

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## - BRANŻA ELEKTRYCZNA -

Nazwa zadania:

**"Remont budynku magazynowego nr 5  
w kompleksie wojskowym nr 3019 Bożenkowo  
na terenie Składu Materiałowego 1 RBLog"**

Lokalizacja obiektu:

**Skład Materiałowy w Bożenkowie.**

Zamawiający:

**Rejonowy Zarząd Infrastruktury w Bydgoszczy,  
ul. Podchorążych 33, 85-915 Bydgoszcz**

Opracował:

st. inspektor TUN – Marek BEJGER

STARSZY INSPEKTOR  
TECHNICZNEGO UTRZYMANIA NIERUCHOMOŚCI  
Rejonowego Zarządu Infrastruktury  
w Bydgoszczy  
  
Marek BEJGER  
Upr. el. GP-KZ 7342/222/91

Bydgoszcz, 2021 r.

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## Remont instalacji elektrycznej w budynku nr 5 w K-3019 Bożenkowo.

### 1. WSTĘP.

#### 1.1. PRZEDMIOT ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymogi dotyczące wykonania i odbioru remontu instalacji elektrycznej w budynku nr 5 w K-3019 Bożenkowo.

#### 1.2. ZARES STOSOWANIA ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują prowadzenie następujących robót elektrycznych:

- Wymiana przewodów wtynkowych, oświetleniowych o łącznym przekroju żył do 7.5 mm<sup>2</sup> – 220 m.
- Wymiana przewodów wtynkowych, zasilających gniazda 230 V, o łącznym prz. do 7.5mm<sup>2</sup> – 140 m.
- Wymiana przewodów wtynkowych, zasilających gniazda 400 V, o łącznym prz. do 25mm<sup>2</sup> – 120 m.
- Wymiana przewodów wtynkowych, zasilających rozdzielnicę, o łącznym prz. do 50mm<sup>2</sup> – 10 m.
- Wymiana instalacji odgromowej, zwody poziome – 130 m.
- Wymiana instalacji odgromowej, zwody pionowe – 30 m.
- Wymiana bednarki wokół budynku – 95 m.
- Wymiana przełączników świecznikowych, schodowych lub krzyżowych – 12 szt.
- Wymiana puszek uniwersalnych 75 x 75 do przekroju 2,5 mm<sup>2</sup> – 38 szt.
- Wymiana natynkowych gniazd 230 V do 16 A ze stykiem uziemiającym, hermetycznych – 16 szt.
- Wymiana natynkowych gniazd 400 V do 32 A ze stykiem uziemiającym, – 4 szt.
- Wymiana opraw oświetleniowych, magazynowych i kanałowych na energooszczędne – 24 szt.
- Wymiana opraw oświetleniowych, hermetycznych, z czujnikiem ruchu – 5 szt.
- Wymiana rozdzielnicy (4 x 18) wyposażonej w szynę TH i listwy N+PE – 1 szt.
- Wymiana złącza kablowego ZK-3 z GWP – 1 szt.
- Montaż osprzętu modułowego – wyłącznik różnicowoprądowy 3-biegunowy – 5 szt.
- Montaż osprzętu modułowego – wyłącznik różnicowoprądowy 1-biegunowy – 10 szt.
- Badania i pomiary obwodu 1f – 10 szt.
- Badania i pomiary obwodu 3f – 5 szt.
- Zabezpieczenie elementów systemu SSWiN przed uszkodzeniem podczas remontu – 27 szt.

Dopuszcza się rozwiązania i materiały inne niż powyżej, nie gorsze pod względem technicznym, bardziej funkcjonalne i nie droższe w efekcie końcowym, za zgodą Zamawiającego.

#### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” oraz z obligatoryjnymi normami serii PN-IEC 60364 oraz PN/E-05003, a także PN-IEC 61024:

#### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały w celu wbudowania, zainstalowania, wmontowania lub zastosowania w obiektach budowlanych powinny być oznaczone znakiem CE i posiadać dokument dopuszczający wyroby budowlane produkcji krajowej i zagranicznej do obrotu i stosowania w polskim budownictwie, zgodnie z Prawem Budowlanym i rozporządzeniem MSWiA. Takim dokumentem jest certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z Polską Normą (PN) lub z Aprobata Techniczną (AT). Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, rodzaj wbudowanych materiałów oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały użyte do budowy i przebudowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobata Techniczną. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu budynku wg zasad niniejszej ST są:

- Oprawy wg PN-84/E-02033
- Kable wg PN-76/E-90301
- Przewody wg PN-90/E –01201; PN- 90/E- 05023, PN-87/E-90056., PN-92/T-90320,
- Osprzęt wg PN-89/EE-05027, PN-89/E –05028; PN-E-05033:1994,
- Rozdzielnie wg PN –87/E –05110/01; PN-92/E-06150/51; PN-92/E-08106; PN-IEC-439-1+AC:1999,

Składowanie materiałów:

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i dobrze oświetlonych.

Gospodarkę materiałami należy prowadzić zgodnie z wytycznymi gospodarki materiałowej dla przedsiębiorstw budowlano- montażowych i wytycznymi dla przedsiębiorstw wykonujących elektryczne roboty instalacyjno – montażowe. W przypadku braku takich wytycznych, wytyczne gospodarki materiałowej na placu budowy powinny być opracowane przez generalnego wykonawcę robót lub przedsiębiorstwo wykonujące dany rodzaj robót, w porozumieniu z kierownikiem budowy. Sposób składowania materiałów elektrycznych w magazynie jak i konserwacja tych materiałów powinny być dostosowane do rodzaju materiałów. Materiały np. rury stalowe, kable, osprzęt należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

## 3. SPRZĘT.

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i poprawności działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych winien udokumentować, że posiada maszyny i sprzęt, gwarantujący wysoką jakość robót . Wymagany sprzęt stosowany przy wykonywaniu instalacji elektrycznych:

- Samochód dostawczy.
- Elektronarzędzia.
- Spawarka transformatorowa, obcinarka do przewodów i inny drobny sprzęt elektryka.

## 4. TRANSPORT.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów itp., niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty przed przemieszczaniem się, aby zapobiec ich uszkodzeniu.

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

- Samochodu skrzyniowego.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli i przewodów należy wykonać z zachowaniem warunków:

Kable należy przewozić na bębnach. Dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla. Bębny z kablami lub przewodami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione. Kręgi kabla lub przewodu należy układać poziomo. Zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami. Umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia. Swobodne staczanie bębnow z kołami i przewodem ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli i przewodów jest zabronione.

## **5. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca ubiegający się o udzielenie zamówienia w zakresie obejmującym zabezpieczenie istniejącego systemu SSWiN przed uszkodzeniem podczas prowadzenia robót budowlanych, polegających na wymianie drzwi, zabezpieczonych czujnikiem kontaktronowym oraz demontażu ścianek działowych, na których są zamontowane czujki ruchu, musi zatrudniać pracowników posiadających zaświadczenie właściwego komendanta wojewódzkiego Policji o dokonaniu wpisu na listę kwalifikowanych pracowników zabezpieczenia technicznego,

### **5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.**

Wykonawca przed przystąpieniem do robót zasadniczych zrealizuje następujące prace przygotowawcze :

- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

### **5.3. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAZOWE.**

Wszystkie trasy linii kablowych nn - 0,4 kV, kabli teletechnicznych, WLZ-ów i przewodów instalacji elektrycznej i teletechnicznej oraz miejsca lokalizacji tablic rozdzielczych należy dokładnie wyznaczyć, zwracając szczególną uwagę na zbliżenia i ewentualne kolizje z innymi instalacjami branży sanitarnej. Trasa prowadzenie instalacji elektrycznych i teletechnicznych powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla przyszłych konserwacji i remontów.

Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z Użytkownikiem tych urządzeń.

### **5.4. MONTAŻ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.**

#### **5.4.1. Montaż opraw oświetleniowych.**

Oprawy oświetleniowe dostarczane są w kompletach ze źródłem światła. Rozmieszczenie opraw należy ustalić na podstawie wizualizacji oświetlenia wykonanej w programie DIALux lub podobnym. Podłączenia opraw do instalacji elektrycznej należy wykonać zgodnie ze schematem ideowym.

#### **5.4.2. Montaż osprzętu elektrycznego, gniazd i łączników .**

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Przed zamocowaniem łączników należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń w puszkach łączeniowych. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

#### **5.4.3. Montaż rozdzielnic elektrycznych.**

Przed przystąpieniem do wykonywania wymiany rozdzielnic, Wykonawca ma obowiązek sporządzenia inwentaryzacji instalacji elektrycznej oraz sprawdzenia jej zgodności z danymi w dokumentacji technicznej budynku.

#### **5.4.4. Układanie przewodów.**

Przewody energetyczne należy układać w bruzdach wykonanych w ścianach i sufitach, w miarę możliwości po istniejących trasach energetycznych. Przepusty rurowe należy wykonać w miejscach, gdzie przewody są narażone na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuszczeniu powinien być ułożony tylko jeden przewód. Bruzdy kablowe po ułożeniu przewodów należy wypełnić zaprawą tynkarską.

#### **5.4.5. Skrzyżowania i zbliżenia.**

Odległości między przewodami energetycznymi przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami należy stosować zgodnie z normą N SEP – E – 004.

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ODBIORU INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.**

Instalacje elektryczne podlegają odbiorowi technicznemu. Odbioru tego dokonuje wykonawca instalacji, w obecności inspektora nadzoru oraz właściciela (inwestora).

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

1. Zgodności wykonania instalacji elektrycznej z dokumentacją oraz ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi odpowiednimi zapisami, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi Polskimi Normami oraz wiedzą techniczną.
2. Jakości wykonania instalacji elektrycznej.
3. Skuteczności zadziałania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
4. Spełnienia przez instalację elektryczną wymagań w zakresie minimalnych dopuszczalnych oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,
5. Zgodności oznakowania z Polskimi Normami.

Sprawdzenie skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym należy dokonać dla wszystkich obwodów zmontowanej instalacji elektrycznej – do rozdzielni głównej. Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru. W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy przedstawić następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami dokonanymi w czasie budowy.
- Protokoły z wykonanych pomiarów rezystancji (oporności) izolacji instalacji elektrycznej oraz ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych.
- Protokoły z wykonanych pomiarów impedancji zwarcia rezystancji uziemień oraz prądu zadziałania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.
- Certyfikaty zgodności z PN na zastosowane materiały, wyroby i urządzenia.
- Deklaracje zgodności z Aprobata Techniczną na zastosowane materiały wyroby i urządzenia.
- Dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń elektrycznych.

Kontrola jakości wykonania instalacji elektrycznych powinna obejmować przede wszystkim sprawdzenie: Zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, Polskimi Normami i Aprobata Techniczną, oraz certyfikaty zgodności i deklaracje zgodności.

- Prawidłowości wykonanych połączeń przewodów.
- Poprawności wykonania oprzewodowania.
- Zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń.
- Poprawności wykonania przejść przewodów przez ściany i stropy.
- Prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów oraz osprzętu
- Dostosowaniu do warunków środowiskowych w miejscu ich zainstalowania.
- Prawidłowego oznaczenia obwodów, bezpieczników łączników, zacisków itp.
- Prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji.
- Prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych, ochronnych i ochronno-neutralnych.
- Prawidłowości doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych.
- Spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru.

Uruchomienia instalacji elektrycznej dokonuje wykonawca przy udziale inspektora nadzoru, przedstawiciela inwestora lub właściciela budynku. Przed uruchomieniem instalacji, wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją dotyczącą odbioru technicznego instalacji elektrycznych.

W trakcie uruchomienia instalacji elektrycznej powinny być również sprawdzone i wyregulowane wszystkie urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne. Nastawy tych urządzeń powinny zapewniać prawidłową ich reakcję na zakłócenia i odstępstwa od warunków normalnych.

Instalację elektryczną można uznać za uruchomioną, gdy:

- Wszystkie zamontowane urządzenia elektryczne funkcjonują prawidłowo,
- Sporządzono protokół uruchomienia, w którym m.in. jest zapis o przekazaniu instalacji elektrycznej do eksploatacji.

Instalację elektryczną można uznać za przyjętą do eksploatacji, gdy protokół badań potwierdza zgodność parametrów technicznych z dokumentacją, przepisami szczegółowymi i Polskimi Normami.

## **7. ODBIÓR INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.**

W trakcie odbioru instalacji elektrycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań. Stąd też każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym także niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji, przed przystąpieniem do oględzin i prób powinni otrzymać i zapoznać się z uaktualnioną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych. Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje, potwierdzone uprawnieniami do wykonania badań (P-12). W czasie wykonywania prób należy zachować szczególną ostrożność, celem zapewnienia bezpieczeństwa ludziom i uniknięcia uszkodzeń obiektu, lub zainstalowanego wyposażenia.

### **7.1. OGŁĘDZINY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.**

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji. Celem oględzin jest stwierdzenie, czy zainstalowane urządzenie, aparaty i środki zabezpieczeń i ochrony spełniają wymagania bezpieczeństwa, zawarte w odpowiednich normach przedmiotowych (stwierdzenie zgodności ich parametrów technicznych z wymaganiami norm), czy zostały prawidłowo dobrane i zainstalowane -oraz oznaczone zgodnie z projektem, oraz czy nie mają widocznych uszkodzeń wpływających na pogorszenie bezpieczeństwa.

Podstawowy zakres oględzin obejmuje przede wszystkim sprawdzenie prawidłowości:

- Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- Ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi.

- Doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia, oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.
- Umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących.
- Doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych.
- Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji, oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.
- Połączeń przewodów.

Podstawowe czynności, jakie powinny być wykonane podczas oględzin, a także wymagania norm, których spełnienie należy stwierdzić w trakcie wykonywania poszczególnych sprawdzeń, podane są poniżej z zachowaniem kolejności wymienionego zakresu oględzin.

### **7.1.1. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM**

Przed przystąpieniem do sprawdzenia należy ustalić: jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i pośrednim (ochrona dodatkowa) przewidziano do zastosowania oraz stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. Zastosowane środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym powinny spełniać przede wszystkim:

- Wymagania ogólne podane w normie PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- Wymagania szczegółowe podane w normie PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

W normach tych określone środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim – poprzez:

- Izolowanie części czynnych.
- Zastosowanie urządzeń ochronnych różnicowoprądowych o znamionowym prądzie zadziałania nie większym niż 30 mA, jako uzupełniającego środka ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz dotykiem pośrednim przez zastosowanie:
- Samoczynnego wyłączenia zasilania i połączeń wyrównawczych głównych oraz dodatkowych.
- Urządzeń II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej.
- Nie uziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych.

### **7.1.2. OCHRONA PRZED POŻAREM I SKUTKAMI CIEPLNYMI**

Należy ustalić czy:

- Instalacja i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których, bądź, obok których są zainstalowane.
- Urządzenia mogące powodować powstanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie.
- Dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniom.
- Urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub gorącego powietrza mają wymagane normami zabezpieczenia przed przegrzaniem.
- Urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne, skupione lub zogniskowane nie zagrażają wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Powyższych ustaleń dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia wymagań norm PN-IEC-60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zabezpieczająca bezpieczeństwo. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego oraz PN-IEC-60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

### **7.1.3. DOBÓR PRZEWODÓW DO OBCIĄŻALNOŚCI PRĄDOWEJ I SPADKU NAPIĘCIA ORAZ DOBÓR I INSTALOWANIE URZĄDZEŃ ZABEZPIEZAJĄCYCH I SYGNALIZACYJNYCH.**

W tym przypadku należy sprawdzić:

1. Prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- Zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym.
- Zabezpieczających przed prądem zwarciovym.
- Różnicowoprądowych,
- Zabezpieczających przed przepięciami.
- Zabezpieczających przed zanikiem napięcia.
- Do odłączania izolacyjnego.

2. Prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających.

3. Prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na selektywność działania.

4. Czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym.
5. Czy zabezpieczono przewody przed przeciążeniem lub zwarcie.
6. Czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

Sprawdzenie prawidłowości doboru przewodów, urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych, o których mowa wyżej, dokonuje się przez stwierdzenie spełnienia:

- Warunków technicznych doboru przewodów i kabli do obciążenia prądem elektrycznym, podanych w Polskiej Normie PN-IEC-60364-5-523 dotyczącej tych zagadnień.
- Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne podanych w Przepisach Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – zeszyt 9, oraz Polskiej Normy –dotyczącej tych zagadnień,
- Wymagań norm:
- Dla doboru i montażu wyposażenia elektrycznego – PN-IEC- 60364-5-51 Instalacje w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
- Dla aparatury łączeniowej i sterowniczej –PN-IEC 60364-5-53 Instalacje w obiektach budowlanych..
- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- Dla urządzeń do odłączenia izolacyjnego i łączenia PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego łączenia.
- Dla urządzeń zabezpieczających przed prądem przetężeniowym – PN-IEC 60364 4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

#### **7.1.4. UMIESZCZENIE ODPOWIEDNICH URZĄDZEŃ ODŁĄCZAJĄCYCH I ŁĄCZENIOWYCH.**

Należy sprawdzić, czy instalacja i urządzenia spełniają wymagania w zakresie:

- Odłączenia od napięcia zasilającego całej instalacji oraz każdego jej obwodu.
- Środków zapobiegających przypadkowemu załączeniu i możliwości wyłączenia awaryjnego.
- Wynikającym z potrzeb sterowania.
- Wnikającym z wymagań bezpieczeństwa przy zachowaniu zasad:
- Odłączenia izolacyjnego i łączy roboczych.
- Wyłączenia do celów konserwacji.
- Wyłączenia awaryjnego.
- Wynikającym z odłączenia w celu wykonania konserwacji urządzeń mechanicznych.
- Wymagania dla urządzeń do odłączenia izolacyjnego i łączenia podane są w normie PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Odłączenie i łączenie oraz PN-IEC 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.

#### **7.1.5. DOBÓR URZĄDZEŃ I ŚRODKÓW OCHRONY W ZALEŻNOŚCI OD WPŁYWÓW ŚRODOWISKOWYCH.**

Należy sprawdzić prawidłowość zastosowanych rozwiązań technicznych, w zależności od warunków środowiskowych, w jakich pracują i jakim podlegają wpływom. Podczas oględzin należy ustalić prawidłowość doboru urządzeń i środków ochrony ze względu na:

- Konstrukcję obiektu budowlanego oraz temperaturę i wilgotność powietrza.
- Obecność ciał obcych, wody lub innych substancji wywołujących korozję.
- Narażenie mechaniczne.
- Promieniowanie słoneczne, wstrząsy sejsmiczne, wyładowania atmosferyczne, oddziaływanie elektromagnetyczne, elektrostatyczne lub jonizujące,
- Przepięcia atmosferyczne i łączeniowe.
- Kontakt ludzi z potencjałem ziemi.
- Warunki ewakuacji, oraz zagrożenia pożarem, wybuchem, skażeniem.
- Kwalifikację osób.
- Cechy, jakie powinny posiadać urządzenia, w zależności od skodyfikowanych wpływów zewnętrznych i środowiskowych podane są w normach:

PN-IEC 60364-5-51 instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.

PN-IEC 60364- 3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenia ogólnych charakterystyk.

PN-IEC 60364-443 instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.



#### **7.1.6. OZNACZENIA PRZEWODÓW NEUTRALNYCH I OCHRONNYCH ORAZ OCHRONNO-NEUTRALNYCH.**

Sprawdzenie prawidłowości oznaczenia przewodów neutralnych N i ochronnych PE oraz ochronno-neutralnych PEN polega na stwierdzeniu odpowiedniego oznaczenia wszystkich przewodów ochronnych, neutralnych i ochronno-neutralnych oraz stwierdzeniu, że kolory: zielono-żółty i jasno-niebieski –nie zostały zastosowane do oznaczenia przewodów fazowych.

Oznaczeni przewodów powinny spełniać wymagania norm:

PN-IEC 603364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-90/E – 05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.

#### **7.1.7. UMIESZCZENIE SCHEMATÓW, TABLIC OSTRZEGAWCZYCH LUB INNYCH PODOBNYCH INFORMACJI ORAZ OZNACZENIA OBWODÓW, BEZPIECZNIKÓW, ŁĄCZNIKÓW, ZACISKÓW ITP.**

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- Umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu.
- Obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych.
- Tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację.
- Umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Wymienionych wyżej stwierdzeń dokonuje się w oparciu o wymagania norm:

- PN-IEC 60364 5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
- PN/E –01200 Symbole graficzne stosowane w schematach.
- PN-78/e - 01245 Rysunek techniczny elektryczny. Ogólne wytyczne wykonywania schematów.
- PN-90/E –05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
- PN-89/E - 05027 Kierunki ruchu elementów sterowniczych urządzeń elektrycznych.
- PN-89/E – 05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków.
- PN-88/E – 08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-92/N- 01256/01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-92/N –1256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- PN-92/N 01256/03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.

#### **7.1.8. POŁĄCZENIA PRZEWODÓW.**

Sprawdzeniu podlega stan połączenia przewodów, a więc to, czy są wykonane w sposób zgodny z wymaganiami, przy użyciu odpowiednich metod i sprzętu, oraz czy nacisk na połączenia nie jest wywierany przez izolację, a także czy zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Wymagania dotyczące połączeń przewodów podane są w normach:

- PN-82/E-06290 Zaciski bezgwintowe rozłączalne do łączenia przewodów do 16mm<sup>2</sup>.
- PN-86/E – 06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów do 120 mm<sup>2</sup>.
- PN-75/E –06300/13 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego.

Wymagania i badania podstawowe. Połączenia elektryczne i mechaniczne.

W trakcie oględzin możliwe jest wykrycie wad, błędów montażowych i innych usterek w instalacji elektrycznej. Usterki te muszą być usunięte przed przystąpieniem do prób i pomiarów. Wykonanie tych prób bez usunięcia usterek, mogących mieć wpływ na wyniki badań, jest niedopuszczalne.



## **8. OBMIAR ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Przepisy ogólne” Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualne zmiany, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiarową dla przewodów linii kablowych jest metr.

### **8.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY.**

Przedmiotem odbioru są ciągi rur, przewody, kable ułożone pod tynkiem i rowach przed zasypaniem. Odbiorowi podlega całość linii kablowych, jeżeli stanowi odrębną część obiektu inwestorskiego.

### **8.2. ODBIÓR KOŃCOWY.**

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- Sprawdzenie zgodności robót z umową, dokumentacją, warunkami, normami, przepisami.
- Sprawdzenie udokumentowania jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób montażowych.
- Sprawdzenie czy obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji.
- Sporządzenie protokołu odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ilość zakończonych i odebranych przez Inspektora Nadzoru robót elektrycznych będzie płacona za wykonane instalacje, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań ochronnych oraz atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy wymaganych instalacji oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup i transport materiałów i elementów na miejsce wybudowania
- wykonanie robót montażowych (układanie przewodów, kabli, osprzętu instalacyjnego, montaż tablic rozdzielczych i dodatkowych aparatów)
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami
- uporządkowanie terenu budowy
- wykonanie dokumentacji powykonawczej

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

### **10.1. NORMY.**

PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania;

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV;

PN-87/E-90056 Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej;

PN-EN 12464-1 Technika świetlna - Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach pomieszczeń;

PN-EN 60446 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi;

PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP);

PN-IEC 884 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego. Ogólne wymagania i badania;

PN-E-93208 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne;

PN-IEC 439-1+AC Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu;

PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia. Obciążalność długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa;

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi;

PN-IEC 60364-4-442: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia;  
PN-IEC 60364-4-444: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych;  
PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.  
Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym;  
PN-IEC 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.  
Środki ochrony przed prądem przetężeniowym;  
PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne;  
PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze;  
PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych;  
PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych  
PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa  
N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.  
N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.  
N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## **10.2. INNE DOKUMENTY.**

Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 R. zm. 27 03 2003 r. (Dz.U. z 2003 r. nr.207 poz.2016).  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 06 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu BIOZ (Dz.U. z 2003nr.120,poz1126).  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 26 06 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Z 2002 r. Nr.108, poz. 953).  
Dyrektywa nr. 92/57/EWG.  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06 02 2003 r. w sprawie wykonywania robót budowlanych (Dz.U.z 2003 r. nr. 47,poz.401).  
Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 09 2001r. w sprawie bhp podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.(Dz.U.z 2001 nr. 18 poz.1263).  
Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 10 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bhp w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy(Dz. U. Z 2002 nr. 191 poz. 1596 zm. Dz. U. Z 30 09 2003 nr. 178,poz. 1745).  
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 03 2000r. w sprawie bhp przy ręcznych pracach transportowych(Dz. U. Z 2000r. nr. 26,poz.313 ze zm. Dz. U. Z 2000r. nr.82, poz. 930).