowlanych (CPR).

Rozporządzenie stanowi, że kable miedziane i światłowodowe stosowane wewnątrz budynków produkowane od 1 lipca 2017 r. muszą posiadać oznaczenie CE na opakowaniu oraz deklarację właściwości użytkowych (DoP) łatwo dostępną dla użytkownika.

W przypadku produktów wymienionych w tym dokumencie CPR dotyczy kabli miedzianych i światłowodowych. CPR określa, jak kable reagują w warunkach pożaru (tj. właściwości spalania, takie jak przenoszenie ognia, wytwarzanie dymu, kwas i płonące krople itp.). Poziom wydajności kabli jest oznaczony przez tzw. Euroklasy. Euroklasy są hierarchiczne, co oznacza, że można stosować materiały o wyższym oznaczeniu we wszystkich parametrach. Różne kraje mają różne minimalne wymagania Euroklas.

CPR nie ma zastosowania do patchcordów lub zestawów, które nie są na stałe zainstalowane w budynku.

**Ten projekt wymaga, aby kable komunikacyjne spełniały co najmniej Euroklasę B2ca.**

### 5.8.5 Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób estetyczny, zgodny ze sztuką i obowiązującymi normami,
- wykonanie kompletu pomiarów,
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi,
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów sieci miedzianej Klasy E<sub>A</sub> powinno być zgodne z normą IEC 61935-1. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada możliwość analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

#### **5.8.6 Separacja okablowania**

Kable okablowania strukturalnego oraz elektrycznego, należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Wartość separacji kabli logicznych od elektrycznych należy obliczyć zgodnie z normą **PN-EN 50174-2:2018-08**

#### **5.8.7 Uwagi końcowe**

Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego muszą zostać skoordynowane z wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Należy uziemić zgodnie obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktuanych wzorów.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne**

Kontrola związana z wykonaniem instalacji elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących Polskich Norm. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymogami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Program badań urządzenia i/lub układu obejmuje wykonanie co najmniej następujących prób i



sprawdzeń:

- sprawdzenie dokumentacji,
- oględziny urządzenia/instalacji,
- próby i pomiary parametrów urządzenia,
- sprawdzenie działania urządzenia oraz próby działania w warunkach pracy, o ile jest to możliwe.

## **6.2 Warunki przystąpienia do badań i przeprowadzenia pomiarów**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić usytuowanie urządzeń i osprzętu,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można 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 ich badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich, wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

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

### **6.2.1 Przystąpienie do badań**

Do badań należy przystąpić po zakończeniu montażu urządzenia, potwierdzonym przez wykonawcę montażu, przedstawiciela wytwórcy lub zlecającego badania.

### **6.2.2 Wynik badania negatywny**

Negatywny wynik jednego z badań może być powodem przerwania dalszych badań przewidzianych dla danego urządzenia lub układu, jeżeli wynik ten dyskwalifikuje urządzenie lub układ, niezależnie od pozytywnych wyników pozostałych badań, lub jeżeli spowoduje to konieczność (po usunięciu usterki) ponownego przeprowadzenia badań objętych normą.

### **6.2.3 Ponowne przeprowadzenie badań**

Ponowne przeprowadzenie badania, którego wynik poprzedni był negatywny, może nastąpić po usunięciu przyczyn negatywnego badania – przy czym dalsze badania urządzenia lub układu powinny obejmować zarówno badania nie wykonane z powodu przerwania badań, jak i te, które wymagają powtórzeń, a także badania dodatkowe.

#### **6.2.4 Przyrządy pomiarowe**

Przyrządy pomiarowe stosowane w badaniach powinny mieć świadectwa potwierdzające ich sprawność techniczną.

### **6.3 Zakres badań**

#### **6.3.1 Sprawdzenie dokumentacji**

Przed przystąpieniem do oględzin należy sprawdzić dokumentację pod względem kompletności, uwzględnienia warunków w miejscu zainstalowania urządzenia i prawidłowości działania urządzenia oraz wniosków wynikających z tych dokumentów.

#### **6.3.2 Oględziny**

Przed przystąpieniem do pomiarów parametrów i prób urządzeń, a także każdorazowo po wykonaniu prób i pomiarów, które mogły wpłynąć na stan zewnętrzny urządzeń, należy przeprowadzić oględziny.

Oględziny obejmują sprawdzenie warunków w miejscu zainstalowania urządzenia, sprawdzenie urządzenia pod względem zgodności z dokumentacją, stanu powierzchni zewnętrznych, zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem na środowisko, zabezpieczenia przeciwporażeniowego, zgodności montażu oraz oznaczeń z dokumentacją.

#### **6.3.3 Pomiary parametrów i próby**

Pomiary parametrów i próby urządzenia należy wykonać w zakresie niezbędnym do stwierdzenia spełnienia wymagań i postanowień normy.

#### **6.3.4 Sprawdzenie funkcjonalne.**

Funkcjonalne działanie urządzeń oraz próby funkcjonalne działania w miejscu zainstalowania należy wykonać w zakresie niezbędnym do stwierdzenia spełnienia wymagań oraz postanowień normy.

### **6.4 Metody badań**

Badania należy wykonywać stosując metody określone w normach wyrobu, jeżeli metody te mogą być zastosowane w miejscu zainstalowania urządzenia.

### **6.5 Ocena wyników badań**

Wynik pomontażowych badań odbiorczych urządzenia i/lub układu uznaje się za pozytywny, jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne, przy czym:

- wyniki pomiarów wyrażone za pomocą wartości liczbowych wielkości mierzonych należy uznać za pozytywne, jeżeli są zgodne z wartościami wymaganymi przez normy wyrobu lub zgodne z danymi wytwórcy, z dokładnością wynikającą z metody pomiaru i klasy użytych

przyrządów pomiarowych,

- wyniki prób oraz pozostałych pomiarów ocenia wykonujący badania,
- zestawienie wyników badań i ich ocena powinny być zawarte w protokole badań,

sporządzonym w terminie ustalonym przez zlecającego i wykonującego badania.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Wymagania ogólne**

Jednostką obmiaru Robót jest:

- m. (metr) wykonanej i odebranej instalacji elektrycznej,
- kpl.(komplet) wykonanych i odebranych rozdzielnic,
- szt. (sztuk) osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszk i t.p.),
- r-g (roboczogodzina) wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych.,
- m-g (mechanogodzina-wykonanych) i odebranych robót sprzętu.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Odbiór robót**

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia odchyleń, Inspektor Nadzoru ustala zakres robót poprawkowych.

Roboty poprawkowe dokonuje Wykonawca na swój koszt i w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

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

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających powinno być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Przy odbiorze robót zanikających powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Przejęciu robót ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe i oznakowanie przewodów przed wykonaniem zakrycia,
- uziom fundamentowy,
- instalacje podtynkowe i ulegające zakryciu.

Odbiór robót ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- sposób ułożenia i mocowania przewodów podtynkowych,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących robót elektrycznych ulegających zakryciu.

### **8.3 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór końcowy robót – Przejęcie robót

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać przejęcia robót, odbioru końcowego robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- realizację zaleceń Inspektora Nadzoru dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności protokołów z pomiarów,
- kompletność świadectw producenta,
- instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- jakość zabudowanych elementów instalacji,
- zgodności lokalizacji urządzeń z dokumentacją projektową,
- oznakowanie i numerację urządzeń instalacji elektrycznej,
- kompletność i prawidłowości montażu urządzeń instalacji elektrycznych,
- zachowanie wymaganych odległości przy zbliżeniach do innych instalacji,
- mocowanie, podłączanie i malowanie instalacji uziemiającej,
- stan połączeń i konserwację zacisków ochronnych i złącza kontrolnego,
- ciągłość i jakość zamocowania wszystkich przewodów,
- poprawność montażu rozdzielni, aparatów, osprzętu i opraw oświetleniowych,
- sprawdzenie poprawności działania instalacji elektrycznych,
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych robót,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy, prawidłowość zamontowania i działania urządzeń elektrycznych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu i szczegółowo omówione. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w trakcie odbioru, stwierdzone ewentualnie wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

W przypadku gdy wynik odbioru końcowego upoważnia do przejęcia robót, protokół powinien zawierać oświadczenie zamawiającego o przejęciu robót lub w przeciwnym przypadku odmowę wraz z jej uzasadnieniem.

## **9 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Aktualne normy elektryczne i teletechniczne.

## **10 INNE DOKUMENTY**

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot Budowlano - Montażowych, Instalacje

Elektryczne wydanie aktualne

Opracował:

mgr inż. Jerzy Szymczyk