

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

**Kod CPV:** 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych na potrzeby „Specjalnego Ośrodka Szkolno-Wychowawczego ul. J.Bema 46 w Krośnie

### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres prac wchodzi:

- Montaż tablic rozdzielczych i rozdzielnic
- Montaż opraw oświetleniowych,
- Montaż korytek kablowych,
- Montaż puszek elektroinstalacyjnych,
- Montaż gniazd wtykowych 230V i zestawów gniazd 400V,
- Montaż łączników,
- Układanie przewodów i kabli, korytkach, rurach osłonowych,
- Uziemienie wyrównawcze,
- Ochrona przeciwporażeniowa,
- Instalacja przywoławcza pomieszczeń dla niepełnosprawnych,
- Badania i pomiary.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST).

1.4.1. Rozdzielnica tablicowa – zestaw zawierający urządzenia łączeniowe (np. bezpieczniki lub małogabarytowe wyłączniki) skojarzone z jednym obwodem odbiorczym lub większą liczbą obwodów odbiorczych, zasilany z jednego obwodu lub większej liczby obwodów zasilających, wraz z zaciskami przyłączowymi do przyłączenia przewodu neutralnego i ochronnego. Rozdzielnice tablicowe mogą zawierać także urządzenia sygnalizacyjne i inne aparaty sterownicze. Rozdzielnica może być wyposażona w łączniki izolacyjne lub mogą one być umieszczone oddzielnie poza tablicą.

1.4.2. Instalacja elektryczna - zestaw połączonych ze sobą i zharmonizowanych w działaniu urządzeń i aparatów, umożliwiających funkcjonowanie maszyn, urządzeń, systemów i układów zasilanych elektrycznie.

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

1.4.4. Przestrzeń instalacyjna - przestrzeń wewnątrz struktury lub elementów obiektu budowlanego dostępna tylko w określonych miejscach.

Uwagi:

1-Przykładami są: przestrzeń wewnątrz ścian, podwieszanych sufitów, podsufitek i określonych rodzajów ram okien oraz ram drzwi i ościeżnic

2 – Specjalnie utworzona w elemencie budowlanym przestrzeń jest również określana jako kanał.

1.4.5. Rura instalacyjna - Część składowa zamkniętego układu oprzewodowania o okrągłym lub nieokrągłym przekroju poprzecznym, do układania w niej przewodów izolowanych i/lub kabli instalacji elektrycznych, umożliwiającą ich wciąganie i/lub

---

wymianę. Uwaga: Rury instalacyjne powinny być wystarczająco ściśle połączone ze sobą tak, aby przewody i/lub kable mogły być tylko wciągane, a nie wkładane z boku

1.4.6. Listwa instalacyjna - System zamykanych obudów; każda składająca się z podłoża i pokrywy, przeznaczony dla całkowitego osłonięcia prowadzonych przewodów izolowanych, kabli, sznurów oraz przystosowany do innego wyposażenia elektrycznego

1.4.7. Kod IP – system oznaczania stopni ochrony zapewnianej przez obudowy przed dostępem do części niebezpiecznych, wnikaniem wody oraz system podawania dodatkowych informacji związanych z taką ochroną.

1.4.8. Korytka kablowe - konstrukcja wsporcza przeznaczona do układania kabli, w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych lub ażurowych.

1.4.9. Natężenie oświetlenia w danym punkcie powierzchni – stosunek strumienia świetlnego padającego na elementarne pole powierzchni otaczające dany punkt do tego pola.

1.4.10. Średnie natężenie oświetlenia na danej powierzchni – stosunek strumienia świetlnego padającego na tę powierzchnię do jej pola.

1.4.11. Równomierność oświetlenia na danej powierzchni – stosunek najmniejszego natężenia oświetlenia występującego na polu odniesieniowym do średniego natężenia oświetlenia na tym polu.

1.4.12. Najmniejsze średnie natężenia oświetlenia – najmniejsza dopuszczalna przez normę wartość średniego natężenia oświetlenia na danej powierzchni.

1.4.13. Najmniejsza równomierność oświetlenia – najmniejsza dopuszczona przez normę wartość równomierności oświetlenia na danej powierzchni.

1.4.14. Najmniejsza równomierność oświetlenia – najmniejsza dopuszczona przez normę wartość równomierności oświetlenia na danej powierzchni.

1.4.15. Początkowe natężenie oświetlenia – wartość obliczeniowa natężenia oświetlenia, jaką przewidywać można przy znamionowych wartościach strumieni źródeł i sprawności opraw.

1.4.16. Szyna wyrównawcza – szyna, za pomocą której łączone są z urządzeniem piorunochronnym metalowe instalacje, zewnętrzne części przewodzące, linie energetyczne i telekomunikacyjne oraz inne przewody.

1.4.17. Natężenie oświetlenia w danym punkcie powierzchni – stosunek strumienia świetlnego padającego na elementarne pole powierzchni otaczające dany punkt do tego pola.

1.4.18. Średnie natężenie oświetlenia na danej powierzchni – stosunek strumienia świetlnego padającego na tę powierzchnię do jej pola.

1.4.19. Równomierność oświetlenia na danej powierzchni – stosunek najmniejszego natężenia oświetlenia występującego na polu odniesieniowym do średniego natężenia oświetlenia na tym polu.

1.4.20. Najmniejsze średnie natężenia oświetlenia – najmniejsza dopuszczalna przez normę wartość średniego natężenia oświetlenia na danej powierzchni.

1.4.21. Najmniejsza równomierność oświetlenia – najmniejsza dopuszczona przez normę wartość równomierności oświetlenia na danej powierzchni.

1.4.22. Najmniejsza równomierność oświetlenia – najmniejsza dopuszczona przez normę wartość równomierności oświetlenia na danej powierzchni.

1.4.23. Początkowe natężenie oświetlenia – wartość obliczeniowa natężenia oświetlenia, jaką przewidywać można przy znamionowych wartościach strumieni źródeł i sprawności opraw.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

---

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału. Materiały te i urządzenia nie mogą mieć gorszych parametrów jak zastosowane w Dokumentacji Technicznej.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 207/2003 poz. 2016) z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
- Ustawa z dn. 30.08.2002 o systemie zgodności (Dz.U. 166/2002 poz. 1360) z późniejszymi zmianami
- Ustawa z dnia 12 grudnia 2003 r. o ogólnym bezpieczeństwie produktów (Dz. U. z dnia 31 grudnia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego Dz.U.03.49.414

**2.1.1.** Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować przewody, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

**2.1.2.** Od 1 maja 2004 r. za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną IEC, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzania Sprzętu Elektrycznego CEE, aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

### **2.2.1. Wyłącznik główny GWP**

Budynek wyposażony jest w główny wyłącznik prądu GWP. Projektuje się wymianę istniejącego wyłącznika, na nowszy. Główne wyłączenie zasilania w budynku realizowane będzie przy pomocy rozłącznika izolacyjnego  $I_n=160A$  3P, zamontowanego na elewacji budynku w miejscu istniejącego wyłącznika GWP. Od rozłącznika do tablicy rozdzielczej T1.1 projektuje się wymianę przewodu zasilającego na nowy typu 5xLgY 25mm<sup>2</sup>. Rozłącznik należy wyposażyć w napęd obrotowy, kolorystyka żółto czerwona. Na obudowie umieścić napis: „GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU”. Obudowa głównego wyłącznika prądu z drzwiami przeszklonymi OZ-1/40. Na płycie czołowej należy oznaczyć stany pracy wyłącznika głównego.

---

### **2.2.2. Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej.**

Zainstalowany istniejący układ pomiarowy pośredni w budynku internatu pozostaje bez zmian.

### **2.2.4. Tablice rozdzielcze**

Tablica w formie podtynkowej, 120 modułów, zamykana na klucz. Obudowa o stopniu ochrony IP 30 i II klasie ochronności. Tablica o wymiarach 800x550x112 (wys x szer x gł), w której zostanie zabudowana aparatura modułowa.

Tablice rozdzielczą T1.1 należy wyposażyć w:

- wyłącznik (rozłącznik izolacyjny) główny rozdzielni,
- ogranicznik przepięć, typu 1+2
- lampki sygnalizacyjne obecność napięcia,
- wyłączniki zabezpieczające (nadmiarowo prądowe, różnicowoprądowe i różnicowonadprądowe),
- Smart Meter 63A-3

Wyposażenie tablicy wg. Schematu E-5... Projektowana tablica ma stanowić punkt rozdziału energii na parterze.

Tablica w formie podtynkowej, 120 modułów, zamykana na klucz. Obudowa o stopniu ochrony IP 30 i II klasie ochronności. Tablica o wymiarach 800x550x112 (wys x szer x gł), w której zostanie zabudowana aparatura modułowa.

Tablice rozdzielczą T2.1 należy wyposażyć w:

- wyłącznik (rozłącznik izolacyjny) główny rozdzielni,
- ogranicznik przepięć, typu 2
- lampki sygnalizacyjne obecność napięcia,
- wyłączniki zabezpieczające (nadmiarowo prądowe, różnicowoprądowe i różnicowonadprądowe),

Wyposażenie tablicy wg. Schematu E-6... Projektowana tablica ma stanowić punkt rozdziału energii na parterze.

### **2.2.5. Koryta kablowe**

Do budowy tras kablowych należy stosować koryta kablowe. Wszystkie elementy łączeniowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki, kolana łączniki powinny być ocynkowane. Grubość korytek kablowych powinna być dostosowana do obciążenia oraz rozstawu pólek wsporczych i zawiesi.

### **2.2.6. Kanały i listwy elektroinstalacyjne ściennie**

Do układania przewodów w pomieszczeniach, które podaje dokumentacja projektowa stosować rury elektroinstalacyjne montowane nad- i podtynkowo. Rury powinny być z tworzyw sztucznych. Do łączenia stosować należy łączniki.

### **2.2.7. Oprawy oświetleniowe i źródła światła**

Należy stosować oprawy oświetleniowe podane w dokumentacji technicznej, przy których zapewniona jest odpowiednio duża wartość i równomierność natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1. W poszczególnych pomieszczeniach budynku wielofunkcyjnego wykonać oświetlenie ogólne przy wykorzystaniu opraw wbudowanych w strop podwieszany, oprawy nastropowe montowane będą w budynku technicznym. W pomieszczeniach sanitarnych stosować oprawy hermetyczne.

---

Eksploatacyjne natężenia oświetlenia poszczególnych pomieszczeń spełnia wymagania PN-EN 12464-1 (równomierność nie mniejsza od 0,7 w miejscu pracy i 0,5 na polu bezpośredniego otoczenia pola pracy).

### **2.2.8. Oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego**

Obiekty wyposażać w oświetlenie awaryjne dróg ewakuacyjnych. Oświetlenie awaryjne zapewni dostateczne oświetlenie przejść i dróg komunikacyjnych do bezpiecznego poruszania się ludzi w razie przerwy w działaniu oświetlenia podstawowego oraz w celu ewentualnego opuszczenia obiektu.

Oświetlenie ewakuacyjne wykonać z wykorzystaniem opraw jedno i dwustronnych oraz opraw z własnym akumulatorem. Średnie natężenie oświetlenia drogi ewakuacyjnej wynosi min 1lx. Instalację oświetlenia ewakuacyjnego wykonać jako wydzielony obwód oświetleniowy.

W związku z nowelizacją Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 (Dz. U. nr 85, poz. 553) ulega zmianie wykaz wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia. W związku z powyższym wszystkie oprawy przeznaczone do oświetlenia awaryjnego powinny mieć dopuszczenie do użytkowania wydane przez CNBOP.

### **2.2.9. Przewody instalacyjne**

Należy stosować przewody izolowane z izolacją lub powłoką do układania na stałe, przewody wielożyłowe, do układania w osłonach lub bez osłon, pod tynkiem.

Do wykonania instalacji odbiorczych stosować wyłącznie przewody wykonane z miedzi:

- wielożyłowe (kabelkowe) o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YDY do wykonania instalacji n.t., w rurkach, korytkach kablowych, listwach elektroinstalacyjnych.
- wielożyłowe płaskie o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej typu YDYp do wykonania instalacji p.t.,

Stosowanie przewodów aluminiowych o przekrojach mniejszych od 10mm<sup>2</sup> jest niedopuszczalne.

### **2.2.10. Rury instalacyjne**

Do układania przewodów pod tynkiem należy stosować karbowane rury elektroinstalacyjne. Średnica rury powinna być dostosowana do liczby układanych przewodów. Do łączenia rur należy stosować złączki.

Do układania przewodów w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne podczas wykonywania innych prac budowlanych, należy stosować rury karbowane wzmocnione lub gładkie.

### **2.2.11. Łączniki. Czujnik obecności.**

Łączniki powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia. Łączniki oświetleniowe powinny być przystosowane do montażu w puszkach  $\phi 60$  za pomocą wkrętów lub pazurków a ich zaciski przystosowane do łączenia przewodów o przekroju 1,0-2,5mm<sup>2</sup>. Należy stosować łączniki na napięcie znamionowe 250V i prąd 16A. Stopień ochrony łączników w wykonaniu zwykłym powinien wynosić minimum IP2X, zaś w wykonaniu szczelnym minimum IP44. Moduły łączników montować w ramach jedno- i wielokrotnych. Do załączania oświetlenia w pomieszczeniach wyszczególnionych w dokumentacji technicznej stosować czujniki obecności z puszką montażową natynkową lub puszką do montażu w sufitach podwieszanych.

---

### **2.2.12. Gniazda wtyczkowe**

Gniazda wtyczkowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia. Gniazda powinny być przystosowane do montażu w puszkach  $\phi 60$  za pomocą wkrętów lub pazurków. Wszystkie gniazda powinny być wyposażone w styk ochronny kołkowy. Należy stosować gniazda na napięcie znamionowe 250V i prąd 16A. Stopień ochrony gniazd w wykonaniu zwykłym powinien wynosić minimum IP2X, zaś w wykonaniu szczelnym minimum IP44. Moduły gniazd montować w ramach jedno- i wielokrotnych.

W pomieszczeniu takim jak kotłownia montować należy gniazda 24V. Stosować gniazda n.t. wtyczkowe izolacyjne IP44, 24V~, 2P.

Montować należy zestawy instalacyjne 400V, z wyłącznikiem 16 lub 32A w zależności od jego przeznaczenia. Stopień ochrony minimum IP44.

### **2.2.13. Gniazda wtykowych 230V do zasilania komputerów**

Instalację gniazd wtykowych przeznaczonych do zasilania komputerów wykonać jako wydzielone obwody wyprowadzone z rozdzielnic. Ilości gniazd w poszczególnych pomieszczeniach zgodnie z dokumentacją. Obwody komputerowe zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi typu A. Dla jednoznacznej identyfikacji tych obwodów należy zastosować gniazda wtykowe typu DATA z uziemieniem i z kluczem. Zastosowanie blokad ma na celu wyeliminowanie niepożądanych zakłóceń w dedykowanej sieci zasilającej urządzenia komputerowe.

### **2.2.14. Puszki elektroinstalacyjne**

Stosować puszki elektroinstalacyjne p.t. i n.t. wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia o wytrzymałości elektrycznej minimum 2kV. Puszki sprzętowe  $\phi 60$  przystosowane do mocowania gniazd i łączników za pomocą wkrętów lub „pazurków”. Do montażu gniazd komputerowych stosować puszki głębokie. Do zestawów wielokrotnych stosować puszki z możliwością ich łączenia ze sobą lub łączniki puszek. W pomieszczeniach sanitarnych i przemysłowych stosować puszki hermetyczne IP44.

## **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, instrukcjami obsługi i eksploatacji, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) robót.

## **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

- Materiały takie jak: rozdzielnice, źródła światła, oprawy oświetleniowe, osprzęt instalacyjny, przewody, powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
  - Kable powinny być składowane na bębnoch. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).
  - Elementy do wykonania tras kablowych takie jak koryta kablowe, elementy montażowe należy przechowywać w zadaszonych pomieszczeniach. Nie należy dopuścić do zamoczenia.
-

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przystępujący do prac montażowych wymienionych w p.1.3 zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Ponadto sprzęt jest pełnosprawny oraz odpowiada przepisom bhp obowiązującym zarówno przy wykonywaniu robót montażowych jak i przy transporcie materiałów z magazynu przyobiektowego do strefy montażowej.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania instalacji elektrycznych**

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Przekraczanie parametrów technicznych określonych dla maszyn i urządzeń w trakcie ich pracy na budowie jest zabronione.

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

- podnośnik montażowy samochodowy,
- żuraw samochodowy do 4t,
- spawarka transformatorowa.
- spawarka transformatorowa,
- podstawowy sprzęt elektryczny.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- środek transportowy.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

### **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

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

---



## **5.2. Montaż tablic**

Tablice montować i wyposażać zgodnie ze schematami ideowymi i rysunkami montażowymi zawartymi w Dokumentacji Technicznej. Tablice należy mocować poprzez ustawienie bezpośrednio na podłożu, następnie po ustawieniu urządzenia oznaczyć punkty osadzenia kołków rozporowych, po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.

## **5.3. Montaż rozdzielnic na obiektach**

Tablice rozdzielcze montować w miejscach wskazanych w dokumentacji technicznej we wnękach lub naścienne. Rozdzielnice przystosowane są do montażu natynkowego montować poprzez przykręcenie do osadzonych kołków rozporowych.

## **5.4. Wykonanie instalacji**

### **5.4.1. Trasowanie**

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami. Trasa powinna przebiegać w liniach prostych, równoległych lub prostopadłych do ścian i stropów, uwzględniać rozmieszczenie urządzeń, aby uniknąć niedozwolonych zbliżeń i skrzyżowań. Trasa powinna być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

### **5.4.2. Przejścia przez ściany**

Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany i stropy muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia te należy wykonać w rurach osłonowych.

### **5.4.3. Układanie koryt kablowych i listew elektroinstalacyjnych**

W podwieszanym suficie układać korytka i drabinki metalowe dla obwodów energetycznych i obwodów teletechnicznych. Podejścia do łączników i gniazd wykonać p.t. w rurkach RKLK.

Korytka kablowe łączyć ze sobą za pomocą odpowiednich łączników przykręcanych śrubami M6 z łbem półkolistym (łeb wewnątrz korytka) lub w inny sposób podany przez producenta. Łuki na korytkach powinny być dopasowane do promieni gięcia kabli energetycznych i sygnalizacyjnych. Miejsca przecięć korytek należy zabezpieczyć przed korozją.

Ciągi korytek muszą zapewniać ciągłość elektryczną aby zagwarantować ekwipotencjalne połączenie i uziemienie. Ciągi korytek należy objąć połączeniami wyrównawczymi.

### **5.4.4. Wykonanie bruzd**

Bruzdy należy dostosować do średnicy rury z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Przy układaniu dwóch lub kilku rur w jednej bruzdzie, szerokość bruzdy powinna być taka, aby odstęp w świetle między rurami wynosił min. 5 mm. Zaleca się układać rury jednowarstwowo. Zabronione jest kucie bruzd w elementach konstrukcyjno – budowlanych jak również w cienkich ściankach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję. Przy przejściach z jednej strony ścianki na drugą jak również przy przejściach przez stropy cała rura powinna być pokryta tynkiem.

### **5.4.5. Układanie rur i osadzanie puszek**

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach. Łączenie rur należy wykonać za pomocą typowych złączek lub poprzez kielichowanie.

Puszki powinny zostać osadzone na takiej głębokości, aby ich górna krawędź po otynkowaniu ściany była zlicowana z tynkiem. Po zamontowaniu należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do wprowadzenia rur. Koniec rury powinien być wprowadzony do środka puszki na głębokość do 5mm.

---

#### **5.4.6. Wciąganie przewodów do rur**

Do ułożonych rur i po ich przykryciu warstwą tynku należy wciągnąć przewody przy użyciu odpowiednich narzędzi. Przewody na całej długości wciągnięcia do rury nie mogą mieć połączeń i powinny być ułożone swobodnie, nienarażone na naciągi i naprężenia. Niedozwolone jest układanie rur wraz z wciągniętymi przewodami oraz wciąganie przewodów do niezatynkowanych rur.

#### **5.4.7. Instalacje w korytkach kablowych**

Przewody w ciągach poziomych należy układać na dnie bez mocowania. W ciągach pionowych przewody lub kable powinny być tak umocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu i nie powodowała osiowego przesunięcia kabla. Wyprowadzenia kabli i przewodów z korytek należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez nakładki ochronne zakładane w ściankach korytek.

#### **5.5. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych wykonać należy zgodnie z zaleceniami i instrukcjami producentów.

#### **5.6. Instalacja oświetleniowa**

Instalację oświetleniową wykonać przewodami miedzianymi o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>. Stosować przewody jednożyłowe oraz przewody kabelkowe. Do wszystkich opraw oświetleniowych doprowadzić przewody z żyłą ochronną zielono-żółtą „żo”. W pomieszczeniach sanitarnych stosować oprawy i osprzęt hermetyczny. Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 1,2m od posadzki przy drzwiach od strony klamki. Położenie załącz/wyłącz łączników oświetlenia powinna być jednakowe. Stosować osprzęt podtynkowy. W pomieszczeniach sanitarnych montować należy osprzęt w wykonaniu szczelnym. Typy opraw w poszczególnych pomieszczeniach podano w dokumentacji technicznej. Przewody do opraw hermetycznych uszczelniać za pomocą dławnic, przy czym średnice dławnic i otworów uszczelniających pierścieni powinny być dostosowane do średnicy zewnętrznej przewodu. Przed montażem opraw oświetleniowych sprawdzić ich stan techniczny.

#### **5.7. Instalacja gniazd wtyczkowych 230V**

Instalację gniazd wtyczkowych wykonać trzyżyłowo (L,N,PE) przewodami kabelkowymi miedzianym o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> (przewód ochronny PE w izolacji żółto-zielonej). Obwody gniazd zabezpieczyć wyłącznikami różnicowo-prądowymi typu AC. Zastosować gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym. Gniazda montować na wysokości 0,3m a w pomieszczeniach sanitarnych, pomieszczeniach technicznych, na wys. 1,4m (osprzęt hermetyczny). W pomieszczeniach, w których przewidziano montaż gniazd w rejonie biurek, gniazda montować na wysokości 0,9m. W pomieszczeniach socjalnych, wysokość gniazd montowanych nad blatem powinna wynosić 1,1m. Nad blatami montować gniazda hermetyczne z klapką. Stosować ramki jedno i wielokrotne. Gniazda wtyczkowe instalować w takim położeniu, aby styk ochronny znajdował się u góry gniazda. Przewód fazowy podłączać do lewego zacisku a przewód neutralny do prawego zacisku gniazda.

#### **5.9. Instalacja zestawów gniazd 400V**

Montować należy zestawy instalacyjne 3P+N+PE na napięcie 400V z rozłącznikami 0-1 32A/IP44. W zestawie powinny znajdować się: 2x gn 230V + gn 16A/400V + gn 32A/400V. Gniazda montować należy na wys. 1,4m. Zasilanie gniazd wykonać przewodami z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej typu YDY-żo 450/750V.

---

## **5.10. Ochrona przed porażeniem**

Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41. Ochronę przeciwporażeniową zapewnić przez zastosowanie ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz ochrony przed dotykiem pośrednim w układzie sieciowym TN-C-S - oddzielny przewód ochronny i neutralny (LI, L2, L3, N, PE). Uzupełnienie ochrony przed dotykiem bezpośrednim stanowić będzie wyłącznik różnicowoprądowy  $I_{\Delta N}=30\text{mA}$ . Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnić się przez samoczynne wyłączenie zasilania oraz zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności.

Po zakończonym montażu instalacji elektrycznej sprawdzić skuteczność ochrony przed porażeniem. Wyniki pomiarów umieścić w protokole.

## **5.12. Montaż tablic rozdzielczych**

Tablice rozdzielcze montować i wyposażać zgodnie ze schematami ideowymi i rysunkami montażowymi zawartymi w Dokumentacji Technicznej. Rozdzielnie należy mocować poprzez ustawienie bezpośrednio na podłożu, następnie po ustawieniu urządzenia oznaczyć punkty osadzenia kołków rozporowych, po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST.

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

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji instalacja powinna być poddana oględzinom i sprawdzeniom w celu sprawdzenia wymagań normy PN-IEC 60364-6-61. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem. Wyniki badań, Wykonawca przedstawia na piśmie do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera i Użytkownika.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów, deklaracje zgodności, instrukcje obsługi, świadectwa gwarancyjne.

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

Testowanie zakończyć protokołami.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót należy sprawdzić i wykonać:

- dokładności ustawienia pionowego słupów i fundamentów,
- jakości połączeń kabli oraz przewodów zasilających i ochronnych na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów i połączeń śrubowych,
- zgodność ze schematem,
- sprawdzenie ciągłości żył przewodów zasilających i przewodów ochronnych,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Również przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji należy wykonać oględziny instalacji.

---

### 6.3. Oględziny instalacji

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- Wykonanie instalacji pod względem estetycznym,
- Sposób wykonania ochrony przed porażeniem (dotyczy ochrony podstawowej i dodatkowej),
- Dobór urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- Dobór przewodów do obciążalności prądowej,
- Dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- Rozmieszczenia i umocowania rozdzielnic, aparatów, osprzętu, opraw oświetleniowych,
- Oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków w tablicach i rozdzielnicach elektrycznych,
- Umieszczenie schematów i tablic ostrzegawczych,
- Poprawność połączeń przewodów,
- Dostęp do urządzeń, umożliwiających wygodną ich obsługę i konserwację.

### 6.4. Pomiary natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Średnie najmniejsze natężenie oświetlenia powinno wynosić:

- wjazdy na teren, w rejonie bramy – 10lx
- schody na konstrukcjach – 15lx.

### 6.5. Badania i próby eksploatacyjne

Badania i próby eksploatacyjne należy przeprowadzić w miarę możliwości w następującej kolejności:

- Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych,
- Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- Pomiar rezystancji izolacji kabli,
- Sprawdzenie biegunowości,
- Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych,
- Przeprowadzenie prób działania urządzeń,
- Pomiar natężenia oświetlenia.

Pomiar rezystancji izolacji instalacji wykonać w trakcie montażu instalacji przed przyłączeniem odbiorników a ich minimalne wartości należy przyjmować wg PN-IEC 60364-6-61.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania prac budowlanych ujętych w dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiarową dla przewodów, kabli, bednarki jest metr [m], dla rozdzielnic, opraw, osprzętu, słupów, tabliczek bezpiecznikowych, fundamentów jest sztuka [szt.].

Dla robót ziemnych jednostką obmiarową jest [m<sup>3</sup>].

---

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne. Pomiary i próby przeprowadzić należy zgodnie z wymaganiami PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:Az1:2000.

### **8.2. Odbiór końcowy**

Do przeprowadzenia odbioru Wykonawca powinien przygotować dokumentację powykonawczą oraz niezbędne dokumenty do odbioru. Z odbioru końcowego powinien być sporządzony protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego i oddającego wykonany zakres robót.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty
- wykonanie fundamentów,
- wprowadzenie kabli do słupów.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót,
- oświadczenie o zakończeniu robót,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności, instrukcje obsługi i eksploatacji,
- inne dokumenty żądane przez Zamawiającego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płaci się za prace wykonane ujęte w niniejszej specyfikacji. Podstawę płatności stanowią następujące prace

Cena obejmuje:

- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie instalacji wg 1.3
- uporządkowanie terenów,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| [1] PN-HD 60364-4-41    | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa           |
| [2] PN-HD-60364-4-443 - | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. |
| [3] PN-IEC-364-5-523 -  | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.  |
| [4] PN-EN 12464-1 -     | Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach   |
| [5] N SEP-E-004 -       | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| [6] PN-90/E-01005 -     | Technika świetlna. Terminologia  |
-

[7]	PN-EN 60529 -	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
[8]	PN-IEC 60038:1999 -	Napięcia znormalizowane IEC
[9]		Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881) Dyrektywa 73/23/EWG wdrożona rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 49, poz. 414)
[10]		Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (jednolity tekst Dz. U. Nr 207/2003 poz. 2016) z późniejszymi zmianami.
[11]		Ustawa z dn. 16.04.2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 92/2004 poz. 881)
[12]		Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 lipca 2001 r. w sprawie wymagań zasadniczych dla sprzętu elektrycznego, warunków i trybu dokonywania oceny zgodności oraz sposobu oznakowania sprzętu elektrycznego (Dz.U. nr 120 poz. 1276).
[13]		Dyrektywa 73/23/EWG wdrożona rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. Nr 49, poz. 414)
[14]		Dyrektywa 89/336/EWG wdrożona rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r. w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. Nr 90, poz. 848)
[15]	PN-71/E-02034	Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
[16]	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
[17]	PN-90/E-01005	Technika świetlna. Terminologia
[18]	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
[19]	PN-83/E-04040.03	Pomiary fotometryczne i radiometryczne - Pomiar natężenia oświetlenia
[20]	PN-EN 40-1:2002	Słupy oświetleniowe - Terminy i definicje
[21]	PN-EN 40-2:2002	Słupy oświetleniowe - Część 2: Wymiary i tolerancje
[22]	PN-EN 40-3-1:2002	Słupy oświetleniowe - Część 3-1: Projektowanie i sprawdzanie - Specyfikacja obciążeń
[23]	PN-EN 40-3-2:2002	Słupy oświetleniowe - Część 3-2: Projektowanie i sprawdzanie - Sprawdzenie przez badania
[24]	PN-EN 40-5:2002	Słupy oświetleniowe - Część 5: Specyfikacja dla słupów stalowych
[25]	PN-IEC-60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
[26]	PN-IEC-364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
[27]	PN-IEC-364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i

---

- montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- [28] PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- [29] PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
- [30] PN-IEC-364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- [31] PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- [32] PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

***Uwaga!. Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.***

---