

**BIURO :**  
**10-456 OLSZTYN**  
**ul. Wyszyńskiego**  
**15 p.33**  
**kom. 0~604 415 654**



**Regon** 510631540  
**NIP** 739-28-13-663

***Marek Hanowski, Zbigniew Bardzicki PRACOWNIA PROJEKTOWA***

**BRANŻA :** ELEKTRYCZNA

**STADIUM :** SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**TEMAT :**

**PROJEKT ODDYMIANIA KLATKI SCHODOWEJ I  
INSTALACJI DOMOFONOWEJ DLA ZADANIA :  
„PRZEBUDOWA POLEGAJĄCA NA DOSTOSOWANIU PIONU  
KOMUNIKACYJNEGO DO PRZEPISÓW PPOŻ. W BUDYNKU  
BIURA WK OHP W OLSZTYNIE 10-165, UL.  
ARTYLERYJSKA 3B” (DZIAŁKA 1/159 GM. OLSZTYN)**

**INWESTOR :**

**Warmińsko-Mazurska Wojewódzka Komenda OHP w Olsztynie , ul.  
Artyleryjska 3b, 10-165 Olsztyn**

**PROJEKTANT :** Z. BARDZICKI upr. bud. 91/83/OL

**SPRAWDZIŁ :** M. HANOWSKI upr. bud. 24/02/OL

Olsztyn czerwiec 2023 r.

## Spis treści

1. WSTĘP.....	4
1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	4
1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	4
1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	4
1.4 Określenia podstawowe .....	4
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
2. MATERIAŁY .....	4
2.1 Ogólne wymagania.....	4
2.2 Materiały elektryczne.....	5
2.2.1 Rozdzielnica nn .....	5
2.2.2 Kable i przewody .....	5
2.2.3 Siatkowe koryta kablowe .....	5
2.2.4 Centralka oddymiania.....	6
2.2.5 Napędy drzwiowe .....	6
2.2.6 Optyczna czujka dymu .....	6
2.2.7 Przycisk oddymiania.....	7
2.2.8 System domofonowy .....	7
2.2.9 Rury osłonowe.....	7
2.2.10 Masy uszczelniające do rur .....	7
2.2.11 Przepusty ściennie .....	8
3.1 Ogólne wymagania.....	8
4. TRANSPORT .....	8
4.1 Ogólne wymagania.....	8
4.2 Środki transportu .....	8
5. WYKONANIE ROBÓT.....	9
5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót .....	9
5.3 Montaż rozdzielnic nN .....	9
5.4 Montaż rur osłonowych, kabli i przewodów .....	10
5.5 Przygotowanie końcówek żył przewodów, wykonanie połączeń elektrycznych przewodów oraz przyłączenia do aparatów i urządzeń .....	10
5.6 Montaż siatkowych koryt kablowych.....	11
5.7 Montaż osprzętu instalacyjnego .....	11
5.10 Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej.....	11
5.17 Wykonanie uszczelnień rur osłonowych .....	12
5.18 Wykonanie przepustów ściennych.....	12
5.19 Budowa uziemień w elektroenergetycznej sieci zasilającej .....	12
5.20 Ochrona przeciwporażeniowa w elektroenergetycznej sieci zasilającej .....	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	13
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	13
6.2 Badania przed przystąpieniem do robót.....	13
6.3 Badania w trakcie wykonywania robót .....	13
6.4 Badania po wykonaniu robót.....	14
6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.....	14
7. OBMIAR ROBÓT .....	14
7.1 Ogólne zasady obmiaru robót .....	14

7.2	Jednostka obmiarowa .....	14
7.3	Obmiar robót podlegających zakryciu .....	15
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	16
8.1	Ogólne zasady odbioru robót .....	16
8.2	Odbiór robót ulegających zakryciu .....	16
8.3	Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	16
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	16
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności .....	16
9.2	Cena jednostki obmiarowej .....	18
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	19
10.1	Normy.....	19
10.2	Inne dokumenty.....	20

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z oddymianiem klatki schodowej budynku biura WK OHP w Olsztynie 10-165, ul. Artyleryjska 3B. dz. nr 1/159 gm. Olsztyn.

#### **.UWAGA:**

Zaprojektowane przykładowe materiały i urządzenia mogą być zmienione na inne na etapie wykonywania robót budowlanych pod warunkiem zachowania parametrów istotnych wymienionych w Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych.

### **1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót, o których mowa w punkcie 1.1.

### **1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania Robót (o których mowa w punkcie 1.1) związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zewnętrznych.

CPV: 31000000-6 Maszyny, aparatura, urządzenia i wyroby elektryczne, oświetlenie

CPV: 31214500-4 Elektryczne tablice rozdzielcze

CPV: 31321000-2 Linie energetyczne

CPV: 45310000-3 Pomiary instalacji elektrycznych

CPV: 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego

CPV: 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV: 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia

CPV: 45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami.

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Sposób prowadzenia robót powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami bhp, przepisami szczegółowymi, normami i zasadami wiedzy technicznej.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Dokumentacji Projektowej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez Producenta w taki dokument.

## **2.2 Materiały elektryczne**

### **2.2.1 Rozdzielnica nn**

Rozdzielnice odbiorcze niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Rozdzielnica podtynkowa, naścienna z drzwiczkami zamykanymi na klucz, do zabudowy aparatury modułowej i szynowej, wyposażone w aparaturę. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice w budynku powinny być wyposażone w szyny TH35, zaciski N i PE oraz przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP40. Rozdzielnice powinny być wykonane w I lub II klasie ochronności. Rozdzielnica odbiorcza powinna być przystosowana do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe. Rozdzielnica powinna posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicę umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnicę należy wyposażyć w aktualne schematy elektryczne umieszczone w kieszeni na drzwiczkach.

### **2.2.2 Kable i przewody**

Do wykonania instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową przewidziano zastosowanie rur osłonowych, kabli i przewodów wymienionych poniżej:

- N2XH-J,-O, 0,6/1 kV E60, 0,6/1 kV
- HDGs PH90
- NHXH PH90

### **2.2.3 Siatkowe koryta kablowe**

#### **a) Główne trasy koryt kablowych**

Do rozprowadzenia kabli i przewodów wewnętrznych linii zasilających i obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych, zaprojektowano trasy kablowe. W projekcie przyjęto koryta kablowe siatkowe o szerokościach do 300mm

#### **b) Parametry techniczne koryt kablowych siatkowych**

- Dopuszczalne ugięcie dla tras kablowych wynosi 1/200 rozpiętości podpór, zgodnie z normą IEC 61537
- Trasy kablowe posiadają rozpiętość optymalną wynoszącą 2 m, przy zachowaniu obciążenia maksymalnego określonego przez producenta.
- Poszczególne odcinki tras kablowych powinny być połączone ze sobą za pomocą elementów systemu dostarczonego przez producenta: szybkozłączny lub złącza KITASSTR (CE25/CE30).
- Rezystancja łączników nie powinna przekraczać 50 mΩ i powinna być przetestowana zgodnie z procedurą określoną w normie IEC 61537.
- Wytrzymałość każdego zgrzewu na ścinanie określa się na 500 kN.
- Oczko koryta kablowego powinno posiadać wymiary 50 mm x 100 mm.
- Wymiary siatkowych korytek kablowych:
  - wysokości użytkowe: 30 mm, 54 mm, 80 mm, 105 mm i 150 mm

- szerokości użytkowe: 50 mm, 100 mm, 150 mm, 200 mm, 300 mm, 400 mm, 450 mm, 500 i 600 mm

- Minimalne średnice prętów nośnych (wzdłużnych, bocznych) wynoszą:
  - 4,0 mm dla koryt kablowych do szerokości 100 mm
  - 4,5 mm dla koryt kablowych o szerokościach 150 mm i 200 mm
  - 6,0 mm dla koryt kablowych o szerokościach 300 mm do 600 mm

Dobór odpowiedniej powłoki wykonania lub rodzaju stali nierdzewnej uzależniony jest od środowiska danej instalacji. Stosować koryta ocynkowane elektrolitycznie zgodnie z NF EN 12 329 ISO 2081. Do instalacji zewnętrznych (na dachu), należy stosować koryta ocynkowane ogniowo zgodnie z normą EN ISO 14 61.

Całość wyposażenia powinna pochodzić od jednego producenta w celu uzyskania wymaganych gwarancji. Wszystkie zaprojektowane trasy kablowe posiadają bezpieczny brzeg w kształcie litery T, który chroni kable oraz zapobiega skaleczeniu.

#### **2.2.4 Centralka oddymiania**

Zastosowana centrala powinna charakteryzować się następującymi właściwościami :

- Kompaktowa centrala sterująca systemami oddymiania i naturalnej wentylacji
- Zgodna z normą EN 12101-10:2005 + AC:2007 określająca zasilanie w systemach kontroli rozprzestrzeniania się dymu i ciepła
- Możliwość stosowania w sieci AdComNet
- Całkowity prąd napędów do 8 A
- Do zastosowania w małych i średnich obiektach
- Obsługuje jedną strefę oddymiania (1 linia, 2 grupy)
- Wyposażona w jedno wolne gniazdo wtykowe na dodatkowe moduły
- Pozwala na podłączenie do 8 przycisków oddymiania i 14 czujek pożarowych na linie (dozwolone są wyłącznie czujki dopuszczone przez )
- Umożliwia bezpośrednie podłączenie czujek pogodowych i chwytaków elektromagnetycznych
- Możliwe zaprogramowanie różnych funkcji, np. dla alarmu i uszkodzenia, ograniczenie wysuwu i czasu dla wentylacji
- Monitorowanie przewodów pod kątem zwarcia i przerwy
- Natynkowa obudowa z tworzywa sztucznego (dla wersji KS obudowa stalowa)
- Świadectwo dopuszczenia, KCSWU - CNBOP, KDWU.

#### **2.2.5 Napędy drzwiowe**

Zastosowane napędy drzwiowe powinny charakteryzować się min. następującymi właściwościami :

- do otwierania skrzydeł drzwiowych w systemach napowietrzania
- sterowana mikroprocesorem elektronika silnika
- możliwość indywidualnego zaprogramowania za pomocą interfejsu
- duża siła pchająca 500 N
- kompaktowa, wytrzymała konstrukcja
- minimalna szerokość skrzydła drzwiowego 400 mm
- możliwe ręczne otwieranie drzwi
- w zestawie konsole montażowe
- montaż nad drzwiami lub na ościeżnicy
- możliwe lakierowanie we wszystkich kolorach, również tych spoza palety RAL

#### **2.2.6 Optyczna czujka dymu**

Konwencjonalna czujka optyczna dymu

- Napięcie robocze 16 ... 30 V DC
- Prąd w dozorze 25  $\mu$ A
- Prąd w alarmie 30 mA

- Wilgotność maks. 95%
- Zakres temperatur -10 °C ... +55 °C
- S x W 95 x 48 mm
- Certyfikat stałości właściwości użytkowych, deklaracja własności użytkowych

### 2.2.7 Przycisk oddymiania

Przyciski oddymiania przeznaczone do central systemu oddymiania 24 V DC

- Wyświetlają informacje o stanie pracy (dozór, alarm, uszkodzenie)
- Zintegrowany przycisk do wentylacji (RT 45-LT)
- Akustyczna sygnalizacja uruchomienia i uszkodzenia (RT 45-ST-PL)
- Zamykana, wytrzymała natynkowa obudowa z aluminiowego odlewu
- Świadectwo dopuszczenia, KCSWU - CNBOP, KDWU.

### 2.2.8 System domofonowy

Zasilacz kompaktowy systemu 2-przewodowego :

- Prąd pierwotny 230V~, 50-60 Hz.
- Zapewnia dla instalacji prąd stały 27V i 1,2A.
- Jest chroniony bezpiecznikiem przed zwarcie i przeciążeniem.
- Urządzenie z podwójną izolacją SELV.
- Temperatura pracy: od -10 do +55oC
- Szerokość: 6 modułów.

Panel wtynkowy do systemu 2-przewodowego z pokrywą z aluminium z dodatkowym przekaźnikiem nr ref. 346250. Wyposażony w moduł głosowy, klawiaturę numeryczną. Możliwość skonfigurowania do instalacji jedno- do czterostanowiskowej. Pozwala na otwarcie elektrozaczepu rewersyjnego EZ poprzez styk dołączonego przekaźnika

Aparat audio - wewnętrzny panel głośnomówiący **2- przewodowy** do montażu na ścianie lub stole.

Posiada 2 fizyczne klawisze do sterowania głównymi funkcjami - odbieranie i kończenie połączeń - oraz 3 klawisze dotykowe do sterowania głównymi funkcjami - otwieranie zamka drzwi, sterowanie oświetleniem klatki schodowej i włączanie / przewijanie panelu wejściowego

### 2.2.9 Rury osłonowe

Rury używane do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Należy stosować rury z HDPE. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy [25]. Rury na budowie należy przechowywać na utwardzonym placu w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### 2.2.10 Masy uszczelniające do rur

Do uszczelnienia rur w ziemi należy stosować materiały uszczelniające, wysokoelastyczne, trwale plastyczne, odporne na działanie wilgoci i wody pod ciśnieniem. Powinny one charakteryzować się wysoką przyczepnością do powierzchni betonowych, ceramicznych, z tworzyw sztucznych i metalowych. Nie zmieniać swoich właściwości w całym okresie użytkowania oraz nie zawierać substancji szkodliwych dla zdrowia i środowiska naturalnego.

Podstawowe dane techniczne masy uszczelniającej przedstawiono poniżej:

DANE TECHNICZNE		
Parametry	Jednostka	Wartość
Temperatura pracy	° C	-15 ÷ +50
Temperatura aplikacji	° C	+10 ÷ +35

Gęstość	kg/dm <sup>3</sup>	1,46
Absorpcja wody	% mas	< 0,035
Napięcie przebicia	kV/mm	7,2
Rezystywność skrośna	Ωm	1,4*10 <sup>12</sup>
Temperatura zapłonu	° C	> 238
Przyczepność do betonów i tworzyw sztucznych	Kohezyjna (rozrywanie w warstwie)	

### 2.2.11 Przepusty ściennie

Do wprowadzenia kabli zasilających do budynku należy zamontować (zarówno od strony zewnętrznej jak i wewnętrznej) instalacyjne przepusty ściennie fi 150 mm. Zaprojektowane w dokumentacji projektowej przepusty ściennie są gazo- i wodoszczelne. Przepust ze złącza ZK do rozdzielnic głównej powinien się składać ze szczelnych kołnierzy (ABS), uszczeltek trójgarbnych (TPE) rury łączącej (PVC), pokryw zamykających (ABS) z uszczelkami (TPE) oraz wkładów systemowych wielowarstwowych złożonych się z płytek dociskowych, śrub, nakrętek i podkładek wykonanych ze stali nierdzewnej V2A (AISI 304L), krążków gumowych EPDM oraz umożliwiając wprowadzenie 9 kabli o średnicach od 6 – 32 mm.

Do wyjścia przewodów do pomp ciepła zastosowano kompletne przepusty złożone z pokryw ochronnych (PE), rury z tworzywa sztucznego (PVC), mankietu (EPDM), opasek zaciskowych (V2A), kołnierzy uszczelniających (EPDM), rury spiralnej (PVC) oraz wkładów uszczelniających taśma oznaczeniowa (PVC)

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość wykonania robót.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w niniejszej specyfikacji.

### 4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania linii kablowych zewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu samowyladowczego,
- samochodu dostawczego do 0,9 t.

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 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna. Przy wykonywaniu robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów w zakresie BHP. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za **jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót**. Montaż instalacji musi być przeprowadzony przez personel Wykonawcy posiadający niezbędne uprawnienia potwierdzone świadectwem kwalifikacyjnym zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. (Dz. U. Nr 89, poz. 828). Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją, a innymi instalacjami nielektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu lub infrastrukturą podziemną. Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku, gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi. Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę. Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć. Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone. W przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa, gdy zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

### 5.3 Montaż rozdzielnic nN

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia rozdzielnic nN wraz ze wszystkimi aparatami i zabezpieczeniami podanymi w dokumentacji projektowej. Rozdzielnice należy zamontować w sposób trwały, w miejscu wskazanym w Projekcie.

## 5.4 Montaż rur osłonowych, kabli i przewodów

Średnica rur powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Rury należy układać we wcześniej wykonanych bruzdach lub natynkowo zgodnie z Projektem. Montaż odbywa się bez złączy, rury należy ciąć na odcinki wystarczające do połączenia sąsiednich puszek lub innego osprzętu. Łuki wykonywać poprzez wyginanie rur w trakcie ich układania.

- w trakcie wyginania rur o śr. znamionowej 18 mm należy zachować promień łuku minimum 19 cm
- przy wyginaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury
- zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami/kablami

Po ułożeniu rur ochronnych pod tynkiem należy dokonać zaprawiania bruzd.

Przewody należy wciągać do uprzednio ułożonych rur ochronnych, o których mowa powyżej. W celu łatwiejszego wciągania przewodów do rur ochronnych należy uprzednio wciągnąć drut stalowy o średnicy 1,0 mm. W przypadku, gdy wciąganie przewodów nie sprawia większych problemów, wciąganie stalowego drutu prowadzącego nie jest konieczne.

- przewody muszą być ułożone swobodnie, tak aby uniemożliwić powstanie dodatkowych naprężeń i naciągów
- przewody na zakończeniach muszą mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń
- przewód ochronny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023. Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk. Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia. Przejścia/przepusty przewodów i rur przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić pianą ogniochronną zgodnie z DTR Producenta. Każde przejście/przepust oznakować tabliczką znamionową informującą o klasie odporności zastosowanego produktu, aprobach technicznej, certyfikacji zgodności, itp.

## 5.5 Przygotowanie końcówek żył przewodów, wykonanie połączeń elektrycznych przewodów oraz przyłączenia do aparatów i urządzeń

**Podstawowe wymagania:**

- Powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone
- Powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją
- W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy wykonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym
- W przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych
- Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie
- Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego
- Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest przystosowany

**Żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia:**

- Proste, niewymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych

- Oczkowe, dla przewodów podłączonych pod śrubę lub wkręt i oczko o średnicy wewnętrznej większej o około 0,5 mm od średnicy gwintu z końcówką

#### **Żyły wielodrutowe powinny mieć zakończenia:**

- Proste, niewymagające obróbki
- Po zdjęciu izolacji podłączone do specjalnie przygotowanych zacisków zapewniających obciążenie żyły i niepowodujące uszkodzenia struktury zakończenia żyły, z końcówką, z tulejką (końcówką rurową) umocowaną przez zaprasowanie

### **5.6 Montaż siatkowych koryt kablowych**

Montażu koryt kablowych wykonać w oparciu o pkt. 2.2.4 niniejszej specyfikacji i dokumentację projektową. Trasowanie powinno uwzględniać miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia (zawieszenia). Na przygotowanej trasie należy mocować konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji (bez względu na rodzaj instalacji elementy te powinny zostać zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji). Trasy kablowe zaprojektowano wzdłuż linii prostych, a wszelkie zmiany trasy zaprojektowano pod kątem prostym. Zmiany kierunku trasy oraz wysokości ułożenia koryt kablowych wykonane za pomocą rozwiązań systemowych, bez stosowania dodatkowych elementów jak trójniki czy kąty. Ponadto przebieg tras koryt kablowych powinien być skoordynowany z instalacjami teletechnicznymi i innymi instalacjami w budynku. Przewody i kable należy układać na drabinach w sposób uporządkowany - możliwie w 1 warstwie. Kable mocować do koryt typowymi paskami samo-zaciskającymi wykonanymi z tworzyw sztucznych. Kable układane pionowo należy mocować do koryt przy użyciu uchwytów indywidualnych, systemowych lub taśm do mocowania kabli. Przejścia/przepusty koryt przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić pianą ogniochronną zgodnie z DTR Producenta. Każde przejście/przepust oznakować tabliczką znamionową informująca o klasie odporności zastosowanego produktu, aprobach technicznej, certyfikacji zgodności, itp.

### **5.7 Montaż osprzętu instalacyjnego**

Puszki elektroinstalacyjne montować w miejscach zgodnych z Projektem Wykonawczym. Przed montażem wyciąć w puszkach otwory o średnicy dostosowanej do przewodów i/lub rur ochronnych. Puszki instalowane podtynkowo powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich wieko zrównane było z tynkiem. Łączniki oświetlenia montować na wysokości 1,4 m w porozumieniu z Inwestorem i Użytkownikiem obiektu. Gniazda zasilające montować w miejscach określonych w Projekcie. Gniazda zasilające 230V montować tak, aby styk ochronny PE znajdował się u góry (patrzac od przodu). Przewód fazowy L należy podłączyć do lewego zacisku gniazda. Łączniki oświetlenia montować tak, aby załączenie oświetlenia następowało po wciśnięciu górnej części łącznika kołyskowego.

### **5.10 Wykonanie ochrony przeciwporażeniowej**

W warunkach normalnego użytkowania porażeniom prądem elektrycznym ma zapobiegać ochrona **przeciwporażeniowa podstawowa** (ochrona przed dotykiem bezpośrednim) w postaci izolacji przewodów, obudów ochronnych aparatów i urządzeń elektrycznych chroniących przed niezamierzonym

dotknięciem. Jako środek ochrony w warunkach **pojedynczego uszkodzenia** (ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania wg PN-HD 60364-4-41 w układzie TN-C-S dla zasilania obwodów rozdzielczych i odbiorczych z zastosowaniem oddzielnego przewodu ochronnego „PE”. Na przewód „PE” należy wykorzystać żyłę w izolacji koloru żółto-zielonego. Z przewodem ochronnym „PE” połączyć styki ochronne gniazd wtyczkowych oraz części przewodzące dostępne urządzeń elektrycznych wykonanych w I klasie ochronności. Jako środek uzupełniający ochronę podstawową zastosowano w obwodach odbiorczych wysokoczułe wyłączniki różnicowo-prądowe, a jako środek uzupełniający ochronę dodatkową zastosowano ochronne połączenia wyrównawcze.

### 5.17 Wykonanie uszczelnień rur osłonowych

Uszczelnienie rur osłonowych należy wykonać zgodnie z DTR zastosowanej masy uszczelniającej lub gotowych prefabrykowanych uszczelnień.

### 5.18 Wykonanie przepustów ściennych

Wykonanie instalacyjnych przepustów ściennych (po obu stronach ściany) należy wykonać zgodnie z DTR zastosowanych przepustów ściennych.

### 5.19 Budowa uziemień w elektroenergetycznej sieci zasilającej

W sieci elektroenergetycznej dla układu sieci TN-C przewody PEN połączone zostaną z systemami uziemiającymi stacji transformatorowych oraz z systemami uziemiającymi poszczególnych projektowanych budynków (połączenia PEN w złączach kablowych budynkowych z uziomem budynku).

### 5.20 Ochrona przeciwporażeniowa w elektroenergetycznej sieci zasilającej

**Ochrona podstawowa** (przed dotykiem bezpośrednim) - zgodnie z pkt. 7 normy N-SEP-E-001: „*uznaje się, że linie niskiego napięcia i przystosowane do zainstalowania w nich urządzenia elektryczne, spełniające wymagania norm dotyczących ich projektowania i budowy, zapewniają skuteczną ochronę podstawową przed porażeniem prądem elektrycznym*”

**Ochrona przy uszkodzeniu** (ochrona przy dotyku pośrednim) – zgodnie z pkt. 8 normy N-SEP-E-001: „*należy stosować w liniach kablowych niskiego napięcia wtedy, gdy na częściach przewodzących dostępnych i częściach przewodzących obcych można spodziewać się pojawienia, w wyniku uszkodzenia izolacji doziemnej, napięć dotykowych spodziewanych większych od 50 V i utrzymujących się długotrwale*”. W związku z powyższym (zgodnie z pkt. 9 normy N-SEP-E-001) ochronę przy uszkodzeniu należy zrealizować poprzez zastosowanie środka ochrony: samoczynnego wyłączania zasilania. Zaprojektowane zabezpieczenia chroniące linię kablową przed skutkami zwarć i przeciążeń spełniają również wszystkie wymagania stawiane samoczynnemu wyłączaniu zasilania jako środkowi ochrony przy uszkodzeniu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości, certyfikaty i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

### **6.3 Badania w trakcie wykonywania robót**

Kontrola jakości wykonania robót powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła;
- próbę działania;

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

## **6.4 Badania po wykonaniu robót**

Badania po wykonaniu robót przeprowadzić min. zgodnie normą: PN-HD 60364-6:2008. Sprawdzenie (pomiaru) powinny obejmować:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej;
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i działania zabezpieczeń oraz środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- badania wyłączników różnicowoprądowych (czas wyłączenia i różnicowe prądy zadziałania);
- ciągłość przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- pomiar rezystancji uziemienia;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- pomiary natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach;
- pomiary spadku napięcia;
- pomiar prądów upływowych;
- próbę biegunowości;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do Dokumentacji Technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

## **6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót powinien określać faktyczny zakres i ilość wykonanych robót objętych kontraktem i wykonanych zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Powinien być wykonany w ustalonych jednostkach z wycenionym przedmiarem robót. Obmiaru robót dokonuje bezpośrednio Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej trzy dni przed tym terminem. Inspektor Nadzoru ma prawo i powinien uczestniczyć w czynnościach obmiaru, a wyniki obmiaru muszą być wpisane do Księgi Obmiarów przez Wykonawcę i poświadczone podpisem przez Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie w ilościach podanych w przedmiarze lub w dokumentacji projektowej, czy ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich niezbędnych robót. Błędne dane muszą być poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót na podstawie pomiarów w terenie jest:

- szt. – oprawy oświetleniowe, odgałęźniki instalacyjne, gniazda wtykowe,
- szt. – montaż osprzętu modułowego w rozdzielnicach,
- m - przewody układane pt.,

- szt. – skrzynki i rozdzielnice,
- szt. – montaż rozdzielnic,
- kpl. – podłączenie instalacji zasil. i odbiorczej,
- otwór – przebijanie otworów w ścianach i stropach,
- szt. – mechaniczne wykonanie ślepych otworów i wnęk,
- szt. – osadzanie kołków, mocowanie konstrukcji wsporczych,
- m – zaprawianie bruzd, montaż korytek, układanie kabli, przewodów, wciąganie przewodów do rur, układanie przewodów w korytkach,
- szt. – przygotowanie podłoża pod osprzęt, montaż łączników, puszek instalacyjnych, instalacyjnych gniazd wtykowych,
- szt. – montaż uchwytów uziemiających,
- szt. – montaż końcówek kablowych, podłączenie przewodów pod zaciski,
- pomiar - sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego nN, obwód 1, 3-fazowy,
- pomiar - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiar impedancji pętli zwarciowej,
- próba - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, działanie wyłącznika różnicowoprądowego,
- szt. - badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i samoczynnego wyłączenia zasilania, uziemienie ochronne lub robocze,
- kpl. - badanie obwodów instal. elektr. o napięciu do 1 kV, pomiary natężenia oświetlenia - oświetlenie podstawowe, oświetlenie awaryjne.
- m<sup>3</sup> - kopanie i zasypanie rowów dla kabli, ręcznie, grunt kategorii III
- m – nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego
- m – układanie rur osłonowych
- m – układanie kabli w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych
- odcinek – badanie linii kablowej nN, sterowniczej
- szt. – złącza kontrolne,
- szt. – złącza krzyżowe, rynnowe, opaski na rurę,
- szt. – wsporniki do dFeZn 8mm,
- szt. – wsporniki do FeZn 30x4 mm,
- m – drut dFeZn 8 mm,
- m – płaskownik FeZn 30x4 mm,
- m – przewody odgromowe w izolacji wysokonapięciowej,
- kpl. – zwody pionowe,
- szt. – uchwyty uziemiające na rury,
- szt. – główne i miejscowe szyny wyrównawcze,
- kpl. – dostawa i podłączenie agregatu prądotwórczego,

### 7.3 Obmiar robót podlegających zakryciu

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Do robót podlegających zakryciu zaliczamy:

- układanie kabli, przewodów, rur ochronnych i uziomu fundamentowego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Odbiór techniczny polega na sprawdzeniu:

1. Zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową oraz z ewentualnymi zmianami i odstępstwami, potwierdzonymi zapisami w dzienniku budowy, a także zgodności z przepisami szczegółowymi, odpowiednimi normami oraz wiedzą techniczną.
2. Jakości wykonania robót.
3. Skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
4. Protokołów z pomiarów rezystancji izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, badań ciągłości przewodów ochronnych i natężenia oświetlenia.

Pozytywne wyniki powyższych działań sprawdzających umożliwiają sporządzenie protokołu odbioru.

### **8.2 Odbiór robót ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- Instalacja połączeń wyrównawczych układana pt.
- Instalacja oświetleniowa, gniazd wtyczkowych układane pt.
- Linie kablowe, uziom

### **8.3 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dziennik budowy,
- dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty urządzeń i wyrobów,
- dokumentację techniczno-ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne wymagania dotyczące Podstawy Płatności – wg ustaleń przetargowych.

Wycena robót powinna zawierać wszelkie roboty niezbędne do wykonania całego zadania (w tym również roboty tymczasowe, pomocnicze, przygotowawcze) tj. takie, których wykonanie jest niezbędne lub też wynika z technologii wykonania prac zgodnie z oczekiwanym efektem rzeczowym, a także wszystkie roboty, w tym również roboty dodatkowe niewyszczególnione w dokumentacji technicznej, niezbędne do wykonania roboty podstawowej.



Składane oferty cenowe powinny opierać się o indywidualną weryfikację rozwiązań projektowych ujmując niewyszczególnione roboty w kosztach ogólnych.

Wyceny prac podstawowych powinny zawierać w sobie wszelkie prace tymczasowe i towarzyszące, a więc m.in.:

- organizacja placu budowy
- zabezpieczenie placu budowy
- ochrona, zabezpieczenie ppoż.
- ochrona i zabezpieczenie elementów istniejących (budynków, obiektów budowlanych, infrastruktury technicznej)
- prace porządkowe
- wywóz śmieci i gruzu wraz z utylizacją
- wywóz zdemontowanych materiałów do miejsca wskazanego przez Inwestora
- prace pomiarowe
- montaż oraz demontaż rusztowań
- koszty materiałów i pracy sprzętu
- wyłączenia linii, zapewnienia zasilania tymczasowego
- inne prace tymczasowe.

Przed zamówieniem materiału, sprzętu czy też elementów prefabrykowanych, a także przed wykonaniem robót Wykonawca jest zobowiązany (na własny koszt) do weryfikacji rozwiązań projektowych w naturze wraz z przeprowadzeniem niezbędnych pomiarów, odkrywek czy też badań. W razie potrzeby Wykonawca opracuje propozycję rozwiązań zastępczych i przedstawi je do akceptacji oraz uzyska pozytywne uzgodnienie Użytkownika, Inwestora oraz Projektanta.

Wszystkie te koszty (m. in. robót podstawowych, tymczasowych, dodatkowych, weryfikacji rozwiązań projektowych, pomiarów, odkrywek i badań, opracowania rozwiązań zastępczych wraz z uzyskaniem ich akceptacji itp.) leżą po stronie Wykonawcy. Ewentualne rozbieżności bądź też braki w dokumentacji projektowej należy wyjaśnić na etapie postępowania przetargowego.

Do robót towarzyszących należą m.in.:

- oględziny elementów przeznaczonych do ponownego montażu (przed demontażem) oraz sporządzenie protokołu w przypadku stwierdzenia uszkodzeń lub też braku możliwości ich ponownego montażu poza kończeniu robót,
- zabezpieczenie istniejących elementów infrastruktury podziemnej, studni, zaworów, ogrodzenia oraz w przypadku konieczności rozbiórka tych elementów oraz ich odtworzenie,
- zabezpieczenie zieleni,
- weryfikacja rozwiązań projektowych oraz ewentualna korekta zestawień, wymiarów bądź też propozycja rozwiązań zastępczych,
- wykonanie ewentualnych odkrywek, badań, pomiarów oraz ocena stanu technicznego elementów zakrytych,
- naprawa elementów zakrytych w przypadku stwierdzenia ich uszkodzeń lub złego stanu technicznego,
- demontaż, zabezpieczenie, naprawa oraz ponowny montaż elementów przewidzianych do zachowania,
- wykonanie koniecznych zabezpieczeń, stemplowań oraz wzmocnień przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych,

- segregowanie, zabezpieczenie, transport, utylizacja odpadów, elementów złomowych oraz nadających się o ponownego montażu,
- pozostałe roboty niezbędne do wykonania robót podstawowych oraz do uzyskania oczekiwanego efektu rzeczowego.

## 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena powinna obejmować odpowiednio koszt materiałów wraz z ich dostarczeniem, koszt pracy sprzętu oraz:

- wyznaczenie miejsca robót w obiekcie i terenie,
- roboty ziemne
- montaż opraw oświetleniowych, odgałęźników instalacyjnych, gniazd wtyczkowych,
- montaż osprzętu modułowego w rozdzielnicach,
- montaż przewodów pt.,
- montaż skrzynek i rozdzielnic,
- podłączenie instalacji zasil. i odbiorczej,
- przebijanie otworów w ścianach i stropach,
- mechaniczne wykonanie ślepych otworów i wnęk,
- osadzanie kołków, mocowanie konstrukcji wsporczych,
- zaprawianie bruzd, montaż korytek, układanie kabli, przewodów, wciąganie przewodów do rur, układanie przewodów w korytkach,
- przygotowanie podłoża pod osprzęt, montaż łączników, puszek instalacyjnych, instalacyjnych gniazd wtyczkowych,
- montaż uchwytów uziemiających,
- montaż końcówek kablowych, podłączenie przewodów pod zaciski,
- sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego nN, obwód 1, 3-fazowy,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiar impedancji pętli zwarciowej,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, działanie wyłącznika różnicowoprądowego,
- badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i samoczynnego wyłączenia zasilania, uziemienie ochronne lub robocze,
- badanie obwodów instal. elektr. o napięciu do 1 kV, pomiary natężenia oświetlenia - oświetlenie podstawowe, oświetlenie awaryjne.
- kopanie i zasypanie rowów dla kabli, ręcznie, grunt kategorii III
- nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego
- układanie rur osłonowych
- układanie kabli w rurach, pustakach lub kanałach zamkniętych
- badanie linii kablowej nN, sterowniczej
- montaż złącz kontrolnych,
- montaż złącz instalacji odgromowej: krzyżowych, rynnowych, opasek na rurę,
- montaż wsporników do dFeZn 8mm,
- montaż wsporników do FeZn 30x4 mm,
- montaż zwodów poziomych - drut dFeZn 8 mm,
- montaż przewodów odprowadzających, uziemiających i uziomu z płaskownika FeZn 30x4 mm,
- montaż przewodów odgromowych w izolacji wysokonapięciowej,
- montaż zwodów pionowych,

- montaż uchwytów uziemiających na rury,
- montaż głównych i miejscowych szyn wyrównawczych,
- dostawę i podłączenie agregatu prądotwórczego,
- sprawdzenie instalacji elektrycznych z oględzinami i pomiarem,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

1. PN-E-90056:1987 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
2. PN EN 1838:2013 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
3. PN-EN ISO 7010:2012 Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
1. PN-EN 12665:2011 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
2. PN-EN 60439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Postanowienia ogólne.
3. PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
4. PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania.
5. PN-EN 60445:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
6. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody.
7. PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne.
8. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniaanej przez obudowy (Kod IP).
9. PN-EN 60664-1:2011 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
10. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
11. PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne.
12. PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 24: Wymagania szczegółowe – systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
13. Norma wieloarkuszowa PN-HD/IEC 60364
  - a. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
  - b. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
  - c. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
  - d. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
  - e. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

- f. 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
- g. PN-HD 60364-4-443:2016 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
- h. PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- i. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- j. PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- k. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- l. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- m. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne
- n. PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
- o. PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- p. PN-HD 60364-7-714:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego

## 10.2 Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami Dz.U. z 2016 r. poz. 290)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami Dz.U. z 2015 r. poz. 1422)
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z 2013 r. poz. 492).
4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż.

**Uwaga:** Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i uregulowania.