

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I  
ODBIORU ROBÓT  
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

Temat opracowania: Remont instalacji elektrycznej wewnętrznej Przedszkola  
Publicznego Nr 3

Inwestor: Gmina Miejska Pruszcz Gdański

Ul. Grunwaldzka 20, 83-000 Pruszcz Gdański

Jednostka projektowa: El-Grześ Sp. z o.o.

ul. Wierzbowa 6, Roszkowo, 83-000 Pruszcz Gdański

Adres inwestycji: Ul. Niepodległości 17, Pruszcz Gdański

działka nr 42/1, obręb 13,

jednostka ewidencyjna 220401\_1, Miasto Pruszcz Gdański

Kategoria obiektu: Kategoria IX

Opracował: mgr inż. Krzysztof Pałucki

**mgr inż. Krzysztof Pałucki**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. POM/0010/PWOE/06

Roszkowo, wrzesień 2022



## **SPIS TREŚCI**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH**

#### **1.2 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ**

#### **1.3 OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

#### **1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROWADZENIA ROBÓT**

#### **1.5 INFORMACJE O TERENIE BUDOWY**

#### **1.6 DOKUMENTACJA ROBÓT MONTAŻOWYCH INSTALACJI**

### **2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA**

#### **2.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **2.2 MATERIAŁY POTRZEBNE DO WYKONANIA ROBÓT**

#### **2.3 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

##### **2.3.1 MATERIAŁY**

##### **2.3.2 URZĄDZENIA**

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT**

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 TRANSPORT MATERIAŁÓW**

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **5.2 MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI**

#### **5.3 ROBOTY ZIEMNE**

#### **5.4 UKŁADANIE LINII KABLOWYCH**

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 OGÓLNE ZASADY KONTROLI**

#### **6.2 KONTROLA ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ I JAKOŚCI WYKONANIA INSTALACJI**

#### **6.3 KONTROLA W TRAKCIE MONTAŻU**

#### **6.4 BADANIA I POMIARY POMONTAŻOWE**

#### **6.5 LINIE KABLOWE**

#### **6.6 SŁUPY OŚWIETLENIOWE**

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1 WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **7.2 OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT I PROWADZENIA KSIĄŻKI OBMIARÓW**

#### **7.3 URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY**

7.4 CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU

7.5 JEDNOSTKA OBMIAROWA

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 ZASADY OGÓLNE

8.2 ODBIORY CZĘŚCIOWE

8.3 ODBIORY KOŃCOWE

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.2 WARUNKI KONTRAKTU I WYMAGANIA OGÓLNE SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

9.3 CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznych**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne, dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych instalacji elektrycznych i teletechnicznych w remontowanym budynku Przedszkola Publicznego Nr 3 przy ul. Niepodległości 17 w Pruszczu Gdańskim.

**Inwestor:**

**GMINA MIEJSKA PRUSZCZ GDAŃSKI**

**83-000 PRUSZCZ GDAŃSKI, Ul. Grunwaldzka 20.**

Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. i wyszczególnionych w punkcie 1.3.

##### **1.2 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację instalacji elektrycznych i teletechnicznych dotyczących remontu budynku Przedszkola Publicznego Nr3.

#### **KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH**

KOD NAZWA

45310000-0 Roboty budowlane

45310000-3 Instalacje elektryczne

45315700-5 Instalacja rozdzielnic elektrycznych.

45311000-0 Roboty w zakresie układania przewodów.

45311200-2 Instalacja opraw oświetleniowych.

45312310-3 Ochrona odgromowa.

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45315300-1 Instalacje zasilania elektrycznego

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu realizację instalacji elektrycznych i teletechnicznych projektowanego budynku. W zakres robót wchodzi:

- Rozdzielnice główne i obiektowe,
- Instalacja oświetlenia ogólnego,
- Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Instalacja gniazd wtykowych,
- Instalacja zasilająca do urządzeń technologicznych,
- Instalacja do zasilania elementów teletechniki
- Instalacja do zasilania urządzeń sanitarnych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,

- Instalację do zasilania urządzeń ochrony przeciwpożarowej,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja ochrony przepięciowej,
- Oprawy oświetleniowe,
- Próby i pomiary montażowe.

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące i wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących instalacji. Roboty te należy wykonać jako świadczenia uboczne bez dodatkowych opłat, rozliczane wraz poszczególnymi robotami.

W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- dostawa i montaż materiałów niezbędnych dla wykonania instalacji;
- usunięcie odpadów powstałych podczas prac;
- próby instalacji;
- uruchomienie i kontrola jakości;
- przeprowadzenie pomiarów oraz badań pomontażowych;
- usunięcie ewentualnych usterek;
- inwentaryzacja powykonawcza.

Projekt i specyfikacja instalacji są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadkach wymagających wyjaśnień, uściśleń, przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem i przedstawicielem Zamawiającego, którzy są jedynymi upoważnionymi do wprowadzania zmian.

Wszelkie nie ujęte przez wykonawcę prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego. Jeżeli z Dokumentacji Projektowej wynika konieczność wykonania robót nie wymienionych w powyższych ST lub w Przedmiarze Robót, to należy je wykonać, a warunki ich wykonania i odbioru ustalić w oparciu o zapisy niniejszej ST.

Wykonawcy instalacji są zobowiązani wykonać i dostarczyć dokumentację powykonawczą ze wszystkimi uzgodnieniami i wymaganiami Zamawiającego.

### **1.3 Określenia podstawowe.**

Użyte w niniejszej Specyfikacji określenia należy rozumieć następująco:

Dziennik Budowy – opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do rejestrowania procesu budowlanego oraz rejestrowania dokonanych odbiorów robót, notowania wszystkich wydarzeń, prowadzenia technicznej korespondencji pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.

Inspektor Nadzoru – osoba wyznaczona przez Zamawiającego, upoważniona do kontaktów z Wykonawcą, oraz do przeprowadzenia odbiorów i bieżącej kontroli materiałów oraz robót.

Kierownik Budowy – osoba legitymująca się uprawnieniami budowlanymi do kierowania robotami budowlanymi wyznaczona przez Wykonawcę do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Projektant – osoba legitymująca się uprawnieniami budowlanymi do projektowania, będącą autorem projektu. Projektant ma prawo wejścia każdorazowo na teren budowy i wstrzymać realizację, jeżeli stwierdzi niezgodność realizacji z projektem (art.221 Prawa Budowlanego).

Nadzór Autorski – nadzór na budowie sprawowany przez Projektanta sprawdzający zgodność budowy z projektem. Projektant może wyrazić zgodę na ewentualne uzasadnione odstępstwa od projektu. Bez zgody Projektanta nie można wprowadzać żadnych rozwiązań zastępczych w stosunku do wykonywanej i obowiązującej dokumentacji projektowej.

Materiały – tworzywa użyte do wykonania robót zgodne z dokumentacją projektową i zaakceptowane przez Kierownika Budowy

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

#### **1.4 Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją kontraktową i techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami producentów materiałów i urządzeń oraz przepisami prawnymi.

Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi.

Dokumentacja projektowa i Specyfikacje Techniczne stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w chociaż jednym z nich, są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Projektanta, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji tych dokumentów.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach, są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia, w ramach określonego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacjami i wpłynie to na nie zadawalającą jakość elementów budowlanych, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrania wykonane zostaną na koszt Wykonawcy.

#### **1.5 Informacje o terenie budowy.**

Istniejący budynek zakwalifikowany jest jako budynek niski. Posiada dwie kondygnacje oraz częściowe podpiwniczenie.

#### **1.6 Dokumentacja robót montażowych instalacji.**

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH,
- niniejsza specyfikacja techniczna,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z dn.16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, obejmująca wcześniej wymienione elementy składowe dokumentacji robót wraz z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót, zgodnie z art. 3, pkt. 14

ustawy Prawo Budowlane z dn. 7.07.1994 r, tekst jednolity Dz. U. nr 243 poz. 1623 z 2010r., z późniejszymi zmianami.

## **2. Materiały i urządzenia**

### **2.1 Wymagania ogólne**

Wszystkie wbudowywane elementy powinny odpowiadać warunkom pracy danej instalacji i kontaktu z czynnikiem roboczym. Wszystkie zakupione i zastosowane przez Wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie i posiadać:

– oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,

lub

– deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską,

lub

– oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są wyroby nie podlegające obowiązkowi oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,

oraz

– gwarancje producenta i instrukcje montażu/obsługi.

### **2.2 Materiały potrzebne do wykonania robót**

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne znak uprawniający do stosowania w UE. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu i materiału uzyska akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały szczegółowo wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń:

#### Osprzęt instalacyjny:

– łączniki oświetleniowe w tym: łącznik jednobiegunowy, przełącznik szeregowy, przełącznik zmienny z tworzywa sztucznego, 10A, 250V, w puszkach podtynkowych i natynkowych, w tym również podświetlane;

– przycisk monostabilny podświetlany z tworzywa sztucznego, 10A, 250V, w puszkach podtynkowych i natynkowych,

– gniazda wtykowe podwójne i pojedyncze do montażu w ramach wielokrotnych - z tworzywa sztucznego, 16A, 250V, IP20;

– gniazda wtykowe do montażu w ramach wielokrotnych - z tworzywa sztucznego, 16A, 250V, IP44, IP66;

– gniazda pojedyncze do montażu w ramach wielokrotnych - z tworzywa sztucznego, 16A, 400V, IP44, IP66;

– gniazda pojedyncze do montażu w ramach wielokrotnych - z tworzywa sztucznego, 32A, 400V, IP66;

– ramki wielokrotne - z tworzywa sztucznego do montażu gniazd wtykowych i łączników oświetleniowych oraz rezerwą miejsca na montaż gniazd teletechnicznych;

- czujniki ruchu oświetleniowe o zakresie działania 360st.; czujniki ruchu oświetleniowe o zakresie działania 360st z sensorem akustycznym;
- czujniki ruchu oświetleniowe korytarzowe;

#### Przewody:

- przewody wielożyłowe: typu B2ca-s1b, d1, a1 (0,4/0,75kV) oraz Dca-s2, d1, a2 (0,4/0,75kV)
- kable wielożyłowe: typu NHXH E90;
- przewody połączeń wewnętrznych: typu B2ca-s1b, d1, a1 (450/750V);
- kable wielożyłowe: typu B2ca-s1b, d1, a1 (0,6/1,0kV);

#### Rozdzielnice:

- rozdzielnice wg projektu: IP20, IP44 prąd roboczy do 630A, napięcie łączeniowe/izolacji 415/600V, klasa ochronności I, z płaskimi drzwiami wyposażonymi w zamek, blacha stalowa o gr. min.1,0mm z ochronną powłoką lakieru, z możliwością rozbudowy szeregowej, wolnostojące, wiszącej.

#### Aparatura:

- aparaty modułowe wg projektu: napięcie znamionowe 230/400V AC, zwarciova zdolność łączeniowa 25kA, IP20;
- aparaty modułowe wg projektu: napięcie znamionowe 230/400V AC, zwarciova zdolność łączeniowa 10kA, IP20;
- aparaty modułowe wg projektu: napięcie znamionowe 230/400V AC, zwarciova zdolność łączeniowa 6kA, IP20;
- ograniczniki przepięć typu 1+2, 4-biegunowe, napięcie znamionowe 230/400V AC, układ sieci TNS, znamionowy prąd wyładowczy 65/100kA, napięciowy poziom ochrony  $\leq 4,0kV$ , z modułami wymiennymi;
- ograniczniki przepięć typu 1+2, 4-biegunowe, napięcie znamionowe 230/400V AC, układ sieci TNS, znamionowy prąd wyładowczy 25/100kA, napięciowy poziom ochrony  $\leq 2,5kV$ , z modułami wymiennymi, do montażu na szynie TH35;
- ograniczniki przepięć typu 2, 4-biegunowe, napięcie znamionowe 230/400V AC, układ sieci TNS, znamionowy prąd wyładowczy 25/100kA, napięciowy poziom ochrony  $\leq 1,5kV$ , z modułami wymiennymi, do montażu na szynie TH35;
- rozłączniki bezpiecznikowe 200A, 160A, 80A, 63A, 50A, 40A, 35A, 25A, 20A, 16A, 10A, 6A trójbiegunowe i jednobiegunowe,
- rozłączniki do 1600A,;
- wyłączniki 1600A, 630A, 400A, 250A zwarciova zdolność łączeniowa 36kA, 85kA, z wyzwalaczem naprądowym zwłocznym, z wyzwalaczem naprądowym bezzwłocznym, z wyzwalaczem zwarciowym, z regulowanymi nastawami i charakterystyką;
- automatyczny przełącznik faz, z regulowanym progiem zadziałania, IP20, czas przerwy przełączeniowej  $< 200ms$ ;
- czujnik zaniku fazy do układu Centralnej baterii, 3 fazowy, styk separowany, na szynie TH35, przeznaczony do współpracy z systemem centralnej baterii.

#### Inne:

- Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-S7/6774-04;
- Folia koloru niebieskiego służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03;
- Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane

do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie:

- rury giętkie do kabli 0,4kV DVK Ø 110mm niebieskie w chodnikach i terenach utwardzonych,
  - rury sztywne do kabli 0,4kV SRS Ø 110mm niebieskie w drogach.
  - Rury osłonowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN- 80/C-89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.
- Kable energetyczne powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli typu YKYžo lub YKXSžo.

#### **Oświetlenie awaryjne i podstawowe:**

Instalację zasilającą oprawy awaryjne wykonać o min. przekroju 1,0 mm. Oprawy wyposażać w układy z auto-testem. Źródło światła w oprawach stanowią źródła LED wg przywołanych w projekcie wykonawczym opraw oświetleniowych. Wszystkie oprawy awaryjne muszą być wyposażone w układy zasilające AC/DC o parametrach zgodnych z VDE 0108 w zakresie zasilania 176-275V. Nie dopuszcza się stosowania układów zasilających o wysokich wartościach prądów startowych w celu ograniczenia liczby obwodów i długości przewodowania na obiekcie.

#### **Uwaga:**

- Rozmieszczenie znaków ewakuacyjnych należy dostosować do „Projektu oznakowania ewakuacyjnego” oraz do instrukcji bezpieczeństwa pożarowego opracowanego przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.
- Zgodnie z wymogiem zapisanym w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 27 kwietnia 2010 zmieniającego rozporządzenie 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. Nr 85 z 19.05.2010, poz. 553) oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego muszą posiadać Świadectwo Dopuszczenia wydane przez jednostkę dopuszczającą (np. CNBOP-PIB).
- Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

#### **Oprawy oświetleniowe podstawowe i osprzęt oświetleniowy:**

##### **OZNACZENIE NA PROJEKCIE: 3**

NAZAWA OPRAWY: DOWNLIGHT LED 3600 PLX E IP44 34 840

DANE TECHNICZNE:

P - oprawy [W] ≤ 25,5

prąd zasilania źródła [mA] ≤ 700

strumień oprawy [lm] ≥ 2778

skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 109

η oprawy [%] ≥ 64,53

Współczynnik mocy,  $\cos \varphi > 0,95$

typ źródła LED; CRI ≥ 80

temperatura barwowa [K] 4000

współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 2

trwałość LED [h] ≥ 86000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))

IP  $\geq$ IP44; IK  $\geq$ IK04

zakres temperatury pracy oprawy [ $^{\circ}$ C] 5 ÷ 30

układ optyczny / przesłona PLX (opalizowane PMMA)

kąt rozsyłu [ $^{\circ}$ ] (C0-C180) / (C90-C270) - 93,4 $^{\circ}$  / 93,4 $^{\circ}$

grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 RG0

materiał obudowy aluminium

kolor oprawy RAL 9016 (biały)

wymiar oprawy [mm]  $\varnothing$ 185 x 175

sposób montażu nastropowy

certyfikaty / atesty CE, PZH

**CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY:**

Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego w kształcie pionowego walca. Montaż nastropowy za pomocą bazy montażowej. Korpus oprawy wklikiwany beznarzędziowo za pomocą zacisku sprężynowego do bazy montażowej. Oprawa wyposażona w odbłyśnik i opalizowaną przesłonę wykonaną z PMMA. Takie rozwiązanie zapewnia wysoką skuteczność świetlną oprawy. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa posiada przestrzeń w korpusie pozwalającą na łatwe ułożenie i schowanie przewodu zasilającego. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej.

## **OZNACZENIE NA PROJEKCIE: 2**

NAZAWA OPRAWY: DOWNLIGHT LED 1600 PLX E 33 IP20/44 840

OPIS PARAMETRU DANE TECHNICZNE

P - oprawy [W]  $\leq$  12,8

prąd zasilania źródła [mA]  $\leq$  350

strumień oprawy [lm]  $\geq$  1357

skuteczność świetlna oprawy [lm/W]  $\geq$  106

$\eta$  oprawy [%]  $\geq$  65,92

Współczynnik mocy,  $\cos \varphi > 0,95$

typ źródła LED; CRI  $> 80$

temperatura barwowa [K] 4000

współczynnik utrzymania temperatury barwowej  $\leq 3$

trwałość LED [h]  $\geq$  83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))

IP  $\geq$ IP20/44; IK  $\geq$ IK04

zakres temperatury pracy oprawy [ $^{\circ}$ C] 5 ÷ 30

układ optyczny / przesłona PLX (opalizowane PMMA)

kąt rozsyłu [ $^{\circ}$ ] (C0-C180) / (C90-C270) - 81,6 $^{\circ}$  / 81,6 $^{\circ}$

grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 -

materiał obudowy aluminium

kolor oprawy RAL 9010 (biały)

wymiar oprawy [mm]  $\varnothing$ 100 x 75

sposób montażu: do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy

certyfikaty / atesty CE

**CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY:**

Oprawa typu downlight. Korpus oprawy wykonany w formie odlewu aluminiowego. Oprawa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych za pomocą zacisków sprężynowych umieszczonych w korpusie oprawy. Oprawa wyposażona w odbłyśnik i opalizowaną przesłonę wykonaną z PMMA. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej.

**OZNACZENIE NA PROJEKCIE: 6**

NAZAWA OPRAWY: OPRAWA PRZEMYSŁOWA LED 6000 PC OPAL E 21 IP66 840 / L-1200

OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE

P - oprawy [W] ≤ 36,3

prąd zasilania źródła [mA] ≤ 350

strumień oprawy [lm] ≥ 5750

skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 158

η oprawy [%] ≥ 91,69

Współczynnik mocy, cos φ >0,95

typ źródła LED; CRI >80

temperatura barwowa [K] 4000

współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3

trwałość LED [h] ≥70000 (L80/B10)

IP ≥IP66; IK ≥IK10

zakres temperatury pracy oprawy [°C] -10 ÷ 35

układ optyczny / przesłona PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)

kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 120,6° / 102,8°

grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 -

materiał obudowy poliwęglan

kolor oprawy RAL 9006 (szary)

wymiar oprawy [mm] 1220 x 72 x 60

sposób montażu nastropowy i na zwieszakach

certyfikaty / atesty CE

CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY”

Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzeźroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu olśnienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłączka elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłączką zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo.

**OZNACZENIE NA PROJEKCIE: 7**

NAZAWA OPRAWY: LED COMPACT N/T 4000 OPAL E 840 / L-1200

OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE

P - oprawy [W] ≤ 27,0

prąd zasilania źródła [mA] ≤ 250

strumień oprawy [lm] ≥ 3516

skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 130

η oprawy [%] ≥ 80,15

Współczynnik mocy, cos φ >0,95

typ źródła LED; CRI >80

temperatura barwowa [K] 4000

współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3

trwałość LED [h] ≥50000 (L70/B50)

IP ≥IP20; IK ≥IK04

zakres temperatury pracy oprawy [°C] 5 ÷ 30

układ optyczny / przesłona opalizowane PMMA

kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 121,6° / 110,4°  
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 -  
materiał obudowy blacha stalowa  
kolor oprawy biały  
wymiar oprawy [mm] 1255 x 207 x 71  
sposób montażu nastropowy  
certyfikaty / atesty CE

**OZNACZENIE NA PROJEKCIE: 8**

NAZAWA OPRAWY: LED COMPACT N/T 8000 OPAL E 840 / L-1200

OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE

P - oprawy [W] ≤ 55,0  
prąd zasilania źródła [mA] ≤ 250  
strumień oprawy [lm] ≥ 7176  
skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 130  
η oprawy [%] ≥ 81,79  
Współczynnik mocy,  $\cos \varphi > 0,95$   
typ źródła LED; CRI >80  
temperatura barwowa [K] 4000  
współczynnik utrzymania temperatury barwowej ≤ 3  
trwałość LED [h] ≥ 50000 (L70/B50)  
IP ≥ IP20; IK ≥ IK04  
zakres temperatury pracy oprawy [°C] 5 ÷ 30  
układ optyczny / przesłona opalizowane PMMA  
kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 119,4° / 109,2°  
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 -  
materiał obudowy blacha stalowa  
kolor oprawy biały  
wymiar oprawy [mm] 1255 x 207 x 71  
sposób montażu nastropowy  
certyfikaty / atesty CE

**OZNACZENIE NA PROJEKCIE: 11**

NAZAWA OPRAWY: LED COMPACT P/T 4000 PLX E 34 IP44 840 600x600

OPIS PARAMETU DANE TECHNICZNE

P - oprawy [W] ≤ 39,0  
prąd zasilania źródła [mA] ≤ 1050  
strumień oprawy [lm] ≥ 4137  
skuteczność świetlna oprawy [lm/W] ≥ 106  
η oprawy [%] ≥ 100,00  
Współczynnik mocy,  $\cos \varphi > 0,95$   
typ źródła LED; CRI >80  
temperatura barwowa [K] 4000  
współczynnik utrzymania temperatury barwowej -  
trwałość LED [h] ≥ 50000 (L70/B50)  
IP ≥ IP20/44; IK ≥ IK04  
zakres temperatury pracy oprawy [°C] 5 ÷ 30  
układ optyczny / przesłona PLX (opalizowane PMMA)  
kąt rozsyłu [°] (C0-C180) / (C90-C270) - 113° / 110,6°

grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471 RG0

materiał obudowy aluminium

kolor oprawy RAL 9016 (biały)

wymiar oprawy [mm] 595 x 595 x 10

sposób montażu do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo oraz na zawieszach

certyfikaty / atesty CE, PZH

**CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY** Oprawa do montażu w sufitach podwieszanych modułowych 600x600.

Korpus oprawy składa się z ramki z profilu aluminiowego oraz blachy stalowej. Całość lakierowana proszkowo. Przesłona montowana bezpośrednio do korpusu oprawy. Przesłona podświetlana krawędziowo. Moduły led montowane w ramce aluminiowej na dwóch przeciwległych bokach ramki. Serwis oprawy do góry. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Możliwość montażu oprawy w sufitach podwieszanych gipsowo-kartonowych lub nastropowo za pomocą odpowiednich ramek montażowych.

#### **Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego:**

##### **Oznaczenie w projekcie: X4**

Obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu

- Klasa izolacji II
- Stopień ochrony IP41
- Dioda power LED 3W
- Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
- Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny
- Montaż: natynkowo na suficie
- Wymiary: kwadratowa 132x132x54(74) [mm]
- Oprawa z soczewką do korytarzy wąską
- Strumień świetlny oprawy: 360 lm (tryb SE)
- Oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem. Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh. Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEP04, o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci.

##### **Oznaczenie w projekcie: X2**

Obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu

- Klasa izolacji II
- Stopień ochrony IP41
- Dioda power LED 3W
- Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
- Czas pracy w trybie awaryjnym 1, 2 lub 3 godziny
- Montaż: natynkowo na suficie
- Wymiary: kwadratowa 132x132x54(74) [mm]
- Oprawa z soczewką symetryczną, szeroką
- Strumień świetlny oprawy: 390 lm (tryb SE)
- Oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem. Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh. Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEP04, o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci.

##### **Oznaczenie w projekcie: EW1, EW2, EW3**

Obudowa z białego poliwęglanu, klosz z przezroczystego poliwęglanu

- Klasa izolacji II
- Stopień ochrony IP65
- LED 1W
- Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
- Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny
- Montaż: natynkowy, podtynkowy
- Wymiary: prostokątna 276x143x44 [mm]
- Strumień świetlny oprawy: 130 lm (tryb SE)
- Oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem. Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh. Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEP04, o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci.

### **Oznaczenie w projekcie: X3**

Obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu

- Klasa izolacji II
- Stopień ochrony IP20
- Dioda power LED 3W
- Temperatura otoczenia 0°C do +40°C
- Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny
- Montaż: podtynkowo na suficie
- Wymiary: kwadratowa 95x95x47,7 [mm]
- Oprawa z soczewką symetryczną, szeroką
- Strumień świetlny oprawy: 360 lm (tryb SE)
- Oprawa wyposażona w energooszczędny moduł awaryjny z autotestem. Roczne zużycie energii czynnej w trybie czuwania (SE) poniżej 1,9kWh. Oprawa wyposażona w nowoczesne akumulatory LIFEP04, o przedłużonej żywotności oraz braku efektu pamięci.

#### Pozostałe:

- Koryta i drabiny kablowe o wysokości do 100mm i szerokości do 600mm;
- Rury osłonowe o średnicy zewnętrznej do 160mm;
- Rury i kanały instalacyjne z tworzywa nierozprzestrzeniającego płomieni.

## **2.3 Składowanie materiałów**

### **2.3.1 Materiały**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu. W sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP. Należy chronić rury przed trwałym odkształceniem lub uszkodzeniem podczas przechowywania. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych. Rury składowane przy temperaturze 10°C powinny być zabezpieczone przed uderzeniami, zgnieceniami i mechanicznymi przeciążeniami. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, w zamkniętych pomieszczeniach.

### **2.3.2 Urządzenia**

Urządzenia powinny być przechowywane w zamykanych pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz dostępem osób

niepowołanych. Należy je przechowywać w opakowaniach fabrycznych. Uszkodzone materiały nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1 Sprzęt do wykonania Robót**

Wykonawca jest zobowiązany do użycia specjalistycznego sprzętu do realizowanych robót, sprawnego i dopuszczonego do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z Ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być zmieniany bez jego zgody. Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem. Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji. Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien umożliwić wykonanie wszelkich prac niezbędnych do zrealizowania zamierzenia projektowego.

Sprzęt stosowany do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

### **4. Transport**

#### **4.1 Transport Materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość przewożonych materiałów i urządzeń. Na środkach transportu przewożone materiały i urządzenia powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez ich wytwórcę. Przy pracach przeładunkowych wyładowywanych materiałów nie należy rzucać. Przy transporcie należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

Wykonawca przystępujący do budowy linii energetycznych niskiego napięcia i montażu słupów oświetleniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.,
- samochód samowyładowczy.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć materiały i urządzenia przed przemieszczeniami w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowisko montażu, bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4 °C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przy-czepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów, oraz za wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami ST. Dla wyjaśnienia wątpliwości należy każdorazowo powiadamiać Inżyniera, Inspektora Nadzoru lub Służby wskazane przez Inwestora. Przy montażu należy przestrzegać wytycznych producentów wyrobów budowlanych – rur, urządzeń i armatury oraz wymagań bhp i ppoż. Montaż instalacji musi być skoordynowany z pracami w innych branżach instalacyjnych. Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi ST, obowiązującymi przepisami prawnymi i normami, poleceniami Inspektora nadzoru i zasadami wiedzy budowlanej. Przy montażu przestrzegać wytycznych producentów wyrobów budowlanych oraz wymagań bhp i ppoż. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych prac oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz umową.

### **5.2 Montaż urządzeń i instalacji**

Zakres czynności obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup materiałów i urządzeń,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wybudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań,
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i sprawdzenie funkcjonalności układów sterowania,
- sprawdzenie przewodności sygnałów elektrycznych w zakresie: rezystancji izolacji i ciągłości żył, zgodności oznakowania z adresami podanymi w projekcie,
- prace porządkowe i doprowadzenie obiektu do stanu pierwotnego.

### **5.3 Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być

zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszono w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie lub za pomocą koparki z tyłką dostosowaną do ilości linii kablowych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinna odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób nieupoważnionych. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku.

#### 5.4 Układanie linii kablowych

Układanie linii kablowych wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem. Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, korzeniami drzew oraz w miejscu prowadzenia kabla na estakadach, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PVC o średnicy 110 mm lub 75mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jedna linia kablowa. Rura ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej przewiduje się wykonać po jednym rezerwowym przepuszczeniu. Przepustki te wyposażyć w "pilota" i uszczelnić. Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Głębokość wykonania przepychów powinna wynosić min. 1m: od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej. Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.50m. Tory kablowe należy zaopatrzyć w opaski. Treść opasek uzgodnić w trakcie realizacji z Inwestorem. Opaski należy umieszczać w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mu-fach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do przepustów.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004. Przy mu-fach kablowych należy pozostawić zapasy kablowe.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli**

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania, sprawności instalacji i ich regulacji. Wykonawca powinien przeprowadzić badania kontrolne. Wszelkie prace ulegające zakryciu podlegają etapowemu odbiorowi przez Inspektora Robót elektrycznych lub przedstawiciela Zamawiającego. Ponadto sprawdzeniu podlega stan materiałów i urządzeń (ich wygląd, brak uszkodzeń zewnętrznych) przed ich montażem, jak również po zamontowaniu.

### **6.2 Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania instalacji**

Kontrolę wykonuje się poprzez sprawdzenie:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami i zasadami wiedzy technicznej,
- zapisów w dokumentach budowy i notatek służbowych,
- użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- poprawności rozmieszczenia urządzeń, osprzętu, oznaczenia i montażu,
- kwalifikacji monterów,
- kontrola prawidłowości wykonania połączeń,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- próbny rozruch urządzeń,
- rysunków powykonawczych,
- usunięcia wszystkich wad.

### **6.3 Kontrola w trakcie montażu**

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- Pomiary i próby pomontażowe przed zasypaniem.

### **6.4 Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancje izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwpożarowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów po montażowych.

Wszystkie wyniki oględzin i pomiarów należy zamieścić w protokołach.

Przedstawiciel Zamawiającego może dopuścić do użycia tylko te materiały, które zostały:

- oznakowane znakiem CE,
- dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, zgodnie z art.10 ustawy o wyrobach budowlanych,
- opatrzone deklaracją zgodności lub certyfikatem zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustalono PN, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.

## 6.5 Linie kablowe

Sprawdzenie i odbiór robót powinny być wykonane zgodnie z normą N SEP-E-004.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli powinno podlegać:

- głębokości zakopania kabli,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi,
- ułożenie kabli w rowach kablowych. Pomiar należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych nie więcej niż 10 %.
- Sprawdzenie ciągłości żył Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać 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.
- Pomiar rezystancji izolacji. Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.
- Próba napięciowa izolacji. Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:
  - izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebiccia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401.
  - wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu\text{A}/\text{km}$  i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach od długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu\text{A}$ .

## 6.6 Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i PN-90 I B-03200. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem: - dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt. 5.6, - jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskowej oraz na zaciskach oprawy, - jakości połączeń śrubowych słupów i opraw, - stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1 Wymagania ogólne**

Zakres prac niezbędnych do wykonania dla prawidłowej realizacji i funkcjonowania instalacji wynika z projektu wykonawczego i jest dodatkowo określony w przedmiarze robót i niniejszych Specyfikacjach Technicznych.

### **7.2 Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów**

Obmiar Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub przez Przedstawiciela Zamawiającego, zgodnie niniejszą ST. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru wykonywanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy. Za wyjątkiem sytuacji jasno określonych i wyraźnie opisanych w Specyfikacjach Technicznych lub Przedmiarze Robót, obmiarowi podlegają wyłącznie roboty stałe. Roboty należy obmierzać netto do wymiarów pokazanych na rysunkach lub pisemnie zleconych przez Przedstawiciela Zamawiającego, chyba że wyraźnie inaczej opisano to lub nakazano w Kontrakcie.

### **7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca powinien posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4 Czas przeprowadzenia obmiaru.**

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w protokółach. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

### **7.5 Jednostka obmiarowa**

Obmiar robót polega na określenie faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe i wcześniej nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie z trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem.

Jednostką obmiarową jest:

- metr [m] dla wewnętrznej linii zasilającej, dla kabli, przewodów, dla rurek, korytek, rur, drabinek;
- komplet [kpl.] dla urządzeń,
- sztuka [szt.] dla osprzętu oświetleniowego, opraw, gniazd wtykowych itp.
- 1 [m3] dla wykopów pod linie kablowe, pod fundamenty słupów,
- 1 [kpl] do montażu słupów .

Obmiaru robót dokonuje wykonawca w sposób określony w warunkach kontraktu. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w umowie, Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1 Zasady ogólne**

Roboty mogą zostać odebrane, jeżeli zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami prawnymi oraz normami, a także jeżeli wszystkie kontrole i pomiary dały wyniki pozytywne.

### **8.2 Odbiory częściowe**

Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- wytyczenie i przebieg trasy instalacji,
- montaż urządzeń,
- ułożenie przewodów przed zakryciem,
- próbny rozruch urządzeń.

### **8.3 Odbiory końcowe**

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową, z uwzględnionymi udokumentowanymi zmianami oraz zgodność z przepisami, wymaganiami specyfikacji technicznej oraz zasadami wiedzy technicznej.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń,
- badanie parametrów techniczno-eksploatacyjnych instalacji,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (zebranie protokołów odbiorów częściowych),
- dostarczenie kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacją odbiorową.

Ponadto Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót, takich jak:

- świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- instrukcje, DTR-ki i karty gwarancyjne,
- protokoły badań i prób producenta,
- świadectwa jakości, aprobaty techniczne,
- protokoły ze sprawdzeń odbiorczych, w tym świadectwa wykonania pomiarowo-ochronnych.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1 Ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiaru ustaloną dla danej pozycji przedmiaru. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności,

wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Cena jednostkowa obejmuje:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy.
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym ślepych kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

## **9.2 Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej**

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu (umowy) i Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a niewyszczególnione w kosztorysie (min. zaplecze Wykonawcy, koszty gwarancji i ubezpieczeń).

## **9.3 Cena Jednostki Obmiarowej**

Zapłacie podlega wyposażenie obiektu w instalacje sanitarne wraz z robotami towarzyszącymi i wykończeniowymi oraz kosztem ubezpieczenia sprzętu i robót. W cenie jednostkowej mieści się koszt wykonania i rozebrania ewentualnych rusztowań stałych lub przesuwanych, podestów roboczych i zabezpieczeń na czas robót ze względu na ochronę środowiska i bezpieczeństwo użytkowników, a także oczyszczenie miejsca pracy z odpadów.

Ustalenia szczegółowe

Rozliczenia obejmują następujące roboty instalacji :

- Roboty tymczasowe i towarzyszące.
- Roboty instalacyjne.

Należy wykonać zakres robót zgodny z dokumentacją projektową i przedmiarem robót. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych i po zatwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego.

## **10. Przepisy związane**

- Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami. Tekst jednolity (Dz.U. 03.2007 2016)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych terenów (Dz.U. z 2010r. nr 109 poz.719)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2003r. nr 121 poz.1137).

- Wszystkie inne obowiązujące normy, ustawy, rozporządzenia, zarządzenia i ich aktualizacje.
- Wytyczne wykonywania poszczególnych instalacji właściwe dla producentów, zastosowanych komponentów okablowania oraz zamontowanych urządzeń.

#### Normy

- PN-57/E-05022 Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe przewodów w urządzeniach odbiorczych;
- PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - wszystkie arkusze;
- PN-E-04115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV;
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych;
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP);
- PN-EN 12464-1:2003 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym;
- PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
- PN-EN 62305-3:2012 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
- PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne;
- PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia;
- PN-E-05204-1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń.
- PN-IEC 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego;
- PN-IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa;
- PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa;
- PN-ISO 7010:2006 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa;
- PN-N-01256-01:1992 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa;
- PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja;
- PN-N-01256-4. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe;
- PN-EN-1838:2005 Oświetlenie awaryjne;
- PN-EN 50172:2004 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
- PN-EN 61439-1:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
- PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane - Rozdzielnice tablicowe.
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.