

## Specyfikacja techniczna odbioru i wykonania robót elektrycznych

Nazwa zamierzenia  
budowlanego:

**Modernizacja pomieszczeń gminnych USC ul. Główna  
w Nakle nad Notecią.**

Inwestor:

**Urząd Miasta i Gminy Nakło nad Notecią  
ul. Ks. Piotra Skargi 7, 89-100 Nakło**

Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
<b>ELEKTRYCZNA</b>	inż. Jerzy Hałas	<b>UAN-NB- 7210/107/84</b>	
Projektował:			
<b>ELEKTRYCZNA</b>	Inż. Aleksandra Teresa Janczak	<b>GT-III-7210-40/77</b>	
Sprawdzał:			

***BYDGOSZCZ , 22.11.2024 r.***

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru związane z Modernizacją obiektu pomieszczeń gminnych w budynku USC przy ul. Gimnazjalnej w Nakle nad Notecią.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wymienionych w p.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie instalacji elektrycznej. W zakres tych robót wchodzi czynności ujęte w przedmiarze robót stanowiącym załącznik do niniejszej specyfikacji:

- 1.3.1.1. Trasy kablowe - korytka, rury, bruzdy
- 1.3.1.2. Wewnętrzne linie zasilające
- 1.3.1.3. Rozdzielnice obiektu
- 1.3.1.4. Instalacje elektryczne
- 1.3.1.5. Wyłączniki p.poż..
- 1.3.1.6. Osprzęt elektroinstalacyjny
- 1.3.1.7. Oprzewodowanie (oświetlenia ogólnego i awaryjnego, gniazd wtyczkowych i siłowych)
- 1.3.1.8. Instalacja połączeń wyrównawczych

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodnie z dokumentacją projektową, częścią ogólną Specyfikacji Technicznej.

- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- WLZ - jest linią przedlicznikową, łączącą instalacje odbiorczą z rozdzielnią główną.
- Instalacja odbiorcza- jest instalacją, która znajduje się za rozliczeniowym układem pomiarowym.
- Osprzęt instalacyjny - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia instalacji.
- Rozdzielnica - element w którym następuje rozdział energii elektrycznej na poszczególne obwody. W skład rozdzielnic wchodzi: obudowa, oszynowanie, zespół aparatów (zabezpieczających, sterujących oraz sygnalizacyjnych), elementy przewodowe, elementy izolacyjne. W Rozdzielnicach znajduje się główne zabezpieczenie obiektu.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-61/E-05009, PN-IEC 60364 i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska oraz otoczenia. Wykonawca winien unikać uszkodzeń oraz uciążliwości dla osób postronnych wynikających z zabrudzeń, hałasu itp. Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w stanie zgodnym z przepisami BHP.
- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie

znamionowe linii - na które linia kablowa została zbudowana. • Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

## **2. Materiał**

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów i ich pozyskiwania podano w ST „wymagania ogólne”. Do wykonania instalacji elektrycznej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

Aparaty i urządzenia oraz materiały powinny posiadać atesty i certyfikaty na zgodność z obowiązującymi przepisami i normami. Wymagane atesty i certyfikaty należy skompletować i przekazać użytkownikowi w dniu przekazania obiektu do eksploatacji.

### **2.1. Magazynowanie**

Materiały do wykonania projektowanego zakresu robót należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i ujemnymi temperaturami. Zaleca się dostarczanie urządzeń i konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed ich montażem.

### **2.2. Przykład zastosowanych komponentów**

#### **2.2.1. Wewnętrzne instalacje elektryczne**

##### **Wewnętrzne linie zasilające**

- kabel (N)HXH FE 180/E90
- przewód YLYżo 5x16mm<sup>2</sup>
- przewód YDYżo 5x6mm<sup>2</sup>
- przewód LgY 120mm<sup>2</sup>
- korytka kablowe o szer. 100mm (dla kabli i przewodów elektr.)
- korytka kablowe o szer. 150mm (dla kabli i przewodów elektr.)
- korytka kablowe o szer. 200mm (dla kabli i przewodów elektr.)
- korytka kablowe o szer. 400mm (dla kabli i przewodów elektr.)
- korytka siatkowe szer. 100mm
- korytka siatkowe szer. 200mm
- rura osłonowa fi 50mm
- drobny osprzęt dla korytek kablowych

##### **Rozdzielnice obiektu**

- rozdzielnice RG (rozdzielnia z wyposażeniem wg schematu w projekcie),

##### **Wyłączniki p.poż.**

- Sp.poż. (przycisk wyłącznika przeciwpożarowego w obudowie z szybą, IP55) - kabel (N)HXH PE 180/E90 5x1,5mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV

##### **Osprzęt elektroinstalacyjny**

- puszka rozgałęźna natynkowa 75x75x36mm IP54
- płytki odgałęźne 5-torowe 2,5 mm<sup>2</sup>
- puszka izolacyjna p/t śr. 60mm
- puszka izolacyjna podtynkowa podwójna
- zestaw gniazd trójfazowe i jednofazowe
- łącznik 1-bieg. p/t IP20 (mechanizm +ramka)
- łącznik świecznikowy p/t 250V/6-10A, IP20
- łącznik schodowy p/t 250V/6-10A, IP20 (mechanizm +ramka)
- łącznik 1-bieg. p/t 250V/6-10A, IP44 (mechanizm +ramka)
- łącznik schodowy p/t 250V/6-10A, IP44 (mechanizm +ramka)

- łącznik 1-bieg. IP44 + gniazdo wtyk.2-bieg. (zestaw w 2-krotnej ramce)
- gniazdo wtyczk. 2P+Z 16A,250V IP20 (mechanizm +ramka)
- gniazdo wtyczk. podwójne 2x2P+Z 10A,230V IP20 (mechanizm +ramka)
- gniazdo wtyczk. 2P+Z 16A, 250V IP44 (mechanizm +ramka)
- ramka 2-krotna biała
- ramka 3-krotna biała
- ramka 4-krotna biała
- ramka 5-krotna biała

### **Oprawy oświetlenia ogólnego**

- ozn. w proj. 1 - oprawa kasetonowa
- ozn. w proj. 2 - oprawa kasetonowa
- ozn. w proj. 3 - oprawa n/t
- ozn. w proj. 4 - oprawa n/t
- ozn. w proj. 5 - oprawa n/t
- ozn. w proj. 6 - oprawa n/t
- ozn. w proj. 7 - oprawa n/t
- ozn. w proj. 8 - oprawa n/t

### **Oprawy oświetlenia awaryjnego**

- ozn. w proj. EW1 - oprawa EW
- ozn. w proj. EWT - oprawa EW
- ozn. w proj. AW2 - oprawa AW
- ozn. w proj. AW3 - oprawa AW
- ozn. w proj. H – oprawa EW

### **Przykładowe Oprzewodowanie**

- przewód YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> – 450/750V
- przewód YDYżo 3x1,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód komunikacyjny YTKSYekw 1x2x0,8
- przewód YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDY 2x1,0mm<sup>2</sup> - 450/750V (magistrala DALI)
- przewód LIYCY 3x1,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDYżo 5x2,5mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDYżo 3x4mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDYżo 5x4mm<sup>2</sup> - 450/750V
- przewód YDYżo 5x6mm<sup>2</sup> - 450/750V
- kabel YKYżo 5x10mm<sup>2</sup> – 0,6/1kV
- przewód HDHp-J
- przewód EL-Instal HP 750
- osprzęt dla kabli i przewodów

### **Oprzewodowanie**

- bednarka Fe/Zn 25x4mm
- LSW lokalna szyna wyrównawcza podtynkowa (puszka z zaciskami uziemiającymi z możliwością podłączenia przewodów: 1 x do 16mm<sup>2</sup> i 6 x do 10mm<sup>2</sup>)
- przewód LgYżo 2,5mm<sup>2</sup> - 450/750V

## **3. Sprzęt**

### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 3.2.

### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót**

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania sprzętu, narzędzi, elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji lub projekcie organizacji prac. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania prac ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca przystępujący do pracy powinien posiadać niezbędne narzędzia gwarantujące właściwą jakość wykonywanych prac.

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- Koparka podsiębierna 0,15m<sup>3</sup>
- żuraw samochodowy
- środek transportowy
- ciągnik kołowy
- przyczepa do przewożenia kabli
- samochód samowyładowawczy
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
- spawarka
- wibromłot

#### **4.Transport**

##### **4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”. Przy transporcie materiałów należy przestrzegać zaleceń i wskazówek producentów. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

##### **4.2. Szczególne wymagania**

Transport okablowania i urządzeń do wykonania prac wykonać zamkniętymi środkami transportu. W czasie transportu materiały należy zabezpieczyć w sposób wykluczający uszkodzenia. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, na polecenie Inspektora Nadzoru, będą usunięte z terenu budowy.

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

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1.Wymagania ogólne**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” pkt.4. Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne. Roboty powinny być wykonywane w odpowiedniej kolejności.

##### **5.2 Trasowanie**

Przy oznaczaniu trasy należy uwzględnić konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami.

Trasa powinna przebiegać wzdłuż linii prostych – równoległych i prostopadłych. Trasa prowadzenia instalacji musi uwzględnić rozmieszczenie odbiorników oraz instalacji nieelektrycznych, takie jak technologiczne, wodno-kanalizacyjne, grzewcze itp., aby uniknąć skrzyżowań i niedozwolonych zbliżeń między tymi instalacjami.

Trasa przebiegu musi być łatwo dostępna do konserwacji lub remontów.

Trasowanie powinno uwzględnić miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości mocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

##### **5.3 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów**

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

##### **5.4 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 nieprzedostawanie się wycieków,

obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

## **5.5 Układanie przewodów**

### **Układanie rur**

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

### **Wciąganie przewodów**

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

### **Układanie i mocowanie przewodów**

Trasowanie należy wykonać zgodnie z pkt.5.2. Wykonanie bruzd zgodnie z pkt. 5.5. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Zabrania się układania kabla bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur osłonowych. Podłoże pod przewody winno być równe. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek rozmieszczonych w odstępach około 50cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić izolacji żyły przewodu. Do puszek wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze, a pozostałe prowadzić obok puszek. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami, lub inaczej zabezpieczyć przez zatynkowaniem. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### **Łączenie przewodów**

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz w oprawach poprzez lutowanie lub na specjalnych zaciskach niezawodnych technicznie. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi oraz dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany. Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzenia mechanicznego przewodu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi końcówkami.

## **5.6 Montaż osprzętu**

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

### **Montaż puszek instalacyjnych**

- wyciąć otwór w ścianie
- umieścić puszkę w otworze
- włożyć zaczepy i dociągnąć śruby w przypadku puszek przykręcanych
- umocować puszkę za pomocą zaprawy gipsowej

Rury instalacyjne lub przewody wielożyłowe układane bez osłony, po wprowadzeniu do puszek mocuje się taśmami kablowymi. W tym celu obok każdego otworu wewnątrz puszek znajduje się uchwyt do taśmy.

### **Montaż opraw oświetleniowych**

Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno umożliwiać ruch wahadłowy oprawy. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### **Montaż osprzętu instalacyjnego**

W pomieszczeniach przejściowo-wilgotnych i wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny (wyłączniki oświetleniowe, gniazda wtyczkowe, puszkę natynkową), należy montować w sposób trwały za pomocą kołków rozporowych.

W pomieszczeniach suchych należy stosować wyżej wymieniony osprzęt w uprzednio zainstalowanych puszkach końcowych p/t.

Czujnik ruchu należy montować do ściany lub sufitu za pomocą kołków rozporowych. Lokalizacja czujnika powinna być dostosowana do obszaru poruszania się człowieka.

### **5.7 Montaż tablicy**

Rozdzielnice należy mocować na uprzednio przygotowanym podłożu. Przed ustawieniem urządzenia w miejscu oznaczyć punkty osadzenia kołków rozporowych, następnie wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie. Urządzenia przyściennne, naścienne oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub osadzić w uprzednio wykonanej wnęcie. Po zamocowaniu urządzenia należy:

- wyposażyć w elementy zgodnie z projektem
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych, sprawdzić stabilność, wypoziomowanie, itp.
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu; należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych elementów rozdzielnic,
- w rozdzielnicach dostarczanych na miejsce montażu w zestawach transportowych po ich ustawieniu należy wykonać stosowne połączenia pomiędzy poszczególnymi zestawami.

### **5.8 Próby**

Po wykonaniu instalacji należy wykonać próby (zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000) wykonanej instalacji zasilającej, sporządzić protokoły i dołączyć je do dokumentacji powykonawczej. Do przeprowadzenia pomiarów należy używać mierników posiadających aktualne atesty legalizacyjne. Należy wykonać następujące próby:

- Ciągłości przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych
- Pomiar rezystancji izolacji
- Samoczynnego wyłączenia zasilania
- Sprawdzenia biegunowości
- Badanie wyłączników różnicowo-prądowych
- Pomiar uziemienia ochronnego i roboczego

## **6. Kontrola jakości**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST. Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po zatwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### **6.3. Kontrola i badanie w trakcie robót elektrycznych**

Po wykonaniu robót należy sporządzić odpowiednie protokoły. Po wykonaniu robót stanowiących jednostkę obmiaru robót Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia prób montażowych tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem niezbędnych pomiarów i

ruchem próbnym.

#### **6.3.1. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.3.2. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

#### **6.3.3. Osprzęt instalacyjny i przewody**

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

#### **6.3.4. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar należy wykonać w kilku punktach równomiernie w pomieszczeniach budynku. Wyniki pomiarów powinny potwierdzić wymagane średnie natężenie oświetlenia zgodnie z PN.

#### **6.3.5. Pomiar pętli zwarciorowej**

Należy dokonać pomiary we wszystkich obwodach. Pomiar pętli zwarciorowej ma na celu określić ocenę skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim w instalacjach z zabezpieczeniami nadprądowymi. Impedancja pętli zwarcia powinna mieć tak małą wartość, aby prąd zwarciorowy płynący w pętli zwarciorowej osiągał wartość zapewniającą zadziałanie urządzeń ochronnych w wymaganym krótkim czasie.

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

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

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące metody i wykonania obmiaru robót określono w części ogólnej ST. Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

### **7.2. Jednostka obmiaru**

Jednostkami obmiaru dla robót objętych niniejszą ST są zakres robót podane w p.1.3. Jednostką obmiarowania jest wypust lub metr.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące metody odbioru robót określono w części ogólnej ST.

### **8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót elektrycznych**

Wykonawca robót zobowiązany jest do przygotowania dokumentów potwierdzających należyte wykonanie robót oraz użycie właściwych materiałów. Należy skompletować w/w dokumenty:

- certyfikaty i atesty,
- instrukcje fabryczne, DTR-ki, karty gwarancyjne,
- protokoły badań i prób producenta,
- protokoły badań funkcjonalnych,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły niezbędnych pomiarów.

## **9. Płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w części ogólnej ST i wynikają z treści umów



zawartych przez poszczególnych wykonawców.

## **9.2. Płatności za roboty elektryczne**

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiarów zgodnie z pkt.7.2. niniejszej ST. Zakres prac określono w p.1.3. niniejszej ST. Cena obejmuje odpowiednio:

- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i zainstalowanie materiałów
- budowa instalacji wewnętrznej,
- sprawdzenie odbiorcze instalacji,
- pomiary i badania,
- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.

## **10. Przepisy związane**

### **• Ustawy:**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333)

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 293 ze zm.)

Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (t.j. Dz. U. z 2015 r., poz. 1483)

Ustawa z dnia 11 września 2019 r. prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2019 r., poz. 2019 ze zm.)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 215, 471)

Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 2388)

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 961)

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1219 ze zm.)

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Ustawa o odpadach (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1849 ze zm.)

Ustawa z dnia 21 maja 1999 r. o broni i amunicji (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 955)

Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 838)

### **• Rozporządzenia:**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1065 ze zm.) (Załącznik – Wykaz Polskich Norm przywołanych w Rozporządzeniu)

- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 18 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2020 r., poz. 1609)

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1129)

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno – użytkowym (Dz. U. 2004, nr 130, poz. 1389)

- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003, nr 169, poz. 1650, z 2007 r. Nr 49, poz. 330 oraz z 2008 r. nr 108, poz. 690 ze zm.)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010, nr 109, poz. 719, zmieniające Dz. U. 2019, poz. 67)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. 2009, nr 124, poz. 1030)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2015, poz. 2117)

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. 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. 2007, nr 143, poz. 1002 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 4 czerwca 2012 r. w sprawie pomieszczeń przeznaczonych dla osób zatrzymanych lub doprowadzonych w celu wytrzeźwienia, pokoi przejściowych, tymczasowych pomieszczeń przejściowych i policyjnych izb dziecka, regulaminu pobytu w tych pomieszczeniach, pokojach i izbach oraz sposobu postępowania z zapisami obrazu z tych pomieszczeń, pokoi i izb (t.j. Dz. U. z 2012 r., poz. 638 ze zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 29 maja 2012 r. w sprawie środków bezpieczeństwa fizycznego stosowanych do zabezpieczania informacji niejawnych (Dz. U. 2012, poz. 683 ze zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 07 grudnia 2011 r. w sprawie organizacji i funkcjonowania kancelarii tajnych oraz sposobu i trybu przetwarzania informacji niejawnych (t.j. Dz. U. z 2017 r., poz. 1558)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz. U. z 2014 r., poz. 112)
- Rozporządzenie Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 3 lipca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 1286)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2011, nr 33, poz. 166 ze zm.)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1839)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 sierpnia 2014 r. w sprawie rodzajów instalacji mogących powodować znaczne zanieczyszczenie poszczególnych elementów przyrodniczych albo środowiska jako całości (Dz. U. 2014, poz. 1169)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 26 sierpnia 2014 r. w sprawie przechowywania, noszenia oraz ewidencjonowania broni i amunicji (Dz. U. 2014, poz. 1224)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 października 2010 r. w sprawie pomieszczeń magazynowych i obiektów do przechowywania materiałów wybuchowych, broni, amunicji oraz wyrobów o przeznaczeniu wojskowym lub policyjnym (Dz. U. 2010, nr 222, poz. 1451)
- Inne, w tym resortowe
- Wytyczne nr 3 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 lipca 2013 r. w sprawie standardów technicznych, funkcjonalnych i użytkowych obowiązujących w obiektach służbowych Policji
- Zarządzenie nr 2020 Komendanta Głównego Policji z dnia 30 grudnia 2010 r. w sprawie szczególnego sposobu organizacji i funkcjonowania kancelarii tajnych i innych niż kancelaria tajna komórek organizacyjnych odpowiedzialnych za przetwarzanie materiałów niejawnych, sposobu i trybu przetwarzania informacji niejawnych oraz doboru i stosowania środków bezpieczeństwa fizycznego informacji niejawnych w Policji wraz z Zarządzeniem nr 132 Komendanta Głównego Policji z dnia 5 października 2012 r. zmieniającym zarządzenie w sprawie szczególnego sposobu organizacji i funkcjonowania kancelarii tajnych i innych niż kancelaria tajna komórek organizacyjnych odpowiedzialnych za przetwarzanie materiałów niejawnych, sposobu i trybu przetwarzania informacji niejawnych oraz doboru i stosowania środków bezpieczeństwa fizycznego informacji niejawnych w Policji
- Wymagania z dnia 9 stycznia 2020 r. Biura Łączności i Informatyki Komendy Głównej Policji dotyczące standardów technicznych, użytkowych oraz bezpieczeństwa stosowanych w Policji w zakresie informatyki i łączności
- Decyzja nr 360 Komendanta Głównego Policji z dnia 6 lipca 2005 r. w sprawie gospodarowania uzbrojeniem i sprzętem techniczno – bojowym w Policji (Dz. Urz. KGP rok 2005, nr 13, poz. 85) wraz z Decyzją nr 377 Komendanta Głównego Policji z dnia 6 października 2014 r. (Dz. Urz. KGP rok 2014, poz. 109) oraz Decyzją nr 496 Komendanta Głównego Policji z dnia 19 grudnia 2014 r. (Dz. Urz. KGP rok 2014, poz. 141), zmieniające decyzję w sprawie gospodarowania uzbrojeniem i sprzętem techniczno – bojowym w Policji

Dokumentację projektowo – kosztorysową opracowano zgodnie z obowiązującymi normami, w tym m. in. na podstawie Polskich Norm przywołanych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1065 ze zm.) – Załącznik nr 1 do Rozporządzenia oraz ponadto uwzględniając następujące normy:

Normy z branży elektrycznej i teletechnicznej:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2019 poz. 1065 – Załącznik nr 1 – Wykaz Polskich Norm powołanych w rozporządzeniu)
- N-SEP-E 001:2013 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- N-SEP-E 002:2009 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania zapotrzebowania mocy
- N-SEP-E 004:2014 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-EN 61439-1:2011 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 61439-2:2011 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN 61439-3:2012 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO)
- PN-EN 61439-5:2015-02 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych - PN-EN 60947-1:2010/A1:2011 – Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 60947-3:2009/A2:2015-11 – Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi
- PN-EN 50274:2004 – Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych
- PN-EN 50164-1:2010 – Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC).  
Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych - PN-EN 50164-2:2010  
– Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- PN-ISO 8528-1:1996 – Zespoły prądotwórcze prądu przemiennego napędzane silnikiem spalinowym tłokowym. Zastosowanie, klasyfikacja i wymagania eksploatacyjne
- PN-EN 60947-6-1:2009 – Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 6-1: Łączniki wielozadaniowe. Urządzenia przełączające
- PN-EN 50132-1:2012 – Systemy alarmowe. Systemy dozoru CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Część 1: Wymagania systemowe - PN-EN 62676-4:2015-06 – Systemy dozoru wizyjnego stosowane w zabezpieczeniach. Część 4: Wytyczne stosowania
- PN-EN 50133-1:2007 – Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu w zastosowaniach dotyczących zabezpieczenia. Część 1: Wymagania systemowe
- PN-EN 60839-11-1:2014-01 – Systemy alarmowe i elektroniczne systemy zabezpieczeń. Część 11-1: Elektroniczne systemy kontroli dostępu. Wymagania dotyczące systemów i komponentów
- PN-EN 50131-1:2009/A1:2010 – Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 1: Wymagania systemowe
- PN-EN 50131-1:2009/IS2:2011 – Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 1: Wymagania systemowe - PN-EN 50131-6:2009 – Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 6: Zasilanie
- PKN-CLC/TS 50131-7:2011 – Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania i napadu. Część 7: Wytyczne stosowania
- PKN-CEN/TS 54-14:2006 – Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 62040-3:2005 – Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS). Część 3: Metody określania właściwości i wymagania dotyczące badań - PN-EN 62040-1-1:2006 – Systemy bezprzerwowego

zasilania (UPS). Część 1-1: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach dostępnych dla operatorów - PN-HD 60364-4-41:2017-09 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

- PN-HD 60364-4-42:2011:A1:2015-01 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42:

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

- PN-HD 60364-4-42:2011/Ap2:2019-06 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42:

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego

- PN-HD 60364-4-43:2012/Ap1:2019-06 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43:

Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym

- PN-HD 60364-4-442:2012 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia.

Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia

- PN-HD 60364-4-443:2016-03 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

- PN-HD 60364-5-52:2011 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie - PN-HD 60364-5-52:2011/Ap2:2019-02 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie

- PN-HD 60364-5-53:2016-02 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza

- PN-HD 60364-5-534:2016-04 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami

- PN-HD 60364-5-537:2017-01 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Odłączanie izolacyjne i łączenie

- PN-HD 60364-5-56:2019-01 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa

- PN-HD 60364-6:2016-07 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie

- PN-HD 60364-7-704:2018-08 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

- PN-HD 60364-7-712:2016-05 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

- PN-EN 1838:2013-11 – Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne