



EVROPSKÁ UNIE / UNIA EUROPEJSKA  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ / EUROPEJSKI FUNDUSZ ROZWOJU REGIONALNEGO  
PŘEKRAČUJEME HRANICE / PRZEKRACZAMY GRANICE

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **SST – 06**

#### **I. ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH** **KOD CPV - 45310000-3,**

##### **1.WSTĘP**

###### **1.1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w wyniku prowadzonych robót w budynku Centrum Informacyjnego KPN w Karpaczu przy ul. Leśnej 9.

###### **1.1.2. Zakres stosowania SST**

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

###### **1.1.3. Zakres robót objętych SST**

Ogólny zakres prac określono w OST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie elektrycznej instalacji wewnętrznej w budynku Centrum Informacyjnego KPN w Karpaczu przy ul. Leśnej 9.

Zakres prac obejmuje :

- zakup, dostarczenie na miejsce robót i wbudowanie wszystkich materiałów niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- transport sprzętu i materiałów na stanowiska pracy,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- roboty montażowe,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób,
- prace porządkowe oraz wywóz lub utylizacja odpadów po budowlanych,
- próby i czynności odbiorowe.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wewnętrzne linie zasilające,
- tablica elektryczna,
- instalacja oświetleniowa i oświetlenia awaryjnego,
- gniazda wtykowe,
- sieć komputerowa, telefoniczna i domofonowa

- instalacja siłowa,
- instalacja połączeń wyrównawczych

#### **1.1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami podanymi w E-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z PN-ISO 7607-1 „Budownictwo. Terminy ogólne” , PN-ISO 7607-2 „Budownictwo. Terminy stosowane w umowach”, a także w przywołanych normach przedmiotowych.

#### **1.1.5. Wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST-00. „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

Wszystkie materiały dla których PN lub BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu , powinny być zaopatrzone w taki dokument, oraz oznakowane symbolem CE.

Podstawowymi materiałami do wykonania instalacji są :

#### **2.1. Przewody** spełniające wymagania PN-76/E-90301:

Przewody o żyłach miedzianych, jednodrutowych o izolacji i powłoce poliwinilowej, okrągłe, do układania na stałe bez osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi, na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych. Winny spełniać wymagania normy PN-87/E-90056.

- Przewody kabelkowe YDY odpowiednio 3/4 x1,5 mm<sup>2</sup> U=750V
- Przewody kabelkowe, miedziane YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> U=750V
- Przewody kabelkowe, miedziane YDY 5x4 mm<sup>2</sup> U=750V
- Przewody kabelkowe, miedziane YDY 5x6 mm<sup>2</sup> U=750V
- Przewody kabelkowe, miedziane YLY 5x16 mm<sup>2</sup> U=750V
- Przewody logiczne i sygnałowe UPT 4x2x0,5mm<sup>2</sup>
- Przewody logiczne i sygnałowe TTKSY 4x2x0,8mm<sup>2</sup>

#### **2.2. Rury ochronne** spełniające wymagania norm PN-EN 50086-1:2001, PN-EN 50086-2-1, PN-EN 50086-2-2, PN-EN 50086-2-3:

- rury winidurowe RVS

#### **2.3. Tablice elektryczne( rozdzielnice):**

Rozdzielnice wtynkowe o II klasie izolacyjności. Aktywna ściana tylnia umożliwiająca szybki i pewny montaż akcesoriów i okablowania. Skrzynka metalowa, np. typ FW firmy Hager, RN firmy Legrand lub inna równoważna. Zawartość tablicy – zgodnie z dokumentacją projektową. Do wykonania rozdzielnic należy stosować urządzenia rozdzielcze i zabezpieczające posiadające znak bezpieczeństwa „B” oraz CE.

Rozdzielnice elektryczne dostarczone na miejsce montażu powinny mieć wewnętrzne połączenia ochronne.

#### **2.4. Puszki bakelitowe ( instalacyjne, odgałęźne):**

- podtynkowe do mocowania w pomieszczeniach suchych ,
- podtynkowe do mocowania w ścianach w pomieszczeniach wilgotnych (łazienki) w wykonaniu bryzgoszczelnym.
- Podtynkowe do mocowania w ścianach z cegły lub bloczków z betonu komórkowego.

#### **2.5. Ochrona przeciwprzepięciowa TNS:**

Wielopolowy ( 6 modułów) ogranicznik przepięć hybrydowych montowany na szynie 35mm , o stopniu ochrony IP20 w obudowie z masy termoplastycznej np. Power Pro BCD TNS 25/100kA lub inny równoważny.

Wymagania techniczne:

- klasa I,
  - zdolność gaszenia prądów następczych przy  $U_c$  25kA,
  - całkowity prąd udarowy 100kA,
  - czas zadziałania  $\leq 100ns$ ,
  - napięciowy poziom ochrony  $\leq 1,5$  kV
- i inne zgodne z dokumentacją projektową i kosztorysową

**2.6. Wyłącznik różnicowo-prądowy** – zgodnie z dokumentacją projektową i kosztorysową;  
typu P312 /30mA lub równoważny.

#### **2.7. Łączniki klawiszowe:**

- podtynkowe z tworzywa sztucznego , wykończone ramką , białe , IP20, budowa modułowa, wykonanie nie gorsze lub lepsze klasą od serii Sistena firmy Legrand lub równoważny.
- w pomieszczeniach wilgotnych (łazienki ) w wykonaniu bryzgoszczelnym, wykończone ramką, białe, IP44 wykonanie nie gorsze lub lepsze od serii Sistena firmy Legrand lub równoważny.

#### **2.8.Oprawy oświetleniowe :**

Oprawy winny spełniać wymagania normy PN-IEC 60364-5-559.

2.8.1 Oprawa żarowa 60-100W zawieszana sufitowa

2.8.2 Oprawa żarowa kinkiet (typ w uzgodnieniu z inwestorem)

2.8.3.Oprawy rastrowe szczelne 2x36W

- Diffusalux II C 2x36W T26 PC lub równoważny
- wykonana z PVC,
- Wyposażone w świetlówki T8 2x36W/830,
- klasa I,
- klosz PC

#### 2.8.4. Oprawy rastrowe szczelne 2x36W

- Diffusalux II C 2x36W T26 PC lub równoważny.
- IP44,
- wykonana z PVC,
- Wyposażone w świetlówki T8 2x36W/830,
- klasa I,
- klosz PC
- zintegrowany układ zasilania awaryjnego

#### 2.8.5. Oprawy jarzeniowe 4x18W

- TBS165 TL5 lub równoważny.
- IP23,
- wykonana z aluminium,
- wyposażona w świetlówki 4x MASTER TL5,
- prosty polerowany raster aluminiowy

#### 2.8.6. Oprawy jarzeniowe 4x18W

- TBS165 TL5 lub równoważny.
- IP23,
- wykonana z aluminium,
- wyposażona w świetlówki 4x MASTER TL5,
- prosty polerowany raster aluminiowy
- zintegrowany układ zasilania awaryjnego

#### 2.8.7. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego

- IP 23
- wykonane z aluminium,
- klosz z szkła hartowanego,
- zasilanie 230V 50Hz,
- kolor zimnobiały
- zintegrowany układ zasilania awaryjnego

#### 2.8.8. Oprawy halogenowe na szynoprzewodzie

- MRS502 lub równoważny.
- IP20,
- wykonana z aluminium,
- wyposażona w źródło światła typu MASTRLine TC/G8.5/60W,
- wiązka światła 36 stopni

#### 2.8.9. Oprawy oświetleniowe,

- Oprawa na halogenowe źródło światła typu ES111 75W na trzonku GU10 i napięcie 230V (lub równoważna)
- Halogenowe źródło światła, Halogenowe źródło światła ES111 75W 230V (lub równoważne)
- Oprawy oświetleniowe, Oprawa do mocowania na ścianę na halogenowe źródło światła typu żarnik halogenowy
- Żarnik halogenowy, Żarnik halogenowy dł. 118 mm 230 V max 100W (lub równoważne)

Oznakowanie winno spełniać wymagania norm PN-92/N-01256.01, PN-92/N-01256.02, PN-N-01256-4, PN-N-01256-5.

Zastosowanie proponowanych opraw nie jest obligatoryjne. Dopuszcza się zastosowanie opraw innych producentów o parametrach takich samych lub lepszych.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu oraz środków transportu podano w OST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu nie wpływającego niekorzystnie na jakość wbudowywanych materiałów.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu oraz środków transportu podano w OST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do rodzaju, długości i ciężaru przewożonych materiałów i nie wpływających niekorzystnie na ich właściwości.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.5.1. Trasowanie.**

Trasowanie przewodów elektrycznych należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji winna być przejrzysta, prosta i dostępna do prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest aby w miarę możliwości trasa przebiegała w liniach pionowych i poziomych. Przy trasowaniu ciągów instalacji sygnalizacyjnej pożarowej należy dążyć do jak najmniejszej liczby skrzyżowań i zbliżeń z ciągami instalacji elektromagnetycznych i innymi instalacjami.

#### **5.2. Bruzdy.**

Szerokość bruzd pod wszystkie przewody elektryczne należy dostosować do średnicy przewodu z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. W przypadku układania w jednej bruzdzie więcej niż jednego przewodu jej szerokość winna być taka, by odstępy między przewodami wynosiły nie mniej niż 5mm. Przewody należy układać jednowarstwowo. Zabrania się kucia bruzd w elementach konstrukcyjnych oraz w cienkich ścianach działowych jak i w elementach dekoracyjnych na ścianach i sufitach.

#### **5.3. Układanie rur osłonowych.**

Rury należy układać i mocować w uprzednio wykonanych bruzdach oraz bezpośrednio na konstrukcjach drewnianych (poddasze). Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania – najmniejszy dopuszczalny promień łuku powinien wynosić:

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	190	190	250	250	350	450

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Łączenie rur wykonać za pomocą jednokielichowych połączeń lub złączek dwukielichowych, przy najmniejszej długości połączenia kielichowego :

Średnica znamionowa rury w mm	18	21	22	28	37	47
Promień łuku w mm	35	34	40	45	50	60

Zabrania się układania rur wraz z wciągniętymi w nie przewodami.

#### **5.4. Układanie linii wzl.**

Kabel wprowadzony od wyłącznika głównego oraz rozdzielni głównej powinien mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Podłoże pod kabel winno być gładkie. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Zabrania się układania kabla bezpośrednio, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez zastosowania osłon w postaci rur osłonowych. Kabla nie należy układać jeżeli jego temperatura jest niższa niż 0°C.

##### **5.4.1. Próby montażowe WZL.**

Próby wykonuje się po wykonaniu robót montażowych, a przed zgłoszeniem do odbioru. Obejmują one :

- sprawdzenie trasy linii wzl,
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok instalacyjnych oraz zgodności faz,
- pomiar rezystencji izolacji,
- próbę napięciową izolacji

-

#### **5.5. Montaż rozdzielnic.**

Montaż urządzenia należy dokonać na ścianie , zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta tablicy . Niezbędne przepusty i kotwy do mocowania osłon przewodów , dochodzących do urządzeń , zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Tablice naścienne należy przykręcić do konstrukcji.

Po zamocowaniu skrzynki należy:

- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu – należy zwrócić uwagę na oznakowanie poszczególnych osłon- skrzynka przynależna do niej pokrywa powinny mieć ten sam symbol identyfikacyjny i dotyczy to przypadku umieszczenia schematu na pokrywie każdej skrzynki,
- jeżeli rozdzielnie dostarczono na miejsce montażu w zestawie transportowym to po jej ustawieniu należy wykonać połączenia ochronne pomiędzy poszczególnymi zestawami,
- założyć oznakowanie przewodów i osprzętu.

##### **5.5.1. Próby montażowe rozdzielnic.**

Przed przeprowadzeniem próby montażowej Wykonawca winien przygotować protokoły prób jakości wyrobu , przeprowadzonych przez wytwórców lub protokoły odbiorów technicznych dokonanych u wytwórcy oraz DTR-kę lub w przypadku jej braku , instrukcje obsługi producenta oraz schematy i opisy techniczne aparatury. Po wykonaniu robót należy wykonać sprawdzenie stanu izolacji induktorem, wykonać pomiar impedancji pętli zwarciowej, wykonać próbę zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego oraz sprawdzić ciągłość obwodów.

### **5.6. Montaż oświetlenia, wyłączników, gniazd wtykowych oraz osprzętu p.poż.**

5.6.1. Instalacje oświetleniową , gniazd 230V należy wykonać w układzie TN-S . Montaż instalacji oświetleniowej należy prowadzić zgodnie z PN-IEC 60364-5-559:2003. Oświetlenie wykonać przy zastosowaniu opraw jarzeniowych do świetlówek T8, T5 i świetlówek kompaktowych spełniających wymagania ust.2 pkt. 2,8. oraz halogenowych z urządzeniem ściemniającym.

Montaż oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego wykonać zgodnie z instrukcją producenta opraw. Przewody do zasilania oświetlenia o przekrojach zgodnych z dokumentacją projektową. Instalacje na ostatniej kondygnacji i wieży prowadzić w rurkach winidurowych. Do wykonania gniazd wtyczkowych , jednofazowych zastosować gniazda z tworzywa sztucznego wyposażone w kołek ochronny , o obciążalności 16A.

Do zasilania odbiorników instalacji siłowej stosować przewody kabelkowe , miedziane o przekrojach zgodnych z dokumentacją i o napięciu  $U=750V$ .

Przy wykonywaniu robót należy:

- zapewnić równomierność obciążenia faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów 1-fazowych,
- mocować puszkę w ścianach i gniazda wtyczkowe oraz wyłączniki w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczeń,
- zastosować jednakowy układ położenia wyłączników klawiszowych w całym obiekcie,
- instalować gniazda z uziemieniem w taki sposób by styk ochronny występował u góry,
- podłączać gniazda wtyczkowe dwubiegunowe w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna , a przewód centralny do prawego.

### 5.6.2. Montaż puszek.

Puszki p/t należy osadzać na ścianach w sposób trwały za pomocą klejenia lub kołków rozporowych. Puszki należy osadzać na takiej głębokości , aby ich górna ( zewnętrzna) krawędź była zrównana z ostatecznym licem ściany ( po wykończeniu ściany ). Przed zainstalowaniem , należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzonych przewodów.

W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych i wilgotnych stosować puszki bryzgoszczelne, podtynkowe.

### 5.6.3. Układanie i mocowanie przewodów.

Trasowanie należy wykonać zgodnie z pkt.6.5.1.

Wykonanie bruzd zgodnie z pkt. 6.5.2.

Przewody układane w korytkach , układa się bez mocowania. Przewody wprowadzane do puszek winny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń. Przewód neutralny winien być nieco dłuższy niż przewody fazowe. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. Zabrania się układania kabla bezpośrednio, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez zastosowania osłon w postaci rur osłonowych ( pkt. 6.5.5). 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.

#### 5.6.4. Łączenie przewodów.

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym oraz w odbiornikach 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.

#### 6.5. Montaż osprzętu i przewodów.

Gniazda wtyczkowe p/t i łączniki p/t należy mocować w uprzednio zainstalowanych puszkach..

W pomieszczeniach przejściowo wilgotnych i wilgotnych stosować osprzęt bryzgoszczelny, podtylnkowy.

#### 5.6.6. Badania i próby.

Należy wykonać badanie rezystancji izolacji – badanie wykonuje się dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania: pomiarów należy dokonać induktorem 500V lub 1000V. Rezystancja pomiędzy badaną fazą a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza od:

- 0,25 Moma dla instalacji 230V
- 0,50 Moma dla instalacji 400V

Ponadto należy wykonać badanie próbnikiem napięcia punktów odbioru instalacji wtyczkowej, a także pomiar obwodów niskiego napięcia oraz impedancji pętli zwarciowej.

Po pozytywnym zakończeniu badań należy sprawdzić, czy punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem oraz czy w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.

#### 5.6.6. Oprawy ewakuacyjne należy rozmieszczać zgodnie z normą PN-N-01256-5:1998

#### 5.7. Montaż instalacji technologicznej, siłowej i gniazd trójfazowych.

Instalację technologiczną wykonać w układzie TN-S przewodami 3 lub 5-żyłowymi. Gniazda instalacji siłowej muszą posiadać styk ochronny PE. Roboty montażowe należy wykonywać z zastosowaniem następujących zasad:

- zapewnić równomierność obciążenia faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorców 1-fazowych,
- mocować puszkę w ścianach i gniazda wtyczkowe oraz wyłączniki w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczeń,
- poprawnie rozmieścić sprzęt w łazienkach z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych,
- zastosować jednakowy układ położenia włączników klawiszowych w całym obiekcie,
- instalować pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym w taki sposób by styk ten występował u góry,



-podłączać gniazda wtyczkowe dwubiegunowe w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna , a przewód centralny do prawego.

Montaż puszek prowadzić zgodnie z pkt.6.5.6.2.

Trasowanie należy wykonać zgodnie z pkt.6.5.1.

Wykonanie bruzd zgodnie z pkt. 6.5.2.

Montaż przewodów prowadzić zgodnie z pkt.6.5.6.3.

Łączenie przewodów wykonać zgodnie z pkt. 6.5.6.4.

5.7.1. Podejście i przyłączenie do odbiorników.

Podejścia siłowe do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz w sposób estetyczny. Podejście od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach z tworzywa , zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Podejścia do odbiorników zamocowanych na ścianach należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach lub w stropach.

Miejsca połączeń żył z zaciskami odbiorników winny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem mechanicznym i elektrycznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. poprzez założenie tulejek izolacyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia przewody elektryczne doprowadzone do odbiorników powinny być chronione.

5.7.2.Badania i odbiory przeprowadzić zgodnie z pkt. 6.5.6.6.

#### **5.8. Montaż instalacji sieci komputerowej i telefonicznej .**

Do wykonania instalacji należy stosować wyłącznie kable i przewody z żyłami miedzianymi.

Trasowanie należy wykonać zgodnie z pkt.6.5.1.

Wykonanie bruzd zgodnie z pkt. 6.5.2.

Montaż przewodów prowadzić zgodnie z pkt.6.5.6.3.

Łączenie przewodów wykonać zgodnie z pkt. 6.5.6.4.

Montaż elementów i urządzeń instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcjami producenta urządzeń. Jako elementy rozdzielcze należy stosować łączówki. Elementy rozdzielcze powinny być instalowane w obudowach chroniących od uszkodzeń mechanicznych.

#### **5.9. Montaż instalacji połączeń wyrównawczych .**

Montaż należy prowadzić zgodnie z PN-IEC 60364-5-548.

Trasowanie należy wykonać zgodnie z pkt.6.5.1.

Wykonanie bruzd zgodnie z pkt. 6.5.2.

6.5.9.1. Połączenia przewodów ochronnych.

Przewody ochronne powinny być łączone w następujący sposób:

- połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe .  
Przerwanie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi. Połączenie stałe można wykonać jako spawane, spajane na zimno, spajane termicznie, nitowane lub jako docisk śrubowy. W przypadku łączenia przewodu ochronnego z osłoną metalową dopuszcza się również lutowanie,
- Przewody z taśmy gołej należy łączyć połączeniem spawanym lub nitowanym na zakładkę o długości co najmniej 10cm lub śrubami dociskowymi przez otwory

wiercone w obu końcówkach taśmy lub połączeniem śrubowym na zakładkę przy użyciu co najmniej dwóch objemek dwuśrubowych.

- Połączenia śrubowe należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 10mm ( gwint M10) ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio zabezpieczonej przed korozją.
- Połączenia śrubowe należy wykonywać w taki sposób, aby nakrętkę odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnieniem.
- Powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

#### 5.9.2 Oznakowanie.

Oznakowanie barwne należy wykonać w następujący sposób:

- przewody ochronne oznakować kombinacją barw zielonej i żółtej poprzez naniesienie przylegających do siebie pasków zielono-żółtych o szerokości od 15 do 100mm każdy. Kombinacja ta nie może być stosowana do żadnych innych celów poza wyróżnieniem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego instalacji połączeń wyrównawczych.
- Oznakowanie należy wykonać na całej długości przewodu,
- Dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek w przypadku niemożności zabarwienia całych przewodów ochronnych.

#### 5.9.3. Próby montażowe.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę montażową w zakresie oględzin instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład oraz wykonać pomiary rezystancji uziemienia.

#### 5.9.4 Montaż sieci komputerowej, telefonicznej i domofonu

Montaż należy prowadzić zgodnie z PN-IEC 60364-5-548.

Trasowanie należy wykonać zgodnie z pkt.6.5.1.

Wykonanie bruzd zgodnie z pkt. 6.5.2.

Na suficie i ścianach przewody instalacyjne należy prowadzić w korytkach

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-0.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jakości jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót.

Kontrola jakości materiałów i robót polega na sprawdzeniu zgodności zastosowanych materiałów i wykonanych robót z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego w ST i dokumentacji projektowej w tym celu Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań.

Materiały posiadające atest producenta , stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST , mogą być dopuszczone przez Zamawiającego bez użycia dodatkowych badań.

Po wykonaniu badań , Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

Kontroli jakości WZL podlega wykonanie:

- sprawdzenie jakości użytych materiałów,
- sprawdzenie trasy linii elektrycznych,
- umocowanie przewodów,
- jakość wykonanych połączeń i przyłążeń,

- sprawdzenie ciągłości żył i powłok instalacyjnych oraz zgodności faz,
- wynik badania rezystencji, próby napięciowej.

Kontroli jakości tablicy rozdzielczej podlega :

- sprawdzenie jakości użytych materiałów,
- sprawdzenie poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i urządzeń np. sprawdzenie impedancji pętli zwarciowej,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

Kontroli jakość w zakresie instalacji oświetlenia oraz instalacji siłowej podlega :

- sprawdzenie jakości użytych materiałów,
- sprawdzenie trasy kablowych,
- umocowanie przewodów,
- jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
- wynik badania rezystancji izolacji , próby napięciowej.

Kontroli jakości instalacji sygnalizacji i p.poż. podlega:

- jakość zastosowanych urządzeń oraz zgodność wykonanych robót z dokumentacją,
- jakość wykonanych połączeń i przyłączeń.

Kontroli jakość w zakresie instalacji ochronnej podlega :

- sprawdzenie jakości użytych materiałów,
- sprawdzenie poprawności przebiegu tras przewodów ochronnych,
- umocowanie przewodów ochronnych,
- rodzaje oraz wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
- prawidłowość zabezpieczeń antykorozyjnych gołych przewodów ochronnych oraz ich przyłączeń i połączeń,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- wynik badania rezystancji uziomów.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest :

- mb – dla linii i przewodów,
- szt. – dla połączeń i osprzętu oświetleniowego,
- kpl. – dla pomiarów.

## **8.. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0.00 ‘Wymagania ogólne’.

Odbiór instalacji elektrycznej należy prowadzić zgodnie z PN-IEC 60364-6-61.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy przeprowadzić odbiór w zakresie : zgodności wykonanych robót z dokumentacją, rodzaju i jakości użytych materiałów, prawidłowości montażu i mocowania urządzeń na instalacji.

Zamawiający przeprowadzi odbiory robót ulegających zakryciu, odbiory międzyoperacyjne oraz odbiór końcowy poszczególnych elementów wewnętrznej instalacji elektrycznej.

Odbiory częściowe robót ulegających zakryciu obejmują :

- sprawdzenie ułożenia kabla przed jego zatynkowaniem,
- sprawdzenie zainstalowania fragmentów instalacji , które będą niewidoczne lub trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają :

- osadzone konstrukcje wsporcze, kable, korytka, oprawy oświetleniowe,

- ułożone rury przed wciągnięciem przewodów,
- osadzone konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów,
- instalacja przed załączeniem pod napięcie.

Do odbioru końcowego Wykonawca winien dostarczyć:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do dokumentacji projektowej,
- protokoły badań i pomiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- dokumenty poświadczające użycie materiałów dopuszczonych do obrotu w budownictwie,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości instalacji do eksploatacji.

Komisja odbiorowi dokonuje zbadania kompletności, aktualności i stanu powykonawczej dokumentacji technicznej, dokonuje bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji elektrycznej, sprawdza funkcjonalność urządzeń oraz wyniki pomiarów elektrycznych.

## **9. Rozliczenie robót**

Podstawą płatności jest cena skalkulowana przez Wykonawcę i zaoferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej.

Cena uwzględnia wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie wycenianej roboty. Cena obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego,
- ustawienie, przestawienie, przenoszenie i rozebranie niezbędnych do montażu rusztowań,
- montaż linii,
- montaż lamp,
- montaż aparatów,
- montaż osprzętu elektrycznego (puszki, listwy, rury ochronne, korytka, mocowania),
- montaż łączników i gniazd,
- prace porządkowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- wywiezienie odpadów na wysypisko lub ich utylizacja.

Cena uwzględnia również:

- nieuniknione odpady, ubytki i straty materiałowe,
- ilości materiałów potrzebnych do wykonania niezbędnych poprawek w toku prowadzenia robót,
- postoje spowodowane procesem technologicznym oraz wynikłe z przestawiania sprzętu,
- przerwy wywołane warunkami niezależnymi od Zamawiającego.

Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy.

## **10. Dokumentacja odniesienia**

### **10.1 Normy**

PN-IEC 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.

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

PN-IEC 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

PN-IEC 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-IEC 60364-5-534 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-707 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

PN-IEC 60364-5-548 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji elektrycznych.

PN-IEC 60364-5-559 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

PN-EN 50086-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 50086-2-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych

PN-EN 50086-2-2 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych giętkich

PN-EN 50086-2-3 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-92/N-01256.01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa

PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja

PN-N-01256-4 Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe

PN-N-01256-5 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych

### **10.2 Inne.**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady- Warszawa 1988,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U.2003.47.401 )
- Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych warunków bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U.2003.169.1650 )
- Rozporządzenie Ministra Pracy Ministra Polityki Społecznej z dnia 14.03.2000 w sprawie bezpieczeństwa Ministra higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U.2000.26.313)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych ( Dz.U.2004.92.881 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym ( Dz.U.2004.198.2041 )
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej z dnia 24 sierpnia 2004 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U.2004.204.2087 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań , jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz.U.2004.195.2011)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.