

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT****BUDOWA ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA DROGOWEGO NA  
OSIEDLU WIDOK W KUNOWICACH**

<b>INWESTOR</b>	GMINA SŁUBICE, ul. AKADEMICKA 1, 69-100 SŁUBICE
<b>OBIEKT</b>	Sieć oświetlenia drogowego (o napięciu znamionowym 0,4kV)
<b>ADRES</b>	KUNOWICE, 69-100 oś. WIDOK . działki: 330, 349, 354, 290, 293, 520, 467, 135/3, 381/2, 390, 370, 380, 381/12, 406/1, 406/6, 406/9, 395/1, 375, 381/15, 359, 395/2, 315, 468, 476, 482.

**KOD CPV**

<b>Grupa:</b>	<b>45300000-0</b>	<b>Roboty w zakresie instalacji budowlanych</b>
<b>Klasa:</b>	<b>45310000-3</b>	<b>Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</b>
<b>Kategoria robót:</b>	<b>SST 01 45230000-8</b>	<b>Roboty budowlane w zakresie budowy linii elektroenergetycznych</b>

**OPRACOWAŁ****Janusz Białecki**

# OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT CZĘŚCI ELEKTRYCZNEJ

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### A/ Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego.

Inwestycja: BUDOWA ENERGOOSZCZĘDNEGO OŚWIETLENIA DROGOWEGO NA OSIEDLU WIDOK W KUNOWICACH.  
Adres inwestycji: KUNOWICE 69-100, OSIEDLE WIDOK  
Inwestor: Gmina Słubice, ul. Akademicka 1, 69-100 Słubice

### B/ Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem opracowania jest wykonanie specyfikacji technicznej budowy oświetlenia drogowego wraz ze sterowaniem dla zakresu przy ulicach na osiedlu Widok w Kunowicach.

Zakres robót budowlanych określa dział 45 „Wspólnego Słownika Zamówień” rozporządzenie komisji (WE) nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r. W zakresie robót objętych niniejszą specyfikacją wyróżnić należy działy:

- linię kablową oświetlenia drogowego,
- oprawy oświetlenia ulicznego typu LED,
- słupy aluminiowe drogowe, anodowane ,
- instalację przeciwporażeniową,
- system sterowania i monitorowania oświetlenia,

### C/ Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących, robót tymczasowych

- Opracowanie harmonogramu szczegółowego robót dla w/w zakresu,
- Opracowanie sposobu zabezpieczenia i prowadzenia prac,
- Zabezpieczenie ruchu publicznego na terenie i wokół terenu robót

### D/ Informacje o terenie budowy:

- ORGANIZACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za organizację oraz za jakość wykonania i zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, poleceniami Inspektora Nadzoru i Kierownik Budowy, Kierownikami robót.

Wykonawca jest zobowiązany znać wszelkie przepisy wydane przez władze centralne, miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inspektora Nadzoru, Kierownika budowy, Kierowników robót o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

- ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH

Zamawiający w terminie określonym Umową przekaże Wykonawcy teren robót wraz ze wszystkimi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

Teren robót zostanie wyłączony przez Wykonawcę z ruchu i użytkowania przez osoby trzecie.

Wszelkie koszty zabezpieczenia terenu robót ponosi Wykonawca.

- OCHRONA ŚRODOWISKA

W trakcie realizacji robót wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, wykonawca będzie podejmował wszystkie kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na terenie robót i poza nim, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością. Należy dodatkowo podać specjalne wymagania wynikające z warunków miejscowych.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

- WARUNKI BEZPIECZEŃSTWA PRACY

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odzież roboczą dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zabezpieczenia bezpieczeństwa publicznego.

Załoga Wykonawcy musi posiadać wymagane kwalifikacje i aktualne badania lekarskie do pracy na wysokościach. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań bezpieczeństwa, określonych powyżej są uwzględnione w Cenie Umowy.

• **ZAPLECZE DLA POTRZEB WYKONAWCY:**

Wykonawca przedstawi Inwestorowi projekt organizacji placu budowy. Zamawiający po zapoznaniu się z projektem akceptuje propozycję lub odnosi się negatywnie i oczekuje na wskazanie innego rozwiązania na podstawie wydanych przez Zamawiającego wytycznych szczegółowych. Wykonawca może korzystać z mediów budynku Urzędu, konieczne przy realizacji Inwestycji. Za zużyte media Wykonawca rozliczy się z Inwestorem. Wykonawca zabuduje podliczniki na własny koszt.

• **WARUNKI DOTYCZĄCE ORGANIZACJI PRACY**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Zamawiającemu plan zabezpieczenia ruchu publicznego w budynku i wokół niego oraz poczyni uzgodnienia właścicielami sąsiednich działek. Plan zabezpieczenia ruchu publicznego zostanie przedstawiony w terminie ustalonym w protokole przekazania terenu a jego przekazanie warunkuje rozpoczęcie robót. W przypadku nie przedstawienia planu Wykonawca poniesie konsekwencje zgodnie z warunkami określonymi w Umowie. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z wykonaniem tych zabezpieczeń.

Użytkowana część budynku w tym meble, sprzęty i urządzenia, zostaną przez Wykonawcę skutecznie zabezpieczona przed zapyleniem i zanieczyszczeniem na czas prowadzenia robót. Po zakończeniu robót na każdej zmianie roboczej Wykonawca uprzątnie teren robót. Prace porządkowe nie podlegają odbiorowi a ich koszt ponosi Wykonawca.

**E/ Określenia podstawowe**

**Kierownik budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.

Podstawowe obowiązki Kierownika Budowy:

- Protokolarne przejęcie od Inwestora i odpowiednie zabezpieczenie terenu robót wraz ze znajdującymi się na nim obiektami budowlanymi, urządzeniami technicznymi;
- Prowadzenie dokumentacji budowy;
- Zorganizowanie budowy i kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem i zgłoszeniem robót, przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy;
- Koordynowanie realizacji zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:
  1. przy opracowywaniu technicznych lub organizacyjnych założeń planowanych robót budowlanych lub ich poszczególnych etapów, które mają być prowadzone jednocześnie lub kolejno;
  2. przy planowaniu czasu wymaganego do zakończenia robót budowlanych lub ich poszczególnych etapów
- Koordynowanie działań zapewniających przestrzeganie podczas wykonywania robót budowlanych zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartych w szczegółowych przepisach oraz w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- Wprowadzanie niezbędnych zmian w informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia i w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, wynikających z postępu wykonywanych robót budowlanych
- Podejmowanie niezbędnych działań uniemożliwiających wstęp na budowę osobom nieupoważnionym
- Wstrzymanie robót budowlanych w przypadku stwierdzenia możliwości powstania zagrożenia oraz bezzwłoczne zawiadomienie o tym właściwego organu;
- Zawiadomienie inwestora o wpisie do dziennika budowy dotyczącym wstrzymania robót budowlanych z powodu wykonywania ich niezgodnie z projektem;
- Realizacja zaleceń wpisanych do dziennika budowy;
- Zgłaszanie inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających na zakryciu bądź zanikających oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru;
- Zgłoszenie obiektu budowlanego do odbioru wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenie w czynnościach odbioru i zapewnienie usunięcia stwierdzonych wad, a także przekazanie inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym oraz przepisami

**2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z PRZECHOWYWANIEM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIE I KONTROLĄ JAKOŚCI**

Materiały wskazane z nazwy w dokumentacji projektowej mają wyłącznie charakter poglądowy fazy projektowej. Na etapie budowy wykonawca ma prawo zastosować materiały innego producenta przy zachowaniu parametrów technicznych materiału wzorcowego. Stosowane materiały powinny posiadać aktualne aprobaty techniczne, certyfikaty, deklaracje zgodności.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania proponowane materiały na 7 dni przed ich zabudowaniem. Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były magazynowane zgodnie z zaleceniem określonym przez producenta, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swą jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu (w przypadkach szczególnych zalecanego przez producenta transportowanego materiału), który nie spowoduje uszkodzenia lub zniszczenia transportowanych materiałów.

Wykonawca odpowiada za jakość stosowanych materiałów i na żądanie Inspektora Nadzoru, zapewni możliwość odbioru jakościowego danego materiału przed zabudowaniem zanikowym.

Stosowane materiały zostaną zabudowane zgodnie z opracowanymi przez producenta technologiami wykonania i odbioru robót.

Wykonawca będzie korzystał z wyłącznie z fabrycznie gotowych mieszanek murarskich, tynkarskich, klejów, zapraw.

Przy wykonywaniu robót budowlanych mogą być stosowane wyłącznie wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, a także powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych. Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru inwestorskiego szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu wyrobów budowlanych przewidywanych do realizacji robót. Wyroby te powinny być właściwie oznaczone, posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa, certyfikat zgodności, deklarację zgodności z Polską Normą, a także inne prawnie określone dokumenty. Kierownik budowy jest zobowiązany przez okres wykonywania

robót budowlanych przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania, a także oświadczenia dotyczące wyrobów budowlanych jednostkowo zastosowanych w obiekcie budowlanym. W przypadku zastosowania materiałów pochodzenia miejscowego Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru o wszystkie wymagane dokumenty pozwalające na korzystanie z tego źródła oraz określające parametry techniczne tego materiału.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania wyłącznie takich maszyn i urządzeń, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Zastosowane maszyny i urządzenia powinny mieć aktualne dokumenty potwierdzające ich właściwą jakość pod względem bezpieczeństwa i zakresu stosowania.

Dla stosowanych rusztowań Wykonawca zobowiązany jest wykonać projekt wykonania ustroju konstrukcji rusztowania budowlanego zgodnie z opracowaną przez producenta systemu technologią możliwości zastosowania.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

#### **A/ Transport poziomy**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie spowodują uszkodzenia transportowanych materiałów i elementów.

#### **B/ Transport pionowy**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które zapewnią prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w specyfikacjach technicznych. Przy braku takich ustaleń Wykonawca powinien dokonać uzgodnień z Inspektorem Nadzoru. Podczas pracy środków transportu pionowego (dźwigi, żurawie itp.) strefa pracy wymaga zabezpieczenia i oznakowania w uzgodnieniu z Zamawiającym i inspektorem nadzoru. Rusztowanie systemowe muszą spełniać wymogi rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami Umowy, za jakość stosowanych materiałów i wykonanych robót. Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania robót, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru.

Wykonane prace budowlane w tym zastosowane materiały, tolerancje wymiarowe, itp. powinny być wprowadzone z uwzględnieniem Aprobat Technicznych, przyjętymi normatywnymi, wydawnictwami zawierającymi warunki techniczne wykonania i odbioru jako dokumentacją odniesienia. Obowiązkiem Wykonawcy jest określenie technologii przyjętej w kalkulacji oraz normatywów określonych w dokumentacji dopuszczającej dany materiał do stosowania w budownictwie.

### **6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAM I ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH**

#### **Program zapewniania jakości robót.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonywanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Zamawiającego. Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- organizację wykonywania robót
- termin i sposób prowadzenia robót
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót-zasady BHP
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium)
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zamawiającemu
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

#### **Zasady kontroli jakości robót.**

Celem kontroli robót jest takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę oraz jakość materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli włączając personel, sprzęt. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca musi przeprowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi we dokumentacji technicznej i specyfikacji robót. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach i wytycznych. W przypadku gdy nie zostały one tam określone, Zamawiający ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i

odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

#### **Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary muszą być prowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania w specyfikacji technicznej. Stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury zaakceptowane przez Zamawiającego. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o rodzaju, miejscu, terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Zamawiającego.

#### **Raporty z badań.**

Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu kopie raportu z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań będą przekazywane Zamawiającemu na formularzach według dostarczonego przez Niego wzoru lub innych przez Niego zaaprobowanych.

#### **Certyfikaty i deklaracje.**

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą, lub Aprobata techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono PN, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną powyżej i które spełniają wymogi specyfikacji. W przypadku materiałów dla których w/w dokumenty nie są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **Dokumenty Budowy.**

Dziennik Budowy – jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy i Zamawiającego. Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej
- uzgodnienie przez Zamawiającego programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy
- dane dotyczące sposobu realizacji zabezpieczenia robót
- dane dotyczące jakości materiałów, pobieranych próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań
- inne informacje istotne dla przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do Dziennika Budowy powinny być przedłożone Zamawiającemu do ustosunkowania się. Decyzje Zamawiającego wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Dokumenty powinny być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie jakiegokolwiek dokumentu budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w sposób przewidziany prawem. Wszystkie dokumenty budowy powinny być zawsze dostępne dla Zamawiającego.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU I PRZEDMIARU ROBÓT**

Obmiar lub przedmiar robót wykonany zostanie zgodnie z zasadami opisanymi szczegółowo w bazie normatywnej – Katalogach Nakładów Rzeczowych (KNR) lub w przypadku braku odpowiedniej podstawy normatywnej dla danego materiału lub technologii robót, wg wytycznych określonych przez producenta, zatwierdzonego co do zastosowania rozwiązania przed rozpoczęciem danego odcinka robót przez Inspektora Nadzoru.

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.**

Rodzaje i zasady odbioru robót zostaną określone w umowie na roboty budowlane.

Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu – polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót takich prac będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inspektora Nadzoru przez Wykonawcę o gotowości do odbioru.

Odbiór częściowy – polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót danego odcinka w określonym czasie, na wniosek Wykonawcy przy aprobacie Zamawiającego. Odbiór robót takich prac będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru. Odbiór powinien być wykonany nie później niż 3 dni od daty powiadomienia Inspektora Nadzoru przez Wykonawcę o gotowości do odbioru.

Odbiór końcowy robót – polega na finalnej ocenie jakości wykonanych robót. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót. Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru, Kierownika budowy i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty, wskazana przez Zamawiającego, dokona oceny jakości na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, oraz oceny wizualnej. W przypadku nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie czynności odbiorowe i ustali nowy termin odbioru końcowego.

Odbiór ostateczny – prowadzony przez Zamawiającego na warunkach określonych w Umowie zawartej pomiędzy stronami.

## **9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT**

Podstawą wykonania robót budowlanych jest:

- Umowa Wykonawcza, określająca podstawowe relacje pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą
- Decyzja o zgłoszeniu robót budowlanych
- Dokumentacja projektowa – stanowiąca załącznik do Umowy
- Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia opracowany przez Kierownika Budowy;
- Zatwierdzony przez Zamawiającego Projekt Organizacji Placu Budowy
- Dokumentacja uzupełniająca powstała z konieczności w trakcie prac realizacyjnych

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Uwzględ-

niono następujące przepisy i wytyczne ogólne:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 roku w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, {...} (Dz.U. nr130; poz.1389);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. nr202; poz.2072);
- ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) nr 213/2008 z dnia 28 listopada 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) oraz dyrektywy 2004/17/WE i 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady dotyczące procedur udzielania zamówień publicznych w zakresie zmiany CPV z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47; poz.401)
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku z późniejszymi zmianami (Dz.U. 1994 Nr 89 poz. 414);
- Ustawa Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29 stycznia 2004 roku (Dz.U. 2004 Nr 19 poz. 177) z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r Nr 147, poz. 1229)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska z późniejszymi zmianami (Dz. U. 62, poz. 627)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r, o systemie oceny zgodności (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz.690),.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U.Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U.Nr47,poz.401)

# SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## **SST 01      45230000-8      Roboty budowlane w zakresie budowy linii elektroenergetycznych.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące robót elektrycznych w zakresie budowy oświetlenia drogowego wraz ze sterowaniem przy ulicach na osiedlu Widok w Kunowicach.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące realizacji robót:

- linię kablową oświetlenia drogowego ,
- oprawy oświetlenia ulicznego typu LED ,
- słupy aluminiowe drogowe, anodowane ,
- instalację przeciwporażeniową,
- system sterowania i monitorowania oświetlenia,

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi przepisami oraz normami.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego. Pozostałe ogólne warunki dotyczące robót podano w części ogólnej specyfikacji.

### **2. MATERIAŁY.**

- bednarka ocynkowana
- benzyna do ekstrakcji
- cement
- cement portlandzki
- drzwiczki do tablic bezpiecznikowych
- dwukielich śr. 75 mm
- folia kalandrowana z PCW uplastycznionego
- fundament słupowy
- Kable elektroenergetyczne YAKY 0,6/1kV/ NA2XY, 4x25
- kątownik 40x40x4 czarny
- kołki stalowe do wstrzeliwania
- konstrukcje mocujące
- lakier asfaltowy ogólnego stosowania czarny
- masa asfaltowa
- mieszanka betonowa
- opaski kablowe OKi
- oprawa drogowa LED IP66, IK09, 32,1W, 45,5W i 51,5W
- osadnik betonowy
- Osłona rurowa sztywna SRS fi 75mm
- oznakowanie słupa
- Peszel odporny UV, średnica zewnętrzna 25mm
- piasek
- system zarządzania i monitorowania opraw z usługą w chmurze
- płyn poślizgowy
- płyty drogowe 50x50x10cm
- pręt 18 mm ocynkowany
- Przewód okrągły YDYżo 3x2,5
- rura HDPE śr. 40 mm
- Rura osłonowa do kabli
- słup aluminiowy h=9m
- spoiwo cynowo-ołowiowe
- szafka SO kompletna - nowoprojektowana

- tabliczka oznaczeniowa
- taśma izolacyjna
- taśma ostrzegawcza
- wazelina techniczna
- wkładka bezpiecznikowa 2A, 4A
- wysięgnik słupowy jednoramienny, dwuramienny L=1,0m i 1,5m

### 3. SPRZĘT.

3.1. Do wykonania robót instalacji Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania co najmniej z poniższego sprzętu:

- do robót montażowych zestawem specjalistycznych narzędzi i elektronarzędzi z uwzględnieniem najnowszych rozwiązań technicznych.

### 4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu zostały przedstawione w części Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

Dobór transportu technologicznego należy przeprowadzić w uzgodnieniu z Zamawiającym.

### 5. WYKONYWANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót podano w części Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

5.2. W zakresie budowy sieci oświetlenia ulicznego, należy wyprowadzić obwód - zasilanie z projektowanej szafy sterującej oświetleniem drogowym „SOU”, którą zaprojektowano na skrzyżowaniu ulicy Srebrnej z ul. Diamentową (działka 395/2) zgodnie z projektem zagospodarowania terenu do szafki. Z szafy „SOU” wyprowadzić obwód zasilanie kabel YAKY 4x35 jako zasilanie obwodów projektowanych słupów(opraw), sieć prowadzić jako kablówką osłoniętą na całej trasie w rurze ochronnej nr DVKØ50. Przejścia pod jezdnią o nawierzchni bitumicznej, wjazdami, chodnikami wykonać za pomocą przecisków z rurą ochronną Ø75. Dla zasilania szafy SOU należy wyprowadzić kabel typu YAKY 4x50 z złącza kablowego typu ZK1x-1P ENEA Operator, zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia. Projektowane słupy aluminiowe opisać zgodnie z wytycznymi Inwestora tj: nr słupa i nr obwodu zasilania. Prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

5.3. Pomiar energii elektrycznej odbywać się będzie w części pomiarowej złącza kablowo-pomiarowego. Dla nowoprojektowanego oświetlenia uzyskano warunki przyłączenia z rozliczeniem pod obwoły 3-fazowe.

#### 5.4. Oświetlenie drogowe

Zaprojektowano **słupy** aluminiowe, bezszfowe, anodowane, o przekroju owalnym, wysokości 9,0m, zabudowane na fundamencie typu B. Na słupach należy zabudować wysięgnik rurowy jednoramienny długości 1,0m, kąt nachylenia 0° i 5°, na wysięgniku zabudować należy oprawę oświetleniową z źródłem światła LED mocy 45,5W, 51,5W lub 32,1W, 4000K, IP67 zgodnie z obliczeniami oświetlenia. Oprawy powinna posiadać dodatkowe zabezpiec. przeciwprzepięciowe poza zasilaczem na poziomie min. 10kV oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem oraz muszą być wyposażone w gniazdo Nema lub Zhaga pod zastosowanie sterowania. Połączenie opraw z siecią wykonać za pomocą przewodu YDYżo 5x1,5. W wszystkich słupach stosować tabliczki bezpiecznikowe np. IZK z wkładką bezpiecznikową DO1 4A. Na słupach przykleić nalepki „Urządzenie elektryczne”. Oznaczyć numerację słupów zgodnie z wytycznymi Inwestora, a prace wykonać zgodnie z PN, obowiązującymi przepisami i wiedzą techniczną.

Dopuszcza się zastosowanie innych słupów i opraw oświetleniowych przy zachowaniu analogicznych właściwości technicznych.

#### PARAMETRY KONSTRUKCYJNE – oprawy drogowe

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Materiał klosza: Poliwęglan / płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09
- Szczelność oprawy: IP66
- Możliwość konfiguracji wykończenia korony oprawy
- Montaż oprawy na słupie o średnicy Ø60mm lub Ø76mm



- Integralny z oprawą uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor pozwalający na montaż oprawy do wysokości 15 m zgodnie ze standardem IEC 60598-2-3
- Budowa oprawy pozwala na beznarzędziowy dostęp do osprzętu oprawy za pomocą dedykowanych zacisków oraz beznarzędziową wymianę układu optycznego oraz całego osprzętu elektrycznego. Oprawa posiada zawias chroniący pokrywę przed upadkiem
- Oprawa wyposażona jest w rozłącznik nożowy odcinający napięcie zasilania w momencie otwarcia oprawy
- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej

#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE I FUNKCJONALNOŚĆ

- moc maks. uwzględniające wszystkie straty – 32,2W, min. strumień świetlny 5200lm,
- moc maks. uwzględniające wszystkie straty – 45,5W, min. strumień świetlny 6700lm,
- moc maks. uwzględniające wszystkie straty – 51,5W, min. strumień świetlny 7730lm,
- znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- ochrona przed przepięciami – 10kV
- klasa ochronności elektrycznej: II

#### PARAMETRY OŚWIETLENIOWE I POTWIERDZENIA

- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Minimalny strumień świetlny źródeł światła: 5200 lm – 6700lm
- Temperatura barwowa źródeł światła: 4000K  $\pm$ 10%
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% po 100 000h dla prądu sterującego do 700 mA (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- Dostępność plików fotometrycznych (np. format .Ldt, .les). Pliki zamieszczone na stronie internetowej producenta lub dystrybutora pozwalające wykonać sprawdzające obliczenia fotometryczne w ogólnodostępnych oświetleniowych programach komputerowych (np. Dialux, Relux)
- Wymaga się, aby ze względów serwisowych, oprawy stylizowane pochodziły od jednego producenta
- Wygląd, styl i wielkość oprawy zgodny z rysunkiem zamieszczonymi poniżej. Dopuszczalna tolerancja wymiarów  $\pm$ 5% pod warunkiem zachowania kształtu i proporcji

#### SMART LABEL

Oprawy oświetleniowe wyposażone w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji producenta umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:

- parametry:
- fotometryczne: ilość i rodzaj diod, temperatura barwowa, strumień świetlny, optyka;

- elektryczne: moc, współczynnik mocy dla mocy znamionowej, klasa ochronności, rodzaj użytego zasilacza oraz profil jego występowania;
- mechaniczne: stopień IP, stopień IK, kolor, waga, sposób montażu;
- dokumentacji oprawy - instrukcja montażu;
- instrukcji serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej;
- listy części zamiennych wraz z kodami producenta

#### PARAMETRY SŁUPA

- aluminiowy, anodowany w kolorze INOX , Ø wierzchołka 60mm
- posiadające certyfikat bezpieczeństwa CE,
- gwarancja min. 10lat,
- wnęka kablowa na wys. 60cm nad ziemią, część podziemna oraz 40cm nad gruntem zabezpieczona przed korozją,
- w każdym słupie przewód PEN połączony z słupem. Słup winien posiadać fabrycznie przygotowany zacisk,
- słup z wysięgnikiem powinien być złożony z dwóch oddzielnych elementów – słupa i wysięgnika.

Podłączenie oprawy oświetleniowej w słupie, wykonać przewodem o przekroju 3x2,5 mm<sup>2</sup>

Kabel wewnątrz osłonic giętką rurą. Instalację wykonać zgodnie z wymogami PN-IEC 60364-4-482 oraz PN-IEC 60464-4-41 tj. w sieci typu „TN-C”.

**5.5.** Projektowana szafa „SOU” - 5 obwodów odpływowych, zabudowana jako wolno-stojąca na fundamencie w II klasie izolacji, blokowana z wkładem patentowym Master-Key. W szafie SOU zlokalizowana będzie aparatura rozdzielcza w której odbywać się będzie samoczynne włączanie obwodów oświetleniowych wykorzystujące komunikację bezprzewodową.

#### **5.6. SYSTEM STEROWANIA I ZARZĄDZANIA SIECIĄ OŚWIETLENIA**

##### CZYNNIKI INTELIGENTNEJ SIECI OŚWIETLENIA

- Zmniejszenie kosztów, energii i ryzyka poprzez kontrolowanie zasobów oświetleniowych w celu zapewnienia odpowiedniej jakości i ilości światła we właściwym czasie i miejscu dla użytkowników.
- Zmniejszenie generowanego dwutlenku węgla i wpływu na środowisko.
- Możliwość monitorowania wydajności zainstalowanych urządzeń oraz dostosowywania alarmów i raportów o usterkach w taki sposób, aby konserwacja mogła być przeprowadzana tam, gdzie jest potrzebna.
- Zapewnienie platformy, która może ułatwić przyszłą integrację i kontrolę dla innych przyległych usług i warstw aplikacji, takich jak mobilność, monitorowanie środowiska, parkowanie itp.

##### BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMU

- W ciągu ostatnich 12 miesięcy dostawca musi zlecić wykonanie testów penetracyjnych na swoim systemie. Wynik tego ostatniego testu penetracyjnego należy przedstawić jako część odpowiedzi dostawcy na niniejszy przetarg.
- Oprogramowanie CMS używa TLS 1.1.
- System musi wspierać solidny i sprawdzony mechanizm aktualizacji firmware'u na wszystkich urządzeniach. System musi umożliwiać aktualizację firmware'u na 100% sterowników oświetlenia w mieście drogą radiową.
- Dostawca oprogramowania CMS będzie mógł tworzyć, edytować i usuwać użytkowników oraz przypisywać ich do istniejących profili w imieniu klienta. Użytkownikom mogą być przypisane role, a także mogą być określone różne poziomy uprawnienia w systemie.
- Nowi użytkownicy będą tworzeni poprzez zaproszenie e-mail z aktywnym linkiem, który nowy użytkownik powinien kliknąć, aby ustawić swoje własne hasło, aby uniknąć konieczności wysyłania pierwszego hasła przez administratora.
- Oprogramowanie CMS będzie w stanie tworzyć, edytować i usuwać profile użytkowników, co pozwoli na wybór ekranów, funkcji i urządzeń, które użytkownik końcowy należący do tego profilu będzie widział i/lub na których będzie działał.
- Oprogramowanie CMS powinno obsługiwać LDAP, OAuth2 lub równoważny system pojedynczego logowania.

##### WYTYCZNE DLA INSTALACJI OPRAW - STEROWANIE

- Sterowniki Opraw, w które będą wyposażone nowe oprawy, będą musiały być podłączone do standardowego złącza NEMA (ANSI C136.41) pięcio- lub siedmio-pinowego lub certyfikowanego złącza Zhaga book 18/ANSI C136.58, aby były fizycznie wymienne z modelami innych dostawców.

- Sterowniki Opraw w standardzie Zhaga muszą być wyposażone we wtyczkę Zhaga Book 18 i posiadać certyfikat D4i.
- Sterowniki Opraw komunikują się z serwerami systemu (chmurą) z pominięciem dodatkowych elementów pośredniczących w przesyłaniu sygnału.
- Format danych wytwarzanych przez Sterowniki Opraw, wymienianych za pośrednictwem sieci komunikacyjnych, będzie oparty na standardowym modelu danych uCIFI.
- Sterowniki Opraw muszą być zgodne z obowiązującymi certyfikatami elektrycznymi (np. certyfikat RED, transpozycja dyrektywy 2014/35 / UE - powszechnie znanej jako dyrektywa niskonapięciowa).
- Sterowniki Opraw powinny charakteryzować się niezawodnością komunikacji większą niż 99%.
- Sterownik Oprawy może kontrolować do 4 sterowników Dali w ramach systemu multi-Dali.
- Sterownik Oprawy ma możliwość kontrowania zasilaczem za pomocą sygnału analogowego 1-10V.
- Sterownik oprawy będzie monitorował czas włączenia i wyłączenia opraw oraz zużycie energii.
- Sterowniki Opraw powinny mieć stopień ochrony co najmniej IP66 i IK08.
- Jeśli sieć elektryczna zostanie wyłączona lub nastąpi awaria zasilania, sterownik musi być w stanie przekazać do oprogramowania CMS swój ostateczny status za pomocą komunikatu "last gasp".
- Sterowniki Opraw powinny mierzyć i być w stanie podawać na żądanie wartości pomiarów elektrycznych z dokładnością do 1%. Powinno być to możliwe do udowodnienia w specjalnym laboratorium podczas testów na miejscu. Sterownik może wykonać pomiary napięcia, mocy, współczynnika mocy oraz czasu pracy źródła światła.
- Sterownik Oprawy oświetleniowej oparty o złącze NEMA zawsze ustawia przełącznik zasilania w pozycji normalnie otwartej (NO), gdy sieć jest wyłączona, aby zabezpieczyć pozycję wyjściową, gdy sieć jest włączona.
- Sterowniki opraw oświetleniowych wyposażone w złącze NEMA (ANSI C136.41) będą posiadały detekcję przejścia przez zero, aby zapobiec przeciążeniu sieci (prąd rozruchowy), ale także aby chronić wewnętrzny materiał styków przełącznika przy rozruchu i wyłączeniu.
- Sterowniki opraw powinny mieć wbudowany spójny system GPS i zegar, aby zapewnić niezawodność lokalizacji i działania, wbudowany system GPS pozwala na automatyczne określenie położenia oprawy na mapie.
- Sterowniki są w stanie wykryć i zgłosić następujące zdarzenia:
  - a. Nie działa matryca LED
  - b. Błąd zasilacza
  - c. Usterka sterownika
  - d. Utrata mocy
  - e. Elektryczne wartości pomiarowe
- Każdy Sterownik Oprawy powinien zawierać fotokomórkę, która może włączać i wyłączać wyjście światła w zależności od konfigurowalnego poziomu luksów. Każdy Sterownik Oprawy zawiera również zegar astronomiczny, który może sterować włączaniem/wyłączaniem strumienia świetlnego w przypadku, gdy fotokomórka nie działa prawidłowo. Wbudowany zegar astronomiczny oblicza wschód/ zachód słońca na podstawie długości i szerokości geograficznej.
- Każdy profil ściemniania powinien mieć możliwość indywidualnej konfiguracji.
- Sterowniki Opraw będą przyjmowały, przechowywały i były w stanie zrealizować co najmniej 7 zleceń oświetlenia, wygaszenia i zmiany mocy w ciągu nocy.
- Sterownik Oprawy będzie akceptował wyjątkowe programy czasowe o wyższym priorytecie niż harmonogram domyślny. Powinna istnieć możliwość tworzenia dowolnej liczby wyjątków dla każdego profilu ściemniania. Każdy wyjątek powinien posiadać co najmniej jeden warunek, dla którego profil jest wykorzystywany, a w przypadku spełnienia więcej niż jednego warunku powinien zostać użyty wyjątek o najwyższym priorytecie. Przykłady powinny zawierać wyjątki:
  - W oparciu o określone daty: Każdy dzień pomiędzy dniem początkowym a dniem końcowym.
  - Dziennice: W każdy poniedziałek, wtorek, ..., sobotę lub niedzielę
  - W oparciu o wejścia czujników (detekcja ruchu za pomocą czujnika PIR, radarowego lub innego czujnika podłączonego przez styk beznapięciowy do sterownika oprawy)
- Sterowniki Opraw będą mogły otrzymywać od uprawnionych użytkowników, za pośrednictwem oprogramowania CMS, ręczne polecenia zmiany natężenia światła, zapłonu i wygaszenia, które po otrzymaniu będą realizowane jako nadpisanie aktywnego w harmonogramie sterowania automatycznego.
- Sterowniki opraw będą mogły otrzymywać polecenia ręczne z datą i godziną automatycznego resetu, np. "Sterowanie zmianami mocy 67% przez 25 minut", po czym sterowniki powrócą do trybu automatycznego, realizując trwającą w programie sterującym automatykę.
- Sterowniki opraw muszą monitorować:
  - 1) Pobór mocy elektrycznej w watach w stosunku do strumienia świetlnego.
  - 2) Napięcie zasilania oprawy, w woltach.
  - 3) Prąd zasilający oprawę oświetleniową w amperach.
  - 4) Moc czynna pobierana przez oprawę oświetleniową, w tym pobór mocy przez sterownik oprawy, w watach
  - 5) Skumulowana całkowita ilość zużytej energii, w tym zużycie przez sterownik oprawy, w kWh
  - 6) Liczba godzin pracy oprawy oświetleniowej
  - 7) Współczynnik mocy, w zakresie od -1,00 do +1,00
- Temperatura zmierzona w sterowniku oprawy, w °C
- Sterownik oprawy będzie posiadał spójny mechanizm pomiaru mocy czynnej i całkowitej energii skumulowanej, w tym zużycia samego sterownika oprawy.
- Sterowniki opraw muszą wysyłać dane zapisane w pamięci wewnętrznej do oprogramowania CMS nie później niż 5 minut po włączeniu zasilania w nocy. Wysyłają również swoje dane co X godzin, przy czym X można konfigurować. Ponadto, gdy kontroler oprawy oświetleniowej wykryje alarm (patrz lista powyżej), wysyła go natychmiast wraz z kontekstowymi danymi pomiarowymi.

#### SIEĆ BEZPRZEWODOWA

- Aby uniknąć uzależnienia od dostawcy, sieć powinna być oparta na otwartym protokole (np. LwM2M) i umożliwiać integrację urządzeń pochodzących od innych dostawców, producentów i/lub wykonawców.

- Orzekający nie będzie musiał wdrażać bramy lub innej infrastruktury sieci komunikacyjnej dla każdego wdrożenia nowych sterowników opraw. Oferent zapewni, że sieć komunikacyjna zostanie wdrożona i będzie dostępna przed rozpoczęciem wdrażania sterowników opraw.
- Sterowniki opraw oświetleniowych powinny automatycznie łączyć się z systemem po instalacji i automatycznie ustanawiać ścieżki transmisji danych z serwerem, na którym działa oprogramowanie CMS. Rejestracja nastąpi automatycznie. Sterowniki opraw nie będą musiały być przypisywane przez instalatora do konkretnych bramek/punktów dostępowych. Proces instalacji powinien być w pełni zabezpieczony, w pełni automatyczny i pozbawiony jakichkolwiek czynności manualnych.
- Wszelkie urządzenia sieciowe muszą posiadać certyfikat CE i spełniać wszystkie odpowiednie normy.
- Elementy sieci bezprzewodowej powinny synchronizować zegary każdego sterownika oprawy w czasie rzeczywistym, aby upewnić się, że wszystkie zaprogramowane polecenia są wykonywane we właściwym czasie, a wszystkie dane pomiarowe i alarmy są odpowiednio oznaczone w czasie.
- Dodawanie nowych punktów świetlnych nie wymaga przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów, itp.).

#### OPROGRAMOWANIE DO CENTRALNEGO ZARZĄDZANIA (CMS)

- Interfejs użytkownika powinien być oparty na stronie internetowej i dostępny za pomocą standardowej przeglądarki internetowej, takiej jak Chrome, Safari i Firefox na komputerach PC z systemem Windows, MAC oraz tabletach z systemem Android i iOS.
  - Oprogramowanie CMS ograniczy prawa profilu użytkownika (i wszystkich użytkowników związanych z tym profilem) do pewnych funkcji oprogramowania CMS, a w szczególności zabroni: a. Wysłać polecenia ręczne (ON, OFF, Ściemnianie), ale umożliwi użytkownikom odczytanie informacji w czasie rzeczywistym,
  - Modyfikować parametry urządzeń, ale pozwoli wysłać zapytania w celu ich modyfikacji,
  - Zmieniać konfigurację Sterowników Opraw,
  - Aktualizować oprogramowanie sprzętowe Sterowników Opraw,
  - Modyfikować programy godzinowe,
  - Tworzyć nowe scenariusze akcji,
  - Tworzyć lub edytować raporty,
  - Zapisywać lub edytować raporty lub zdarzenia.
  - Oprogramowanie CMS będzie tworzyć, edytować i usuwać obiekty typu oprawa oświetleniowa, poprzez ręczne dodawanie, import CSV lub poprzez RESTful API.
  - Oprogramowanie CMS pozwoli uprawnionym użytkownikom końcowym na przypisywanie i usuwanie przypisania Sterownika Oprawy do konkretnej oprawy. Umożliwi usunięcie i/lub wymianę Sterownika Oprawy.
  - Oprogramowanie CMS będzie w stanie zarządzać grupami i organizować oprawy oświetleniowe dodatkowymi atrybutami (takimi jak nazwa ulicy, numer lokalu, ID, kolor, przynależność do szafy oświetleniowej, obwodu, itp.).
  - Oprogramowanie CMS będzie pozwalało autoryzowanym użytkownikom na tworzenie grup urządzeń (np. na podstawie informacji o sieci elektrycznej, lokalizacji geograficznej, alokacji czujników, typu urządzenia).
  - Oprogramowanie CMS umożliwi użytkownikom wyszukiwanie jednej lub więcej opraw oświetleniowych, Sterowników Opraw, szafek lub innych obiektów na podstawie ich atrybutów, adresu, grupy geograficznej, nazwy, identyfikatora lub dowolnego innego atrybutu.
- Oprogramowanie CMS dostarczy wiele atrybutów opisowych oprawy (lub innego typu obiektów), w tym jej adres, pozycję GPS, moc, model oprawy, numer seryjny Sterownika Oprawy, wersję firmware'u Sterownika Oprawy (wysyłaną ze sterownika oprawy) czy datę zakończenia gwarancji.
- Oprogramowanie CMS pozwala uprawnionym użytkownikom końcowym na dodawanie własnych atrybutów opisowych.
- Oprogramowanie CMS pozwala na łatwe dodawanie innych inteligentnych urządzeń do listy inwentaryzacyjnej i mapy w systemie.
- Oprogramowanie CMS gwarantuje graficzny interfejs w postaci strony internetowej wraz z mapą, na której za pomocą ikon reprezentowane są wszystkie punkty należące do systemu.
- Mapy używane i wyświetlane w interfejsie sieciowym CMS mogą pochodzić od Open Street Maps lub jakiegokolwiek innego systemu mapowego zgodnego z WMS. Mapy Google nie są dozwolone, aby uniknąć jakiegokolwiek opłaty za korzystanie z map.
- CMS powinien umożliwiać użytkownikom końcowym tworzenie, powielanie, wybieranie, edytowanie i przesuwanie obiektów na mapach.
- Oprogramowanie CMS pozwoli na graficzne zaznaczenie kilku opraw (lub dowolnego innego typu obiektu) w celu stworzenia list, edycji ich atrybutów, przypisania im programu sterującego lub wykonania polecenia ręcznego.
- Oprogramowanie CMS wyświetli i zmodyfikuje parametry konfiguracyjne, w tym programy sterujące i alarmy, jednego lub kilku Sterowników Opraw i prześle je do odpowiednich Sterowników Opraw w późniejszym czasie, po włączeniu sieci oświetlenia publicznego.

- Oprogramowanie CMS zapewni interfejsy graficzne, aby zapewnić, że parametry konfiguracyjne, w tym programy sterujące i progi alarmowe/ostrzegawcze, są dobrze odbierane/zapisywane w wybranych Sterownikach Opraw.
- Oprogramowanie CMS będzie przechowywało znacznik czasu zebranych danych w formacie UTC.
- Oprogramowanie CMS będzie zawsze wyświetlać dane w formacie 24-godzinny i czasie lokalnym.
- Oprogramowanie CMS automatycznie uwzględni czas letni i zimowy bez ingerencji użytkownika.
- Oprogramowanie CMS będzie gromadzić wszystkie alarmy i powiadomienia oraz ich powroty do normalnego stanu, wysyłane przez Sterowniki Opraw.
- Oprogramowanie CMS dostarczy raporty konserwacyjne zawierające szczegóły dotyczące oprav oświetleniowych ze zgłoszonymi anomaliami.
- Oprogramowanie CMS będzie wyświetlać zmiany, według nocy, całkowitej liczby urządzeń ze zgłoszonymi alarmami w porównaniu do poprzednich nocy.
  - CMS będzie tworzyć, zapisywać i odtwarzać zapytania w celu generowania raportów analitycznych z zebranych danych i danych inwentaryzacyjnych. Oprogramowanie CMS będzie np. tworzyć raporty takie jak:
    - a. Lista oprav, z którymi Sterownik nie nawiązał łączności przez ponad 24 godziny, uporządkowana malejąco, najpierw ta, która nie komunikowała się najdłużej.
  - Wykaz oprav z danej grupy geograficznej, w których wystąpiło uszkodzenie lampy w ciągu ostatnich 15 dni, wraz z ich adresem sklasyfikowanym według ulicy, modelem oprawy oświetleniowej i czasem trwania uszkodzenia lampy (w dniach roboczych i kalendarzowych). Ten rodzaj sprawozdania musi być możliwy do sporządzenia dla wszystkich sprawozdań zarejestrowanych w CMS.
  - Wymień wszystkie oprawy z grupy geograficznej, których moc o północy poprzedniego dnia była o co najmniej 20% wyższa od mocy znamionowej zgodnie z inwentaryzacją, z podaniem ich adresu i szafki elektrycznej, od której są zależne, uwzględniając program kontroli czasu i odpowiednie ustawienie progu wysokiej mocy w danych inwentaryzacyjnych.
- Oprogramowanie CMS wyeksportuje zawartość tych raportów jako plik PDF.
  - Oprogramowanie CMS będzie w stanie zaplanować wykonanie tych raportów i wysłać wynik pocztą elektroniczną do listy wybranych użytkowników z listy użytkowników Oprogramowania CMS:
    - a. Codziennie o określonej porze
  - Tygodniowo na dany dzień i daną godzinę
- System zapewni mechanizm usuwania zgromadzonych danych po okresie retencji.
- Na podstawie skumulowanych danych o zużyciu energii (kWh) zebranych z każdego Sterownika Opraw, Oprogramowanie CMS dostarczy raport zużycia energii dla każdej grupy geograficznej wybranej przez użytkownika, wskazując, dla okresu wybranego przez użytkownika:
  - a. Liczba kWh zużytych przez wszystkie kontrolowane oprawy oświetleniowe w tej grupie w danym okresie.
- Oszczędności w porównaniu z sytuacją, w której nie byłoby programu kontroli w tym samym okresie czasu.
- Oprogramowanie będzie tworzyć, edytować i usuwać programy sterujące zawierające polecenia czasowe (np. włączanie, wyłączanie lub zmiany poziomów mocy w określonych godzinach), nadawać im nazwy w celu odróżnienia ich od siebie.
- Programy godzinowe muszą składać się z co najmniej 7 poleceń godzinowych, tzn. par "poziom wariacji / czas".
  - a. Godziny: ustalone na 5 minut (np. 22:35)
- Harmonogramy świtu i zmierzchu na podstawie zegara astronomicznego (kąt elewacji lub przesunięcie w minutach)
- Oprogramowanie CMS pozwoli użytkownikowi na łatwe i graficzne zarządzanie priorytetami między wyjątkowymi harmonogramami w przypadku konfliktu między zadaniem opartym na dacie lub na dniu (np. użyj harmonogramu ABC w każdy czwartek, ale użyj harmonogramu CDE między 16 a 18 października).
- Ponieważ włączanie i wyłączanie odbywają się poprzez załączanie zasilania w nocy i wyłączanie szafek oświetlenia publicznego rano, programy sterujące mogą być wykorzystane do zapobiegania włączaniu/wyłączaniu, tak że jeśli szafka jest włączona w ciągu dnia, oprawy również będą włączone, pokazując operatorom, że sieć jest włączona.
  - a. Albo w oparciu o daty: stosowane każdego dnia pomiędzy dniem początkowym a końcowym.
- Albo w oparciu o dni: stosowane do wszystkich poniedziałków, wtorków, ..., sobót lub niedziel.
- Oprogramowanie CMS pozwala uprawnionym użytkownikom końcowym na wysyłanie w czasie rzeczywistym poleceń włączenia, wyłączenia i ściemniania do Sterownika Opraw lub grupy Sterowników Oprawy.
- Oprogramowanie CMS będzie wysyłało zamówienia z datą / godziną dostawy w trybie automatycznym, np. "Zamówienie na 67% za 15 minut".
- Oprogramowanie CMS będzie obsługiwało dynamiczne systemy oświetleniowe w celu skonfigurowania, który czujnik działa na który sterownik oprawy.
- Oprogramowanie CMS pozwala użytkownikowi na łatwe przeglądanie danych z czujników w ciągu dnia (liczba wyzwalaczy).
- Oprogramowanie CMS zapewni interfejs użytkownika sieciowego do konfiguracji następujących parametrów:
  - a. Lista sterowników oprav reagujących na każdy czujnik.
- "Wzbudzony" stan, który ma być zastosowany po wykryciu przez czujnik.

- Czas, w którym Sterownik Oprawy musi pozostać w stanie wzbudzonym.
- Przydziel jeden lub więcej opraw do zdarzenia.
- API oprogramowania CMS będzie posiadało certyfikat TALQ2.
- Oprogramowanie CMS pozwoli użytkownikowi na łatwe dodawanie innych inteligentnych urządzeń (np. sterowników szaf, czujników parkowania, czujników środowiskowych) do listy inwentaryzacyjnej i mapy
- Oprogramowanie CMS musi mieć możliwość pracy wielostanowiskowej i powinno zapewniać izolację dostępu i tożsamości, izolację danych, izolację zarządzania urządzeniami i izolację pomiarów.
- Oprogramowanie CMS musi umożliwiać "wielodostępność" pozwalając na stworzenie struktury najemców klienta z danymi każdego najemcy (tożsamość najemcy, dane, pomiary i analiza wydajności) rozdzielonymi zgodnie z potrzebami zgodności.
- Oprogramowanie CMS musi implementować architekturę sterowaną zdarzeniami, pozwalającą na podejmowanie działań w oparciu o spostrzeżenia biznesowe uzyskane dzięki gromadzeniu danych z monitorowanych urządzeń.
- Oprogramowanie CMS powinno być niezależne od urządzeń, sieci i danych. Powinno wykorzystywać i być kompatybilne z takimi standardami jak uCIFI i TALQ.

Oprogramowanie CMS udostępnia interfejsy np. API RESTful lub równoważne, aby umożliwić integrację z systemami zewnętrznymi.

#### **5.7. Jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano:**

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa);
- ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa);

W celu ochrony przeciwporażeniowej przewidziano: szybkie wyłączenie (układ sieciowy TN-C). Przewód ochronny PEN należy uziemić bednarką FeZn 25x4. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10Ω w całej sieci projektowanego oświetlenia ulicznego i przejść dla pieszych. Bednarkę należy podłączyć do sondy uziomowej FeZn poprzez zaspawanie lub zacisk krzyżowy zapewniając galwaniczne połączenie.

Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej istnieje samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez bezpieczniki topikowe w stacji transformatorowej oraz indywidualnie dla opraw przez wkładki.

#### **5.8. ZASADY UKŁADANIA KABLI**

Kable należy układać zgodnie z N SEP –E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” na głębokości 0.7 m na podsypce z piasku o grubości 0.1 m, a w miejscach wskazanych kabel ułożyć w rurze ochronnej. Ułożony kabel przykryć piaskiem, warstwą gruntu o grubości 0.15 m i folią koloru niebieskiego. Na skrzyżowaniach z drogami, zjazdami i istniejącym uzbrojeniem terenu prowadzić kabel w rurze grubościenniej. W wykopach kable układać linią falistą. Przy latarniach, pozostawić zapasy kabla o długościach zgodnych z normą – min 1,0m. Kable zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone, co 10 m, oraz przy wszystkich wprowadzeniach do rur i przepustów i w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonane z materiału trudno ulegających degradacji, na których umieścić trwałe napisy zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny kabla
- typ i przekrój kabla
- rok budowy
- napięcie znamionowe
- znak użytkownika kabla

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, w miejscach skrzyżowania kabli z innymi urządzeniami podziemnymi oraz w miejscach z dużym uzbrojeniem terenu, na trasie projektowanych kabli należy wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia faktycznego przebiegu tych urządzeń. Przy wykonywaniu robót ziemnych w pobliżu instalacji wodociągowej, elektrycznej, teletechnicznej czy gazowej należy zapewnić nadzór techniczny użytkowników tych instalacji. Szczególną uwagę należy zachować przy prowadzeniu robót ziemnych w pobliżu drzew. Roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia i drzew wykonywać ręcznie, a przy zbliżeniach z systemem korzeniowym należy wykonać przeciski. Wspólnie z kablem układać bednarkę ocynkowaną FeZn 25x4, jako uziemienie słupów oświetleniowych. Bednarkę układać na dnie wykopu pod kablem w minimalnej odległości 10 cm od kabla, łączyć z słupem poprzez zaspawanie, zacisk lub objemkę słupa. Końce rur ochronnych zadławić dławicami czopowymi.

### **Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi**

Przy skrzyżowaniu projektowanych kabli z drogami kołowymi, należy stosować rury osłonowe o średnicy minimum Ø75 , ułożone na głębokości ~1,0m od powierzchni drogi do górnej krawędzi rury osłonowej. Długość rury osłonowej powinna być tak dobrana, aby zapewnić ochronę kabla na całej szerokości jezdni oraz dodatkowo na długości minimum 0,50m po obu stronach drogi.

### **Przewiert sterowany**

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Projektowaną sieć oświetlenia drogowego należy w miejscach wskazanych na rys E-02 , posadowić metodą bezwykopą – przecisku / przewiertu sterowanego. Przewiert sterowany ogranicza liczbę wykopów do punktów węzłowych: startowego oraz końcowego.

### **Przewierthy w rurach ochronnych**

Rury przewiertowe ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych na rys E-02, zgodnie z wytycznymi zarządcy drogi oraz innych jednostek eksploatujących sieci podziemne. Zaprojektowano je z rur PVC , ponadto nie powinny mieć zarysowań, pęknięć i innych wad.

Przed wykonaniem przejścia należy przygotować stanowisko robocze – wykonać umocnione komory robocze: startową i odbiorczą. Na dnie komory startowej ułożyć płyty żelbetowe, zamontować tor i ścianę oporową. Następnie opuścić do wykopu urządzenie przewiertowe i zamontować w zespół. Na powierzchni terenu ustawić hydrauliczny agregat napędowy, podłączyć przewody z maszyną przewiertu. Do komory opuścić rurę stalową przewiertu, zamontować ją w urządzeniu i wykonać przewiert. Następne odcinki rur łączyć przez spawanie, miejsca połączeń izolować. Po wykonaniu przewiertu sprawdzić rzędne wykonania przejścia, urządzenie przewiertu zdemonstrować. Usunąć grunt z rury przeciskowej poza komory i wywieźć na składowisko.

UWAGA! Należy zwracać uwagę na osiowe prowadzenie rury ochronnej i zachowanie rzędnych wysokościowych. W razie kolizji z istniejącą infrastrukturą typu: gazociąg, sieć teletechniczna, kanalizacyjna, urządzenie wiertnicze wycofać i ponownie prowadzić z korektą – zachowaniem bezpiecznego odstępu zgodnie z PN.

### **UWAGI DLA WYKONAWCY**

1. Wytyczenia trasy sieci oświetlenia drogowego dokona uprawniona jednostka geodezyjna z zachowaniem bezpiecznych odległości od istniejącego uzbrojenia podziemnego.
2. Przy realizacji robót należy przestrzegać wymogów określonych w uzgodnieniu z Zarządcą drogi i uzgodnieniami z gestorami sieci w porozumieniu z Inwestorem. Szczególną uwagę należy zwrócić na przestrzeganie przepisów bhp.
3. Przed przystąpieniem do robót należy zawiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia robót.
4. Należy wykonać przejścia i przejazdy dla ruchu pieszego i kołowego zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie bhp. Przejścia wykonać wraz z barierami ochronnymi.
5. Odsłonięte w czasie prowadzenia robót istniejące urządzenia podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz zawiadomić Firmy, które te urządzenia eksploatują.
6. Wykonane odcinki sieci oświetlenia przed zasypaniem zgłosić do zainwentaryzowania służbie geodezyjnej, a następnie do odbioru technicznego przez Inspektora Nadzoru.
7. Teren budowy należy właściwie oznakować, wykopy zabezpieczyć wzdłuż i od czoła.
8. Zmiany w stosunku do dokumentacji technicznej wynikające z technologii robót lub nieznanymi w czasie projektowania warunków miejscowych, będą uzgodnione bezpośrednio w czasie prowadzenia robót z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.
9. Teren po zakończeniu robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

### **Skrzyżowanie kabli z urządzeniami uzbrojenia podziemnego**

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z innymi instalacjami podziemnymi należy stosować postanowienia normy SEP-E-004. Odległość pionowa między projektowanymi kablami niskiego napięcia, a kablami energetycznymi, kablami telefonicznymi oraz rurociągami podziemnymi powinna wynosić odpowiednio 0,25–0,50m. W przypadku braku

możliwości zachowania powyższych odległości, kabel w miejscach skrzyżowań należy prowadzić w osłonach rurowych o odpowiedniej średnicy ułożonych na całej długości skrzyżowania z zapasem, co najmniej po 1,0m w obie strony. W zależności od warunków lokalnych, w celu stwierdzenia rzeczywistej głębokości uzbrojenia terenu, należy w miejscach skrzyżowań wykonać przekopy kontrolne.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

## 7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT.

### 8.1. Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- przebieg tras przewodów
- sposób połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja urządzeń.

### 8.2. Odbiór częściowy.

- a) odbiorowi częściowemu należy poddać elementy urządzeń instalacji, których w wyniku postępu robót, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.
- b) każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

### 8.3. Odbiór końcowy.

- a) przy odbiorze końcowym urządzeń, instalacji i regulacji urządzeń należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych
- b) w szczególności należy skontrolować:
  - użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia
  - prawidłowość wykonania połączeń
  - jakość zastosowania materiałów
  - odległość przewodów względem siebie i innych instalacji
  - prawidłowość zainstalowania urządzeń
  - zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną
  - skuteczność ochrony przeciwporażeniowej
  - prawidłowość działania urządzeń elektrycznych

## 9. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ogólne zasady rozliczenia robót podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

N SEP-E-004. „Elektroenergetyczne linie i sygnalizacyjne linie kablowe – projektowanie i budowa”

PN-EN 13201 – 2:2005(U) Oświetlenie dróg. Część 2. Wymagania oświetleniowe.

PN-EN 13201 – 3:2005(U) Oświetlenie dróg. Część 3. Obliczenia oświetleniowe.

PN-EN 13201 – 4:2005(U) Oświetlenie dróg. Część 4. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.

PN – 55/E – 05021 „Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli”.



PN – 76/E – 05021	„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
PN – 76/E-05 – 125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN – 76/E – 90301	„Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”.
PN – 93/E – 90401	„Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV”.
PN – 83/E – 063305	„Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania”
PN – IEC 60364-5-523	„Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”.