

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH**

## ***ST- Roboty elektryczne***

**4531000 – 3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

**Tytuł opracowania:**

**BUDOWA BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKEJ**

**Lokalizacja:**

Grabiny Zameczek, działka budowlana 213

**Nazwa i adres Inwestora:**

**URZĄD GMINY W SUCHYM DĘBIE**

83-022 Suchy Dąb, ul. Gdańska 17

Pruszcz Gd., maj 2016

<b>1.</b>	<b>WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
1.1.	PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.....	3
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST .....	3
1.3.	NAZWY I KODY ROBÓT BUDOWALNYCH WG. WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ. ....	3
1.4.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST .....	3
1.5.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE. ....	4
1.6.	ROBOTY TYMCZASOWE. ....	5
1.7.	ROBOTY POMOCNICZE. ....	5
1.8.	INFORMACJA O TERENIE BUDOWY. ....	5
<b>2.</b>	<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>6</b>
2.1.	WYMAGANIA OGÓLNE. ....	6
2.2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA I SKŁADOWANIA MATERIAŁÓW. ....	6
2.3.	UŻYTE MATERIAŁY. ....	6
2.3.1.	<i>Kable i przewody. ....</i>	<i>7</i>
2.3.2.	<i>Osprzęt do kabli i przewodów. ....</i>	<i>7</i>
2.3.3.	<i>Rozdzielnie. ....</i>	<i>8</i>
2.3.4.	<i>Bednarka.....</i>	<i>8</i>
2.3.5.	<i>Gniazda.....</i>	<i>8</i>
2.3.6.	<i>Łączniki. ....</i>	<i>8</i>
2.3.7.	<i>Oprawy oświetleniowe. ....</i>	<i>9</i>
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>10</b>
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT.....</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>11</b>
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA .....	11
5.2.	TRASOWANIE, ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	11
5.3.	PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I STROPY .....	11
5.4.	TRASY KABLOWE .....	11
5.5.	RURY INSTALACYJNE .....	12
5.6.	INSTALACJA PODTYNKOWA.....	12
5.7.	PROWADZENIE INSTALACJI .....	12
5.8.	MONTAŻ OSPRZĘTU .....	13
5.9.	PROWADZENIE INSTALACJI W ZIEMI .....	13
5.10.	MONTAŻ ROZDZIELNIC .....	14
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
<b>8.</b>	<b>ODBIORY ROBÓT .....</b>	<b>15</b>
8.1.	ODBIÓR ROBÓT .....	15
8.2.	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA .....	16
<b>9.</b>	<b>PODSTAWY PŁATNOŚCI .....</b>	<b>16</b>
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY I NORMY DOTYCZĄCE PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANÝCH.....</b>	<b>16</b>

## 1. WSTĘP.

### 1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych polegających na budowie instalacji elektrycznych w budynku świetlicy wiejskiej w Grabiny Zameczek. Instalacje elektryczne winny zostać wykonane zgodnie z projektem wykonawczym: **BUDOWA BUDYKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ** w Grabiny Zameczek dz. nr 213 branży elektrycznej oraz specyfikacją materiałową.

Firma wykonawcza powinna posiadać odpowiednie doświadczenie oraz potencjał techniczny w zakresie wykonywania instalacji elektrycznych.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych zgodnie z pkt. 1.1.

### 1.3. Nazwy i kody robót budowlanych wg. Wspólnego Słownika Zamówień.

45.31.00.00-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45.31.10.00-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45.31.11.00-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

45.31.12.00-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45.31.43.10-7 Układanie kabli

45.31.51.00-9 Instalacyjne roboty elektrotechniczne

45.31.56.00-4 Instalacje niskiego napięcia

### 1.4. Zakres robót objętych SST

Roboty, których Specyfikacja dotyczy obejmują czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznych budynku świetlicy wiejskiej. Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, z dokumentacją techniczno-ruchową producentów urządzeń, normami, obowiązującymi przepisami prawa, aktualnymi zasadami wiedzy technicznej.

Zakres robót obejmuje:

- Wewnętrzna linia zasilająca
- Instalacje gniazd wtyczkowych
- Instalacje oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego
- Rozdzielnica główna
- Instalacje uziemiające oraz połączeń wyrównawczych
- Uziom fundamentowy budynku
- Instalacja odgromowa
- Instalacja przeciwprzepięciowa

### 1.5. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w normach i przepisach.

- **Dokumentacja budowy** – dokumenty wymagane do przeprowadzenia budowy jak pozwolenie na budowę wraz z Projektem Budowlanym i Wykonawczym, Dziennik Budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, książka obmiarów, ew. dziennik montażu, opisy i rysunki służące realizacji budowy.
- **Dokumenty budowy** – dokumenty powstałe w związku z prowadzoną budową, stanowią część dokumentacji budowy.
- **Dokumentacja projektowa, Projekt, Dokumentacja techniczna** – opracowanie projektowe stanowiące samodzielną całość zawierające wymagane dokumenty projektowe, wykonane przez kompetentne osoby.
- **Dokumenty projektowe** – dokumenty dołączone do opracowań projektowych.
- **Dziennik Budowy** - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami i stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy inspektorem nadzoru, wykonawcą i projektantem.
- **Inspektor Nadzoru** – osoba pisemnie wyznaczona przez Zamawiającego i działająca w jego imieniu w zakresie przekazanych uprawnień i obowiązków dotyczących sprawowania kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy.
- **Kanalizacja kablowa** - zespół podziemnych rur i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.
- **Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- **Kontrakt** – zbiór dokumentów dotyczących przygotowania i realizacji inwestycji. Integralną częścią Kontraktu jest Umowa na roboty. Poza tym na dokumenty kontraktowe składają się: dokumentacja projektowa, kosztorysy, przedmiary robót, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, oferta Wykonawcy na realizację robót, harmonogram robót, wykaz płatności, wykaz podwykonawców, szczególne wymagania zleceniodawcy, plan zapewnienia jakości i inne.
- **Księga Obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru dokument z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- **Laboratorium** - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszystkich badań prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- **Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- **Odpowiednia (bliska) zgodność** – zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- **Przedmiar robót** – wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

- **Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- **Teren budowy** – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną obiektu.
- **Zamawiający** - osoba reprezentująca interesy Inwestora przedsięwzięcia, akceptująca poczynania Wykonawcy na budowie, zatwierdzająca ewentualnie korygująca je.

#### 1.6. Roboty tymczasowe.

- zabezpieczenie terenu budowy
- zapewnienie działań ochronnych zgodnie z zasadami BHP
- bieżące utrzymanie terenu budowy

#### 1.7. Roboty pomocnicze.

- przewóz i składowanie materiałów
- wywóz odpadów budowlanych
- wywóz i utylizacja materiałów z demontaży
- wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania prac (jak bruzdowanie ścian, przewiert, zabezpieczenia przejść kablowych, montaż oznaczników, etc).
- inwentaryzacja, sprawdzenie istniejących obwodów

#### 1.8. Informacja o terenie budowy.

Wykonawca zobowiązuje się do zabezpieczenia terenu budowy na czas prac tak, aby uniemożliwić osobom postronnym dostęp do budowy. Miejsce oraz czas wykonywania robót Wykonawca ściśle ustali z Inwestorem.

Wykonawca zobowiązuje się do ochrony własności publicznej i prywatnej. W przypadku uszkodzenia własności publicznej lub prywatnej z winy Wykonawcy ma on obowiązek naprawy uszkodzonego mienia.

Wykonawca w trakcie robót ma obowiązek stosowania się do wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca zobowiązuje się do prowadzenia robót zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Do obowiązków Wykonawcy należy również przestrzeganie przepisów ochrony przeciwpożarowej, oraz utrzymanie sprawności sprzętu przeciwpożarowego na terenie budowy. Na czas robót zostanie wyznaczone odpowiednie zaplecze niezbędne dla Wykonawcy. Jego miejsce zostanie ustalone w porozumieniu z Wykonawcą.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Materiały lub wyroby użyte muszą być potwierdzone przynajmniej jednym z dokumentów:

- kryteriami technicznymi w odniesieniu do wyrobów podlegającym certyfikacji na znak bezpieczeństwa, zgodnie z przepisami o wydaniu certyfikacji
- właściwą przedmiotowo obowiązującą normą
- aprobatą techniczną w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono normy
- certyfikatem technicznym wyrobu, którego właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w normie
- świadectwem dopuszczenia potwierdzonym przez upoważniony instytut
- aparaty elektryczne, osprzęt oświetleniowy, przewody i kable elektroenergetyczne powinny posiadać aprobaty techniczne producentów i znaki jakości.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- być nowe i nieużywane
- być w gatunku bieżąco produkowanym
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych specyfikacjach i na rysunkach oraz innych niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów
- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpieczeństwa

Przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące wbudowanych materiałów z podaniem źródła wytwarzania i odpowiednimi świadectwami badania, jakości, w celu zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich właściwości) będą uznawane za materiały nieodpowiadające wymaganiom. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. W czasie transportu i składowania należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób uniemożliwiający zmianę ich właściwości technicznych lub uszkodzenie.

### **2.2. Wymagania dotyczące przechowywania i składowania materiałów.**

Dla każdego stosowanego materiału lub wyrobu, w tym także poszczególnych składników, należy zachować wymagania dotyczące transportu, przechowywania i składowania zawarte w instrukcjach producentów DTR, oraz tematycznych opracowaniach norm i przepisach związanych z normami.

W przypadkach wymagających dodatkowych wyjaśnień lub uściśleń wykonawca ma obowiązek uzyskać brakujące dane u producenta danych elementów, oraz sprawdzić uzyskane dane z obowiązującymi normami i innymi dokumentami.

Należy zwrócić szczególną uwagę na względy bhp oraz ppoż.

### **2.3. Użyte materiały.**

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy

sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### **2.3.1. Kable i przewody.**

Do wykonania instalacji elektrycznych wbudowanych na stałe, zgodnie z Projektem Wykonawczym przewiduje się stosowanie przewodów o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 450/750 V/V z żyłami miedzianymi o znormalizowanych przekrojach i ilości żył 1-5.

Linie kablową oraz instalacje zewnętrzne należy wykonać kablami o izolacji polwinitowej i powłoce polwinitowej lub z polietylenu sieciowanego (XS) na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

Wszystkie przewody i kable o przekroju do 10 mm<sup>2</sup> włącznie muszą mieć żyły wykonane wyłącznie z miedzi. Stosować kolorystykę żył wg. aktualnie obowiązujących norm (zgodnie z wykazem w pkt. 10).

### **2.3.2. Osprzęt do kabli i przewodów.**

**Rury instalacyjne wraz z osprzętem** (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, 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.

**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 kablowe przykręcane; 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 i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, 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. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu - występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa  $\phi$  60 mm, sufitowa lub końcowa  $\phi$  60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa  $\phi$  70 mm lub 75 x 75 mm - dwu-trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm<sup>2</sup>. Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

**Pozostały osprzęt** - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

### **2.3.3. Rozdzielnie.**

Należy zastosować rozdzielnice według wytycznych wskazanych w Projekcie Wykonawczym, specyfikacji technicznej, oraz planach budowlanych.

Wewnętrzne połączenia wykonać przewodami giętkim we wzmocnionej izolacji i zakańczane izolowanymi, tulejkowymi lub oczkowymi końcówkami. Przewody wyprowadzać wyłącznie poprzez systemowe elementy rozdzielnic.

### **2.3.4. Bednarka.**

Bednarka, drut stalowy, konstrukcje wsporcze – odpowiadające standardom określonym przez PN-70/H-93203. Taśmy stalowe (bednarka) powinny być dostarczone w kręgach, bez załamań lub innych uszkodzeń mechanicznych. Materiały stalowe przeznaczone do wykonywania instalacji uziemiających oraz konstrukcji wsporczych powinny być zabezpieczone przed korozją przez ocynkowanie. Powłoka ochronna powinna być na całej powierzchni jednolita i bez uszkodzeń. Pręty, taśmy i linki powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego oraz nie powinny posiadać ostrych krawędzi.

### **2.3.5. Gniazda**

Należy stosować gniazda wtykowe (oraz łączniki oświetlenia) według ujednoliconego standardu z wykorzystaniem technologii jednego producenta.

Gniazda p/t i n/t ogólne w kolorze białym 1P+Z 16 A 250 V.

Montaż p/t w puszcze instalacyjnej podtynkowej fi 60 na wysokości określonej w Projekcie Wykonawczym. Gniazda montować stykiem ochronnym ku górze, a przewód fazowy każdorazowo łączyć z lewej strony gniazda (patrząc od frontu aparatu). Gniazda (oraz łączniki) p/t montować do puszek dodatkowymi śrubami. Zestawy gniazd montować w systemie ramkowym. Stopień IP2X dla gniazd w wykonaniu zwykłym, IP44 dla gniazd w wykonaniu bryzgoszczelnym. Obudowy gniazd wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia. Gniazda przystosowane do podłączenia dwóch żył miedzianych o przekroju 1,5-2,5 mm<sup>2</sup> (połączenia skręcane lub zaciskowe)

### **2.3.6. Łączniki.**

Należy stosować łączniki (oraz gniazda wtykowe 1f) według ujednoliconego standardu z wykorzystaniem technologii jednego producenta. Łącznik p/t i n/t ogólne w kolorze białym 10 A, 250 V. Montaż p/t w puszcze instalacyjnej podtynkowej fi 60 na wysokości określonej w Projekcie Wykonawczym. Łączniki montować do puszek dodatkowymi śrubami. Łączniki montować w systemie ramkowym. Stopień IP2X dla łączników w wykonaniu zwykłym, IP44 w wykonaniu bryzgoszczelnym. Obudowy wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia. Łączniki przystosowane do podłączenia dwóch żył miedzianych o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup> (połączenia skręcane lub zaciskowe).

Jako czujnik ruchu sufitowy stosować czujnik dookólny, n/t 300W, 250V, 10 A o zasięgu 6m.

### 2.3.7. Oprawy oświetleniowe.

Zastosowane oprawy oświetleniowe winny posiadać parametry nie gorsze niż (typy opraw wg. projektu wykonawczego):

- Typ 3 – 5200 LM MICRO-PRM E 840 - Oprawa do montażu natynkowego lub na zwieszakach. Wymiary – 642x642mm. Wykonana z profili aluminiowych. Układ optyczny - MICRO-PRM. Typ źródła - LED. Moc oprawy- 42W. Strumień świetlny źródła – 5200 lm. IP20. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- Typ 4 – oprawa LED 5200LM PLX E IP44 34 840 / 600X600 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 620x625x61mm. Korpus - blacha stalowa, o grubości 0,5mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny – przesłona opalizowana. Typ źródła - LED. Moc źródła - 10W. Strumień świetlny źródła - 1300lm. Zasilanie źródła - 275 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 80,39. Temperatura barwowa - 4029K. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 4. Moc źródeł w oprawie - 40W. Skuteczność źródła - 130lm/W. Moc oprawy - 44W. Sprawność oprawy - 83,12%. Skuteczność świetlna oprawy - 98,23lm/W. IP44. IK04. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- Typ 5 – oprawa LED UP&DOWN 2x4W IP40 830 - Oprawa do montażu nastropowego na ścianie (kinkiet). Korpus – anodyzowany profil aluminiowy. Układ optyczny – soczewki o rozsyle 5-21 st.. Typ źródła - LED. Moc źródła – 2x2,4W. Moc oprawy - 8W. IP40. Certyfikaty i dopuszczenia – CE.
- Typ 5.1 – oprawa LED UP&DOWN 2x4W IP65 830 - Oprawa do montażu nastropowego na ścianie (kinkiet). Korpus – anodyzowany profil aluminiowy. Układ optyczny – soczewki o rozsyle 5-21 st.. Typ źródła - LED. Moc źródła – 2x1,7W. IP65. Certyfikaty i dopuszczenia – CE.
- Typ 6 – oprawa LED 2500LM E IP44 34 840 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 226x226x171mm. Korpus - blacha aluminiowa, o grubości 1mm, malowany farbą proszkową standard, UV odporną. Układ optyczny - PLX. Przesłona - PMMA o grubości 3mm. Typ źródła - LED. Moc źródła - 27W. Strumień świetlny źródła - 3095lm. Zasilanie źródła - 155 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 82,76. Temperatura barwowa - 4017K. Trwałość 30 tys. godzin przy współczynniku L80/B50. Ilość źródeł - 1. Moc źródeł w oprawie - 27W. Skuteczność źródła - 114,63lm/W. Moc oprawy - 29W. Sprawność oprawy - 78,34%. Skuteczność świetlna oprawy - 83,61lm/W. IP44. IK02. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- Typ 7 – oprawa LED 2600LM PLX E IP44 840 - Oprawa do montażu nastropowego na konstrukcji sufitu/ścianie. Wymiary – 1250x200x71mm. Korpus – blacha stalowa malowana proszkowo. Układ optyczny – przesłona opalizowana. Moc oprawy – 20W. IP44. Certyfikaty i dopuszczenia - CE, PZH.
- Typ 8 – oprawa LED 5200LM PC OPAL E IP65 840 - Oprawa do montażu nastropowego na suficie. Wymiary - 1270x130x85mm. Korpus - PC. Układ optyczny - PC OPAL. Przesłona PC OPAL – PC. Typ źródła - LED. Płytki obwodów drukowanych do montażu LED wykonana z aluminium o wymiarach 560x32x5mm. Moc źródła - 10W. Strumień świetlny źródła - 1300lm. Zasilanie źródła - 275 mA. Współczynnik oddawania barw [CRI] Ra = 80,39. Temperatura barwowa - 4029K. Trwałość 60 tys. godzin przy współczynniku L70/B50. Ilość źródeł - 4. Moc źródeł w oprawie - 40W. Skuteczność źródła - 130lm/W. Moc oprawy - 44W. Sprawność oprawy - 89,32%. Skuteczność świetlna oprawy - 105,56lm/W. IP65. IK10. Certyfikaty i dopuszczenia - CE.
- AW1 – Oprawa oświetlenia awaryjnego natynkowa. Obudowa z białego poliwęglanu. Oprawa autonomiczna – 220÷240VAC/50÷60HZ. Klasa izolacji II. Stopień ochrony IP20. Dioda power LED 1W. Temperatura otoczenia 0°C do +40°C. Czas pracy w trybie awaryjnym 1h.. Oprawa z soczewką do przestrzeni korytarzowej - C. Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem. Praca awaryjna (na ciemno) - SE. Funkcja autotest - AT.

- AW2 – Oprawa oświetlenia awaryjnego natynkowa. Obudowa z białego poliwęglanu. Oprawa autonomiczna – 220÷240VAC/50÷60HZ. Klasa izolacji II. Stopień ochrony IP20. Dioda power LED 1W. Temperatura otoczenia 0°C do +40°C. Czas pracy w trybie awaryjnym 1h. Oprawa z soczewką do przestrzeni otwartej - O. Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem. Praca awaryjna (na ciemno) - SE. Funkcja autotest - AT.
- AZ1 – oprawa zewnętrzna oświetlenia awaryjnego. Czas pracy w trybie awaryjnym 1h. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem. Praca awaryjna (na ciemno) - SE. Funkcja autotest - AT. Źródło światła – 3x1 W LED. Stopień ochrony IP66, IK10. Oprawa z modulem grzewczym i termostatem.
- EW1, EW2 – Oprawa ewakuacyjna. Obudowa z szarego poliwęglanu, szyba plexi. Oprawa jednostronna. Montaż: nabudowana / wbudowana (ściana). Oprawa autonomiczna – 220-240 VAC / 50-60 Hz. Źródło światła: 1.2W LED. Odległość rozpoznawania: 30m. Czas pracy w trybie awaryjnym 2h. Klasa izolacji II. IP44. Temperatura otoczenia ta: 0°C – 40°C. Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie baterii. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem. Praca sieciowo-awaryjna (na jasno) - SA. Funkcja autotest - AT. Strzałka w dół. Wyjście ewakuacyjne.

Wszystkie oprawy awaryjne muszą posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia CNBOP. Oprawy muszą także spełniać wymagania opisane w projekcie wykonawczym.

### 3. SPRZĘT

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 być sprawny, posiadać odpowiednie potwierdzenia o dopuszczeniu do używalności oraz zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- elektronarzędzia do wykonywania instalacji elektrycznych np. młotowiertarka udarowa, wkrętarka elektryczna
- urządzenia do pracy manualnej: np. zaciskarka do tulejek, obcinaczki, kombinerki, śrubokręty płaskie oraz krzyżowe o różnych wielkościach
- mierniki do standardowych pomiarów elektrycznych, oraz do pomiaru rezystancji izolacji
- sprzęt zabezpieczający bezpieczne wykonanie robót
- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup> /h

Wykonawca na potrzeby robót zobowiązuje się zapewnić wystarczającą ilość sprzętu, o odpowiedniej wydajności tak, aby zagwarantować wykonanie wszystkich prac w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Ogólne wymagania określono w ST pkt. 3

### 4. TRANSPORT

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

Dostawy materiałów i urządzeń powinny być zgłoszone i uzgadniane z osobą koordynującą prace na obiekcie.

Ogólne wymagania określono w ST pkt. 4

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania**

Roboty instalacyjne elektryczne należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi aktami polskiego prawa, rozporządzeniami związanymi z nimi oraz normami i opracowanymi wytycznymi do stosowania.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

### **5.2. Trasowanie, roboty przygotowawcze.**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Trasa powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać wytyczenia trasy linii kablowych. Wytyczenia tego winien dokonać uprawniony geodeta zgodnie z obowiązującymi przepisami na podstawie projektu zagospodarowania terenu. Wytyczenie osi tras linii kablowych wykonać przy użyciu osiowych tyczek (palików) z gwoździem, z założeniem ciągów reperów roboczych nawiązanych do reperów sieci państwowej. Po wbiciu tyczek wykonawca wytyczenia powinien zamocować z jednej bądź z dwóch stron dodatkowe tyczki tzw. "świadków", żeby umożliwić odtworzenie osi trasy po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie sieci powinny wykonać służby geodezyjne Wykonawcy. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien odkryć istniejące elementy uzbrojenia podziemnego, kolidujące z trasą projektowanych linii kablowych

### **5.3. Przejścia przez ściany i stropy**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami,
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów,
- przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnić do wymaganej odporności ogniowej. Uszczelnienia wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
- kabel w miejscu wprowadzenia do budynku należy chronić osłoną otaczającą chroniącą przed uszkodzeniem oraz zabezpieczyć przed wnikaniem wody i gazu.

### **5.4. Trasy kablowe**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

Rozmiar (pojemność) tras kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 10% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych.

Przy budowie tras kablowych na potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2000 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji zasilających a okablowaniem strukturalnym

### **5.5. Rury instalacyjne**

Instalacje n/t prowadzić w rurkach instalacyjnych zamocowanych natynkowo na uchwytych mocujących. Rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe i znajdować się blisko osprzętu do którego są prowadzone. Zwisy rurek pomiędzy uchwytami nie powinny być widoczne. Ilość przewodów prowadzonych w poszczególnych rurkach powinna być tak dobrana aby umożliwiła swobodne wprowadzenie przewodów.

### **5.6. Instalacja podtynkowa**

Instalację podtynkową należy prowadzić w liniach poziomych lub pionowych w stosunku do ścian i sufitów. Poziome odcinki instalacji na ścianach układać w odległości ok. 30 cm od sufitu. Pionowe odcinki instalacji prowadzić ok. 15 cm od krawędzi ościeżnicy lub prostopadle od puszki do gniazda. Przewody biegnące od gniazda do gniazda umieszczać ok. 30 cm nad podłogą. Przewody należy grupować i mocować za pomocą taśmy aluminiowej lub materiałów mocujących np gips budowlany. Przy mocowaniu przewodów zwrócić szczególną uwagę na stan izolacji. Prowadzone przewody muszą być oddzielone od materiałów palnych i przykryte warstwą tynku minimum 5 mm.

### **5.7. Prowadzenie instalacji**

Układanie przewodów kabelkowych i kabli na łożach kablowych

Przewody kabelkowe na napięcie 450/750V wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót:

- rozwinięcie przewodu,
- sprawdzenie ciągłości żył,
- odmierzenie i cięcie,
- wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników urządzeń, a także rozdzielni bezpiecznikowej,
- ułożenie przewodów na korytach, drabinkach, rurkach, kanałach i listwach instalacyjnych
- przewody instalacji zasilających i teletechnicznych prowadzić w osobnych wiązkach z zastosowaniem elementów rozdzielających (listew, uchwytów, izolatorów)
- umocowanie przewodów do koryt, drabinek opaskami kablowymi,
- oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej,
- oznaczenie puszek rozgałęźnych zgodnie z dokumentacją projektową oraz przyjętą systematyką oznaczeń ,
- zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowa,
- ułożenie przewodów w sposób umożliwiający łatwość wymiany przewodów.

## 5.8. Montaż osprzętu

Urządzenia manipulacyjne i odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względów na konstrukcję, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę. Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne. Należy zapewnić odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymian poszczególnych części wyposażenia. Zapewnić dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć oraz prądów roboczych, jak również do mogących wystąpić przepięć. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszki montować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń natynkowo i podtynkowo. Zalecana wysokość montażu wyłączników oświetleniowych 120 cm nad podłogą. Zalecana wysokość montażu gniazd odbiorczych 30 cm nad podłogą. W pomieszczeniach wilgotnych i na zewnątrz stosować osprzęt w obudowie o wyższych wymaganiach szczelności

## 5.9. Prowadzenie instalacji w ziemi

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

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

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

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

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką mechaniczną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonać tak aby nie uszkodzić fundamentu lub kabla.

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

Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy,

co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. 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. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach do rur ochronnych. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy identyfikacyjne kabla. Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego.

#### **5.10. Montaż rozdzielnic**

Aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta, połączenia wewnątrz rozdzielnic muszą być wykonane z użyciem dostosowanych uchwytów, szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych. Na aparatach wykonać napisy i załączyć schemat rozdzielnic. Przewody oraz żyły powinny być oznaczone, ponumerowane tak by jednoznacznie były identyfikowalne. Rozdzielnica wraz z wyposażeniem może być wcześniej przygotowana w warsztacie i dostarczona do miejsca zabudowy. W rozdzielnicach zapewnić minimum 20% rezerwy miejsca na ewentualną rozbudowę.

### **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane i skontrolowane zgodnie z przepisami i normami zawartymi w pkt.10.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonego efektu oraz jakości wykonanych robót. Jakość robót instalacyjno-elektrycznych jest sprawdzana przez osoby upoważnione, wymienione w odpowiednich przepisach Prawa Budowlanego oraz innych z nim związanych .

Badania, próby i pomiary pomontażowe.

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób czy zainstalowane przewody, kable, aparaty, osprzęt oświetleniowy oraz środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnymi oddziaływaniami instalacji elektrycznej,
- nie posiadają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż jest wymagana,
- są dobre, prawidłowo zainstalowane i wykazują prawidłowe parametry

Należy wykonać następujące sprawdzenia, próby i pomiary instalacji elektrycznej:

- sprawdzenie instalacji zewnętrznej pod względem montażu (odporności na warunki atmosferyczne)
- umiejscowienia (zgodnie z dokumentacją projektową , geodezyjną)
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem elektrycznym
- sprawdzenie WLZ oraz przewodów instalacji elektrycznej

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- pomiary spadku napięć
- sprawdzenie skuteczności zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej
- pomiar impedancji pętli zwarcia instalacji elektrycznej
- pomiar rezystancji uziomu
- przeprowadzić pomiar parametrów znamionowych zainstalowanych urządzeń
- przeprowadzić próby działania aparatów oraz łączników manipulacyjnych, łączników oświetleniowych
- inne przewidziane prawem oraz zgodne z wcześniejszymi ustaleniami

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby będzie niezgodny z normą, to próbę lub próby należy powtórzyć po wcześniejszym usunięciu przyczyny niezgodności

Wyniki badań wraz z opracowaniami zawarte w protokołach powinny być zgodne z wymaganiami obowiązującymi dla poszczególnych elementów oraz całej instalacji. Materiały posiadające atesty producenta stwierdzające ich pełną zgodność warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być dopuszczonego użytkowania bez badań. Przed przystąpieniem do badań Wykonawca powinien powiadomić przedstawiciela Zleceniodawcy o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji przedstawicielowi Zleceniodawcy. Wykonawca powiadomi pisemnie przedstawiciela Zleceniodawcy o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

W trakcie realizacji inwestycji Wykonawca robót jest zobowiązany do przedstawienia Zamawiającemu częściowych lub końcowych obmiarów robót, ze szczególnym uwzględnieniem robót zanikających – których weryfikacja w zakresie ilości i jakości po zabudowaniu nie będzie możliwa

## **8. ODBIORY ROBÓT**

### **8.1. Odbiór robót**

Użyte do montażu materiały instalacyjne oraz urządzenia muszą posiadać niezbędne atesty i certyfikaty, deklaracje zgodności ich wykonania wymagane przepisami państwowymi, których kopie należy przedłożyć w dokumentacji powykonawczej w czasie odbioru robót.

Wykonawca najpóźniej w dniu odbioru przekaze zamawiającemu kompletną dokumentację powykonawczą.

Odbiór robót nastąpi w obecności przedstawicieli: Wykonawcy, Zamawiającego, Inspektora Nadzoru

W przypadku braków lub niedociągnięć uwidoczniionych w trakcie prowadzonego odbioru komisja sporządzi protokół braków z wyznaczeniem ostatecznego terminu usunięcia.

W przypadku stwierdzenia znaczących niedociągnięć zostanie wyznaczony nowy dodatkowy termin odbioru.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przyjęciem instalacji do użytkowania

Zamawiający odmówi odbioru przedmiotu umowy w przypadku stwierdzenia zasadniczych rozbieżności z zawartą umową.

## 8.2. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentację powykonawczą należy sporządzić w 4 egz. w czytelnej technice graficznej, posegregowaną tematycznie, oprawioną w okładkę formatu A4 oraz w formie elektronicznej na nośniku CD.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- stronę tytułową
- wykaz urządzeń: ilość dokładną nazwę wraz z pełnym oznaczeniem typu oraz numer fabryczny poszczególnych urządzeń
- karty gwarancyjne Wykonawcy dla wszystkich urządzeń
- opis funkcjonalny instalacji
- karty katalogowe w języku polskim (lub ich tłumaczenia)
- inwentaryzacje – rysunki, obliczenia, oznakowania zgodne ze stanem rzeczywistym
- instrukcje obsługi i eksploatacji poszczególnych instalacji, urządzeń
- kserokopie (lub inne dotyczące) Certyfikatów, Atestów, homologacji, jeżeli jest wymagana) urządzeń, materiałów.
- wymagania Wykonawcy w zakresie konserwacji urządzeń i systemów
- protokoły z badań i pomiarów sprawdzających instalację elektryczną, linie zasilające oraz urządzenia zabudowane podlegające ochronie
- protokoły zostaną poświadczane przez uprawnione osoby z informacją o dopuszczeniu instalacji do eksploatacji
- protokół przeszkolenia personelu Bezpośredniego Użytkownika w zakresie obsługi instalacji i urządzeń będących przedmiotem Umowy
- datę, nr. zaświadczeń kwalifikacyjnych oraz nazwiska i podpisy osób , które opracowały poszczególne punkty dokumentacji lub wykonały prace, pomiary i badania, przeprowadziły szkolenie.
- oświadczenie wykonawcy (kierownika robót elektrycznych) o zgodności wykonanej instalacji elektrycznej z dokumentacją powykonawczą oraz przepisami prawa polskiego wraz z orzeczeniem, że wykonana instalacja nadaje się do eksploatacji.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Płatności zgodne z warunkami kontraktu zawartego między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY I NORMY DOTYCZĄCE PROWADZENIA ROBÓT BUDOWLANYCH

**Normy:**

[PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa](#)

[PN-HD 60364-4-42:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego](#)

[PN-HD 60364-4-43:2012](#) – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-5-537:1999 – Instalacje w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.

[PN-HD 60364-7-704:2010](#) Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

[PN-IEC 60364-4-482:1999](#) – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych -- Ochrona przeciwpożarowa

[PN-HD 60364-4-443:2006](#) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-45:1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia

[PN-HD 60364-4-41:2009](#) - Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa

[PN-HD 60364-5-54:2010](#) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-IEC 60364-3:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ustalenia ogólne charakterystyk.

[PN-HD 60364-4-41:2009](#) – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa

[PN-HD 60364-5-51:2009](#) - 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- 53:2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

[PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012](#) – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa

[PN-HD 60364-1:2010](#) Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje

[PN-HD 60364-4-42:2011](#) – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

[PN-HD 60364-4-43:2012](#) – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

[PN-EN 60446:2010](#) –Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja -- Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

[PN-EN 60664-1:2003](#) –Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania

[PN-HD 60364-5-54:2010](#) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

[PN-HD 60364-4-41:2009 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa](#)

PN-EN 60529:2003 – Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy( Kod IP )

PN-IEC 60364-5-523:2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

[PN-HD 60364-5-559:2010 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe](#)

[PN-EN 12464-1:2011 – Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach](#)

PN-EN 50085-1:2001 – System listew instalacyjnych otwieranych i system listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych. Cz.1: Wymagania ogólne

1: Wymagania ogólne.

[PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie](#)

[PN-HD 60364-7-701:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub natrysk \(oryg.\)](#)

#### **Inne dokumenty:**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2009 r. Nr 178, poz 1380 oraz z 2010 r. Nr 57, poz 353).
- Rozporządzenie w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania. Dz.U. nr 143 poz. 1002
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy 2011.09.06 zm. Dz.U.11.173.1034.