

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT**

NAZWA INWESTYCJI:	<b>Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Muszyna</b>
ADRES INWESTYCJI:	<b>Miasto i Gmina Uzdrowiskowa Muszyna</b>
INWESTOR:	<b>Miasto i Gmina Uzdrowiskowa Muszyna ul. Rynek 31, 33-370 Muszyna</b>
KLASYFIKACJA ROBÓT:	WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV) Roboty instalacyjne elektryczne: CPV 45310000-3 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych: CPV 45311100-1 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego: CPV 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia ulicznego: CPV 45316100-6 Inne instalacje elektryczne: CPV 45317000-2
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Kategoria XXVI
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	<b>ECO ENERGY POLAND UL. GÓRNA 29B 43-400 CIESZYN TEL 33 444 73 23 TEL.KOM 663 285 231</b>
OPRACOWAŁ PROJEKT:	<b>mgr inż. Ł. Kowalski</b>
WSPÓŁPRACA:	inż. M. Staniek inż. M. Kupryciuk mgr inż. R. Kuczyński
2025	

## STWiOR – wymagania ogólne

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiOR) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą elementów oświetlenia ulicznego na terenie miasta i gminy uzdrowskiej Muszyna.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w STWiOR pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych branżowymi specyfikacjami w danym projekcie.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w STWiOR określenia należy rozumieć zgodnie z poniższą definicją:

Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno – Użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł),

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony,

Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu,

Droga tymczasowa - droga (montażowa) specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu,

Dziennik budowy opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem,

Inżynier/Kierownik projektu/Inspektor nadzoru – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem,

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów,

Kierownik budowy- osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy,

Korona drogi -jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie,

Konstrukcja nawierzchni -układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia,

Korpus drogowy -nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów,

Koryto -element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni,

Kosztorys ofertowy -wyceniony kosztorys ślepy,

Kosztorys ślepy -wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar), sporządzony w kolejności technologicznej ich wykonania,

Księga obmiarów -akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera,

Laboratorium -drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót,

Materiały -wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera,

Nawierzchnia -warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu

Warstwa ścieralna -górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych,

Warstwa wiążąca -warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną, a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężenia w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę,

Podbudowa -dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

Podbudowa zasadnicza -górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

Podbudowa pomocnicza -dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

Warstwa odcinająca -warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnego gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

Warstwa odsączająca -warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

Niweleta -wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi,

Objazd tymczasowy -droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do prowadzenia ruchu publicznego na okres budowy,

Odpowiednia zgodność -zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział

tolerancji nie został określony – z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych,

Pas drogowy -wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze,

Pobocze -część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywania do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni,

Podłoże -grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania,

Podłoże ulepszone -górną warstwę podłoża, leżącą bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni,

Polecenie Inżyniera -wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,

Projektant -uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej,

Przedsięwzięcie budowlane -kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia,

Przepust -obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego,

Przeszkoda naturalna -element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. dolina, bagno, rzeka itp.

Przeszkoda sztuczna -dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, np. droga, kolej, rurociąg itp.

Rekultywacja -roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Rysunki -część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Zadanie budowlane -część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiącego odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno – użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiOR i poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.1. Przekazanie placu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

#### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki i dokumenty, zgodnie z wykazem.

#### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Dokumentacja projektowa, STWiOR oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności:

1) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

2) dokumentacja projektowa

3) Inne dokumenty stanowiące załączniki do SWZ

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Umowy oraz dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiOR.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiOR będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy oraz utrzymania ruchu publicznego na placu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim Zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: ogrodzenia, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, zapory itp., zatrudni dozorców i podejmie wszelkie inne środki niezbędne dla ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inżyniera. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w

miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, Wykonawca będzie:

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na placu i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków:

- miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe zostaną tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- plac budowy i wykopy będą utrzymywane bez wody stojącej,
- zostaną podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
  - d) możliwością powstania pożaru.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążą Wykonawcę.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót powinny mieć świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi, kable teletechniczne itp. oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właściciela urządzeń i Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji umowy do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadamia Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy wykonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do zakończenia i odbioru końcowego robót. Wykonawca będzie utrzymywał roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.5.11. Stosowanie się do praw i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i 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 Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca dostarczy Inżynierowi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów do zatwierdzenia. W przypadku braku akceptacji przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania STWiOR.



## **2.2. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały zachowały swoją, jakość i przydatność do robót oraz zgodność z wymaganiami STWiOR i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania materiałów będą po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, 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 STWiOR, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiOR i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, gdy wymagają tego przepisy.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiOR i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiOR, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. Inżynier będzie podejmował decyzje we wszystkich sprawach związanych, z jakością robót, oceną, jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach, związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i STWiOR oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków umowy przez Wykonawcę. Inżynier będzie podejmować decyzje w sposób sprawiedliwy i bezstronny. Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i w STWiOR, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalne występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów. Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały. Polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **5.2. Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców**

Jeśli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i STWiOR, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana została robotami wykonanymi poprzednio przez innych wykonawców, to Inżynier zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady, a Wykonawca wykona dodatkowe roboty zlecone przez Inżyniera na koszt Zamawiającego.

## **6. KONTROLA, JAKOŚĆ ROBÓT**

### **6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,

- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - bhp,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonanych poszczególnych elementów robót,
  - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
  - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo – kontrolne,
  - rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw lepiszczy, kruszyw itp.
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

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

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i STWiOR. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które mogą budzić wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

### **6.5. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i STWiOR. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

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

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

1) deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą, lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **7. OBMIARY PRAC POMIAROWYCH**

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

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiOR, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiaru. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w kosztorysie ślepym lub STWiOR nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli STWiOR właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami STWiOR.

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

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Inżyniera. 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. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom STWiOR. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed ostatecznym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiOR, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem o tym fakcie Inżyniera.

### **8.3. Odbiór ostateczny robót**

#### **8.3.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będą stwierdzone przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.3.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i STWiOR. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej w dokumentacji projektowej i STWiOR z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

#### **8.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z STWiOR
- wyniki pomiarów luminacji w wymaganym zakresie wykonanych zgodnie z normą PN-EN 13201: 2016
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiOR,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z STWiOR i PZJ,
- zaktualizowaną bazę danych dla stanu przed i po modernizacji, wraz z aktualizacją portalu mapowego

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.3. "Odbiór ostateczny robót".

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ustalenia ogólne**

Do pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysowej.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiOR i dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną 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 obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U.2020.1333 t.j. z dnia 2020.08.03.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U.2021.1686 z dnia 2021.09.14)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz.U.2016.124 t.j. z dnia 2016.01.29)



**STWiOR**  
**WYMIANA OŚWIETLENIA DROGOWEGO**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiOR**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiOR) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania wymiany elementów oświetlenia ulicznego

### **1.2. Zakres stosowania STWiOR**

Zakres stosowania STWiOR jest zgodny z pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiOR**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiOR dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem wymianą elementów oświetlenia ulicznego.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiOR są zgodne z obowiązującą normą PN-75/E-02032 oraz z definicjami podanymi w STWiOR - wymagania ogólne pkt. 1.4.

**1.4.1. Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**1.4.2. Wyścięgnik** – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.3. Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.4.4. Sieć oświetleniowa** – sieć elektroenergetyczna zasilająca urządzenia i odbiorniki służące do oświetlenia zewnętrznego.

**1.4.5. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**1.4.6. Części linii pod napięciem** – przewód roboczy nie uziemiony, goły, przeznaczony do przesyłania energii, wszystkie części metalowe linii bezpośrednio z nim (galwanicznie) połączone, ponadto główka, szyjka, górny kloz izolatora stojącego, jak również dolna powierzchnia kloza izolatora wiszącego, najbliższego przewodowi robocznemu.

**1.4.7. Przewód roboczy** – przewód służący do przesyłu energii elektrycznej, nie uziemiony, który może być przewodem pojedynczym lub wiązką przewodową składającą się z dwóch lub więcej przewodów pojedynczych.

**1.4.8. Przewód fazowy** – przewód roboczy linii prądu przemienne, połączony z określoną fazą systemu przesyłowego.

**1.4.9. Szafka oświetleniowa** – Urządzenie zawierające układ sterowania, pomiaru zużycia energii, układ ochrony przeciwporażeniowej. Całość obudowana w sposób szczelny wyposażona w trwałe zamknięcie.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiOR - "Wymagania ogólne" pkt.1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiOR - "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.1. Materiały do wykonania oświetlenia**

**2.1.1. Materiałami stosowanymi do wymiany oświetlenia ulicznego należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową a szczególnie:**

- wysięgniki rurowe ocynkowane jednoramienne o długości 0,5m, 1 m, 1,5m, 2m wraz z elementami montażowymi
- wysięgniki stylowe W1
- wysięgniki stylowe W2
- słup stylowy S1
- słup stylowy S2
- słup stylowy S3
- oprawy drogowe typu LED
- oprawy stylowe nasadzane typu LED
- oprawy stylowe wiszące typu LED
- naświetlacze
- naświetlacze ziemne
- kompletne szafy sterujące oświetleniem
- szafa sterownicza wraz z kompensacją mocy biernej
- osprzęt sieciowy izolowany i nieizolowany
- sterownik do systemu sterowania
- bezpiecznikowe złącze słupowe

**Wszystkie wskazane w dokumentacji (stanowiącej załącznik do SWZ) nazwy należy rozumieć jako określenie minimalnych parametrów technicznych i standardów jakościowych, a zamawiający dopuszcza stosowanie materiałów równoważnych o parametrach nie niższych niż podane w dokumentacji. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny poprzez przedstawienie kart katalogowych, obliczeń fotometrycznych równoważnych oraz powinien uzyskać pisemną zgodę.**

### **2.1.2. Oprawy oświetleniowe drogowe.**

Do oświetlenia drogowego dobrano oprawy ze źródłem światła LED o parametrach technicznych:

- musi posiadać znak CE,
- muszą gwarantować możliwość zdalnego sterowania bez dodatkowej modyfikacji oprawy (posiadać gniazdo ZHAGA D4i),
- spełnia wymogi normy bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471
- oprawa przy ustawieniu 0° nie może emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r. (Dz.U. UE z dnia 24.03.2009 r.),
- skuteczność świetlna opraw, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 120 lumenów/W,
- zakres temperatur pracy od - 40°C do + 40°C,
- gwarancja producenta min. 5 lat
- korpus wykonany z ciśnieniowo odlewane aluminium, zabezpieczone farbą proszkową lub korpus ze stopu aluminium anodowany,
- Korpus oprawy powinien być w kolorze czarnym – ujednolicenie kolorystyki opraw w gminie,
- wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą lub zabezpieczone w procesie anodowania, nie dopuszcza się surowego materiału,
- oprawa musi posiadać stopień ochrony komory układu optycznego i komory układu zasilającego nie mniejszym niż IP66 oraz stopień ochrony przed uderzeniami mechanicznymi min. IK08,
- uchwyt mocujący oprawę musi umożliwiać montaż oprawy na słupie / wysięgniku o średnicy od 48mm do 60mm, bez stosowania reduktora w uchwycie montażowym,
- regulacja nachylenia oprawy przy montażu bezpośrednio na słupie i na wysięgniku, od -15° do min. +10°,
- powierzchnia boczna korpusu eksponowana na wiatr nie powinna przekraczać 0,050m<sup>2</sup>
- II klasa ochrony przeciwporażeniowej,
- oprawa musi być wyposażona w układ zabezpieczający przed przepięciami co najmniej 10kV
- nominalna wartość  $\cos \phi \geq 0,93$ ,
- oprawa musi być wyposażona w autonomiczny układ redukcji mocy umożliwiający czasową redukcję strumienia świetlnego dla min. 5 różnych przedziałów czasowych,
- zasilacz z interfejsem DALI
- temperatura barwowa emitowanego światła: 4000K  $\pm$  5%,
- wskaźnik oddawania barw  $R_a > 70$ ,
- krzywa światłości kształtowana za pomocą wielosoczewkowej optyki wykonanej z PMMA lub PC, zabezpieczonej przed działaniem promieniowania UV
- trwałość modułu LED w gotowej oprawie L90 (aproxymowana dla maksymalnej temperatury pracy deklarowanej przez producenta) nie może być mniejsza niż 100.000h zgodnie z kalkulacją TM-21 na podstawie czasu raportowanego.
- moc oprawy, strumień świetlny oraz efektywność świetlna nie może być gorsza niż przyjęta w obliczeniach fotometrycznych.
- Certyfikat ENEC, ENEC+, Zhaga D4i, CE
- Ze względów estetycznych i dla ujednolicenia wyglądu instalacji oświetleniowej wymaga się, aby oprawy danego rodzaju (np. drogowe) o różnych mocach posiadały jednakowy kształt (jedna rodzina opraw).
- Sumaryczny bilans energetyczny (moc opraw) nie może być większy niż wykazany w tabeli atrybutów punktów oświetleniowych.
- Dopuszczalne jest odstępstwo od parametrów referencyjnych wyników fotometrycznych pod warunkiem spełnienia wymagań Polskiej Normy PN-EN 13201 z wyłączeniem luminancji natężenia oświetlenia na jezdniach, tzn. tolerancja dla parametrów  $L_m$ ,  $E_m$  i  $E_{min}$  dla jezdni na poziomie 3 % w stosunku do referencyjnych obliczeń fotometrycznych pod warunkiem spełnienia wymagań ww. Normy przy założeniu tych samych parametrów (szerokość drogi, szerokość modułu, współczynnik konserwacji, wysokość montażu, kąt nachylenia, nawierzchnia itp.) Zakłada się spełnienie tych parametrów na poziomie nie gorszym niż w wyliczeniach referencyjnych z dopuszczalnym

odstępstwem. Na wykonawcy ciąży obowiązek udokumentowania spełnienia wymagań poprzez wykonanie i załączenie do oferty projektu oświetleniowego zawierającego wszystkie elementy wraz z plikiem źródłowym zapisanym w formacie. dlx lub równoważnym. Obliczenia oraz prezentacja wyników obliczeń musi być w pełni zgodna z przyjętymi,

- Na etapie składania ofert oferent jest zobowiązany dostarczyć karty katalogowe opraw z wymaganymi certyfikatami potwierdzającymi parametry techniczne opraw LED,
- Zamawiający na etapie oceny ofert ma prawo do weryfikacji opraw, poproszenie oferenta o dostanie proponowanej oprawy i wysłanie do badań akredytowanego laboratorium, celem potwierdzenia wymagań,

### **2.1.3. Oprawy stylowe wiszące**

Oprawy stylowe wiszące powinny spełniać poniższe parametry techniczne:

- konstrukcja oprawy : daszek i korpus z ukształtowanej blachy aluminiowej,
- korpus oprawy w kolorze czarnym
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- ochrona nie mniejsza niż IP66
- wymaga się zabezpieczenia poza przepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta minimum 5 lat
- współczynnik  $\cos \Phi$  generowany przez oprawę musi być  $\geq 0,95$
- oprawa wyposażona w gniazdo ZHAGA ZD4i

### **2.1.4. Oprawy stylowe nasadzone**

#### **TYP 1 – stylowa nasadzana typu kula z żarówką LED**

Ogólne wymaganie techniczne do oprawy stylizowanej nasadzonej typu kula:

- konstrukcja oprawy : kula – polipropylen z włóknem szklanym, odporny na promieniowanie UV (typ przezroczystości - mleczny)
- gwarancja producenta minimum 5 lat
- ochronie nie mniejsza niż IP 65 dla części optycznej i elektrycznej
- I lub II klasa ochronności przeciwpożarowej

Wymagania żarówki LED:

- temperatura barwowa źródła światła 3000K

Zastosowane oprawy są traktowane jako oświetlenie zewnętrzne, które nie wymaga spełnienia parametrów zawartych w obliczeniach fotometrycznych.

#### **TYP 2 – stylowa nasadzana 4-kątna**

Ogólne wymaganie techniczne do oprawy stylizowanej 4-kątnej TYP 2:

- konstrukcja oprawy : korpus – polipropylen z włóknem szklanym, odporny na promieniowanie UV,,
- korpus oprawy w kolorze czarnym
- oprawa wyposażona w gniazdo ZHAGA ZD4i
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do +35°C,

- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- ochrona nie mniejsza niż IP66 modułu optycznego
- wymaga się zabezpieczenia pozaprzepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta minimum 5 lat
- nominalna wartość  $\cos \phi \geq 0,95$

### **TYP 3 – stylowa nasadzana 6-kątna**

Ogólne wymaganie techniczne do oprawy stylizowanej 6-kątnej TYP 3:

- konstrukcja oprawy : odlew aluminiowy
  - korpus oprawy w kolorze czarnym
  - oprawa wyposażona w gniazdo ZHAGA ZD4i
  - oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -30°C do +35°C,
  - ochrona nie mniejsza niż IP66 modułu optycznego
  - wymaga się zabezpieczenia pozaprzepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
  - gwarancja producenta minimum 5 lat
  - kształt oprawy ma nawiązywać do istniejących opraw stylowych nasadzanych na terenie Muszyny
- Zastosowane oprawy są traktowane jako oświetlenie zewnętrzne, które nie wymaga spełnienia parametrów zawartych w obliczeniach fotometrycznych.

### **2.1.5 Naświetlacze**

Naświetlacze powinny spełniać poniższe parametry techniczne:

- muszą posiadać znak CE
- zakres temperatur pracy od - 20° do + 30°
- gwarancja producenta min. 5 lat
- naświetlacz musi być zamontowany na regulowanym uchwycie lub do podłoża
- obudowa musi być z materiału aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo
- klosz oprawy musi być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła
- oprawa musi posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP65 oraz stopień ochrony przed uderzeniami mechanicznymi min. IK8
- waga oprawy max. 10 kg.
- temperatura barwowa emitowanego światła 4000K
- współczynnik oddawania barw – CRI>70
- trwałość strumienia światła min. 100 000 h.
- rozsył światła asymetryczny szeroki
- sposób świecenia: bezpośredni
- typ optyki: soczewka
- zasilacz z interfejsem DALI
- zasilacz o parametrach: 220-240V, 50/60Hz
- Karta katalogowa opraw
- Instrukcja montażu opraw

Zastosowane oprawy są traktowane jako oświetlenie zewnętrzne, które nie wymaga spełnienia parametrów zawartych w obliczeniach fotometrycznych.

#### **2.1.6 Naświetlacze ziemne**

Naświetlacze ziemne powinny spełniać poniższe parametry techniczne:

- muszą posiadać znak CE
- zakres temperatur pracy od - 20° do + 30°
- gwarancja producenta min. 5 lat
- naświetlacz musi być zamontowany w podłożu
- obudowa musi być z materiału aluminium wtryskiwane wysokociśnieniowo
- klosz oprawy musi być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła
- oprawa musi posiadać stopień ochrony przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP66 oraz stopień ochrony przed uderzeniami mechanicznymi min. IK10
- temperatura barwowa emitowanego światła 3000K
- współczynnik oddawania barw – CRI>80
- trwałość strumienia światła min. 50 000 h.
- sposób świecenia: bezpośredni
- typ optyki: soczewka
- zasilacz o parametrach: 220-240V, 50/60Hz
- Karta katalogowa opraw
- Instrukcja montażu opraw

Zastosowane oprawy są traktowane jako oświetlenie zewnętrzne, które nie wymaga spełnienia parametrów zawartych w obliczeniach fotometrycznych.

#### **2.1.7 Wysięgniki rurowe na słupach energetycznych typu ŻN i E**

Należy wymienić oraz dowiesić wysięgniki rurowe na istniejących słupach linii nn. Wysięgniki montowane na słupach linii napowietrznej powinny umożliwiać zawieszenie opraw nad przewodami linii nn. Wysięgniki na słupach typu ŻN mocować do boku słupa za pomocą typowych uchwytów do ww. wysięgników. Wysięgniki na słupach typu E mocować do boku słupa za pomocą typowych uchwytów do ww. wysięgników. Wysięgniki powinny być wykonane z ocynkowanej metodą ogniową rury o średnicy zewnętrznej 48 mm, grubość ścianki 2,9mm, długość wysięgu 0,5, 1m, 1,5m i 2 m. Wysięgniki powinny posiadać zaciski PEN. Zacisk PEN wysięgnika połączyć przewodem typu AsXSn 1x25 mm<sup>2</sup> z przewodem PEN linii oświetleniowej.

- Wysięgniki należy montować w taki sposób, aby oprawa oświetleniowa zamontowana była nad abonencką linią n/n w normatywnej odległości od przewodów energetycznych.

- Dopuszcza się montaż opraw pod linią energetyczną w przypadkach, gdzie ze względów technicznych występują utrudnienia w montażu wysięgnika lub późniejszej konserwacji oprawy.

#### **2.1.8. Wysięgniki stylowe W1 oraz W2**

Wysięgniki stylowe powinny spełniać parametry techniczne:

- Pole nawiewu: 0,20 m<sup>2</sup>
- Waga wysięgnika max. 4 kg
- Materiał wykonania: odlew aluminiowy

#### **2.1.9. Słupy stylowe S1, S2, S3**

Słupy stylowe S1 oraz S2 powinny spełniać parametry techniczne:

- Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o wysokości 6 m – (słup stylowy S1) lub 4 m – (słup stylowy S2) . Kształt słupa przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych.
- Na słupie powinny być widoczne ozdobne przewężenia.
- Wysokość zawieszenia oprawy 6 m lub 4 m. anodowany na kolor potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania producenta.
- Słup powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta 5 lat.
- Słup powyżej 4 m wysokości ma być wyposażony w gniazdo gumowe o klasie szczelności min IP 54 wykonane z materiału odpornego na UV na wysokości zadeklarowanej przez inwestora do montażu stroików świątecznych. Gniazdo w całości powinno mieć jednolity kolor - czarny

Słupy stylowe S3 powinny spełniać parametry techniczne:

- Baza słupów z odlewu aluminiowego (kolor zgodny z zaleceniem Inwestora),
- Słupy montowane na fundamenty prefabrykowane, odpowiednio dostosowane do typu słupa (F100 lub F120)
- Grubość ściany słupa min 4 mm,
- Znak CE dla proponowanego wyrobu,
- Gwarancja producenta minimum 5 lat

Fundamenty do słupów:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo, w fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego
- otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających
- powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).

**2.1.10. System sterowania**

Wymagania techniczne jakie powinien spełniać system sterowania:

- charakteryzuje się otwartą i skalowalną architekturą,
- zbudowany w oparciu o Platformę IoT ,
- obsługuje dwukierunkową komunikację z kontrolerem oprawy z wykorzystaniem protokołu IoT (MQTT, TCP),
- umożliwia zdalne zarządzanie kontrolerami opraw, w tym wysyłanie komend i konfiguracji,
- daje możliwość sterowania każdą oprawą z osobna, a także dowolnie definiowaną grupą opraw,
- odpowiada za elastyczne zarządzanie danymi zebranymi z kontrolerów opraw - kolekcjonowanie, przechowywanie, przetwarzanie oraz udostępnianie danych i statystyk,
- posiada interfejsy API REST do łatwej integracji z systemami zewnętrznymi,
- dzięki skalowalności obsługuje dużą ilość danych i dużą ilość urządzeń,
- pozwala na łatwe, szybkie i efektywne przeszukiwanie danych w oparciu o narzędzie Big Data (Elastic Search),

- pozwala na rozszerzenie go (zdalne podłączenie do niego oraz obsługę) o nowe funkcjonalności niezbędne dla budowania nowych obszarów inteligentnego gminy, takich jak np.: czujniki parametrów powietrza, czujniki zmierzchu i obecności, czujniki pomiarowe.
- system powinien być zlokalizowany na zewnętrznym serwerze oraz posiadać pełny dostęp do wszystkich funkcjonalności systemu na okres co najmniej 10 lat

Wykonawca zapewni odpowiednie rozwiązania gwarantujące cyberbezpieczeństwo zgodnie z dyrektywą NIS2 (Network and Information Systems Directive 2) bądź równoważną w zakresie sposobów przechowywania informacji, ich szyfrowania oraz testowania bezpieczeństwa stosowanych technologii i baz danych.

#### **2.1.11. Sterowniki do systemu sterowania w oprawach**

System powinien posiadać elementy:

- kontroler oprawy – urządzenie instalowane wewnątrz oprawy lub na zewnątrz oprawy oświetleniowej LED, z wykorzystaniem zestandaryzowanego złącza, pozwalające na autonomiczne (samodzielne) zarządzanie jedną oprawą oświetleniową,
- system sterowania – odpowiada za kolekcjonowanie, przechowywanie, przetwarzanie i udostępnianie danych zebranych z kontrolerów opraw,
- konsola systemu zarządzania (Dashboard) – jest interfejsem do systemu sterowania dla administratora systemu. Konsola udostępniana jest w postaci aplikacji www, pozwalającej na zarządzanie oprawami oświetleniowym i raportowanie ich działania,
- sieć transmisji danych – sieć działająca w paśmie licencjonowanym, umożliwiająca bezprzewodową komunikację między kontrolerem oprawy a systemem sterowania, bez konieczności stosowania i instalowania (np. na oprawie oświetleniowej, na słupach oświetleniowych, w szafach oświetleniowych itd.) dodatkowych elementów komunikacyjnych takich, jak: huby, gatewaye, centralki.

Wymagania dla kontrolera oprawy:

- urządzenie elektroniczne instalowane wewnątrz oprawy oświetleniowej LED. Instalacja wewnątrz oprawy minimalizuje ryzyko uszkodzenia kontrolera oprawy, a także jego niepoprawnego montażu podczas instalacji oraz ułatwia serwisowanie i wymianę uszkodzonego elementu (wymiana całego zestawu – oprawy oświetleniowej i kontrolera oprawy),
- współpracuje z zasilaczem oprawy oświetleniowej wyposażonym w interfejs DALI lub 0-10V
- ma wbudowany moduł komunikacyjny pozwalający na dwukierunkową komunikację z systemem sterowania,
- posiada zainstalowaną kartę SIM w standardzie MIM MFF2,
- umożliwia autonomiczną (samodzielną) pracę oprawy także przy braku komunikacji z systemem sterowania (w scenariuszach autonomicznych np.: zegar astronomiczny),



- pozwala na zdalne (bezprowadowe) zarządzanie oprawą,
- pozwala na dynamiczną zmianę strumienia świetlnego oraz obniżanie mocy oprawy poprzez sterowanie DALI lub 0-10V pozwala na zdalny wybór scenariusza świecenia np.: 0%, 50%, 75%, 100%,
- raportuje dane energetyczne charakterystyczne dla danej oprawy na bazie pomiarów laboratoryjnych (P,Q,S,PF),
- posiada zaimplementowaną funkcję definiowania scenariuszy świecenia dla każdej oprawy, w tym scenariusza zegara astronomicznego,
- umożliwia sterowanie całkowitym odcięciem zasilacza oprawy (ang. Cut OFF), co minimalizuje pobór prądu przez oprawę przy pracy jałowej (obniżenie mocy biernej całego układu),
- nie ma ograniczeń co do maksymalnej dopuszczalnej odległości instalacji kolejnej oprawy oświetleniowej LED wyposażonej w kontroler (ponieważ każdy kontroler oprawy komunikuje się samodzielnie i niezależnie od innych uruchomionych kontrolerów z systemem sterowania poprzez sieć transmisji danych),
- zasilanie 230V, 50-60Hz bezpośrednio za modułem przepięciowym oprawy.

Zamawiający wymaga, aby funkcje oraz dane z kontrolera były dostępne z poziomu tej samej platformy, która będzie służyć zamawiającemu do zarządzania oprawami wyposażonymi w sterownik poprzez złącze ZHAGA. Komunikacja z kontrolerem nie może generować żadnych dodatkowych opłat przez cały okres gwarancji. Zamawiający wymaga komunikacji GSM lub równoważnej.

#### Wymagania do Konsoli Systemu Zarządzania (Dashboard):

- umożliwia wizualizację opraw oświetleniowych na mapie,
- daje dostęp do raportowanych danych bieżących i historycznych, w zakresie każdej z opraw oświetleniowych (poziom świecenia, parametry mocy, łączny czas świecenia oprawy),
- wspiera możliwość tworzenia grup opraw oświetleniowych w celu łatwiejszego i bardziej efektywnego zarządzania wieloma oprawami oświetleniowymi,
- umożliwia podgląd bieżących alarmów i statusów,

#### **2.1.12. Szafa sterownicza wraz z kompensacją mocy biernej**

##### Podstawowe wymagania techniczne dla kompensatorów mocy biernej:

- Wyświetlacz LCD z podświetleniem, alfanumeryczny 2 x 16 znaków.
- Dostęp do następujących informacji za pośrednictwem wyświetlacza:  
nazwa firmy, wersje programu, moc i typ dławika, napięcie fazy, prąd fazy, moc czynna z uwzględnieniem kierunku przepływu, moc bierna ze wskazaniem rodzaju mocy (indukcyjna czy pojemnościowa), tangens kąta harmonicznej podstawowej, współczynnik zawartości harmonicznych prądu, numer włączonego odczepu.
- Dodatkowo sygnalizowany stan alarmu przekroczenia temperatury dławika, stan nieskompensowania.
- Klawisz nawigacyjny: 3 rodzaje: UP/DOWN/OK
- Zewnętrzny układ pomiarowy za pośrednictwem przekładnika
- Automatyczny pomiar prądu

- Ilość odczepów: 6-12 w celu zapewnienia płynnej, automatycznej i dokładnego dostrojenia się kompensatora do obwodu, nawet w warunkach dużej zmienności mocy czynnej.
- Przetwarzanie odczepów musi odbywać się bezprądowo tzn. przy zerowym prądzie płynącym przez przekaźniki.
- Automatyczne wyłączenie termiczne.
- Wyjście alarmowe temperatury dławika.
- Wyjście alarmowe stanu kompensacji.
- Czujnik temperatury uzwojenia dławika.
- Złącze komunikacyjne RS485, wraz z protokołem komunikacyjnym

#### Wymagane parametry kontrolera:

- Posiada złącza oraz antenę GSM, montowaną bezpośrednio na urządzeniu lub poza szafą sterującą
- Posiada GPS
- Posiada 4 kanałowy zegar astronomiczny z dodatkowymi 4 wejściami dla liczników impulsów lub monitorowania zdarzeń awaryjnych
- Obsługiwana jest komunikacja z licznikami energii za pomocą protokołu komunikacyjnego
- Zasilane ze standardowej sieci elektrycznej 230V
- Dane są odczytywane przez protokół komunikacyjny lub równoważny port komunikacyjnych, przechowywany na platformie IoT oraz pokazywane przez aplikacje dashboard
- Aplikacja musi umożliwiać przypisywanie taryf energii elektrycznej oraz poboru mocy w sterowanych obwodach.
- Montowane na standardowej szynie DIN

#### **2.1.13. Bezpiecznikowe złącze słupowe**

Bezpiecznikowe złącze słupowe jedno/dwu/trój- polowe należy zainstalować we wnękach konstrukcji słupowych w celu zabezpieczenia opraw lub urządzeń zasilanych kablami ziemnymi o przekroju do 4x35 mm<sup>2</sup>. Złącze słupowe powinno być przystosowane do przewodu łączącego funkcje przewodu ochronnego uziemiającego (PE) oraz przewodu neutralnego (N). W złączu powinno się dać podłączyć do 6 kabli za pomocą kablowych końcówek oczkowych.

#### Wymagane parametry elektryczne:

Napięcie znamionowe izolacji - 600 [V]

Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane - 6 [kV]

Znamionowy prąd przyłączeniowy - 100 [A]

Znamionowy prąd wkładki topikowej - 16 [A]

Stopień ochrony - IP 30CW

Ilość gniazd bezpiecznikowych - 1/2/3

Przekrój kabla - 35 [mm<sup>2</sup>]

Ilość kabli – 6

Złącze zgodne z normami:

PN-EN 60269-3, PN-EN 60529: 2003, PN-EN 60947-1, PN-EN 60947-3, PN-EN 50102: 2001, PN-EN 61439-1: 2011, PN-EN 61439-2: 2011, PN-EN ISO 4017, PN-EN ISO 4032, PN-EN ISO 7089, PN-EN ISO 7049, PN-EN 13501-1+A1:2010

#### **2.1.14. Szafy oświetleniowe**

Szafkę wykonać z tworzyw sztucznych odpornych na działanie promieni UV. Drzwiczki zamykane na zamki z wkładkami Master Key, Oznakowanie szafy (nr szafy, dane właściciela) wg uzgodnień z Zamawiającym.

Należy wymienić 21 szaf oświetleniowe na nowe, posadowić je na fundamencie prefabrykowanym. Należy je zlokalizować w miejscach zgodnych z podkładem mapowych, z wyjątkiem szafy o nr ID 46, która ma być przeniesiona w okolice słupa nr P2319A, oraz szafy o nr ID 73 dla której zamawiający projektuje podział sieci i podpięcie pod nowy licznik. Nowe szafy oświetleniowe należy dostosować do istniejącej liczby obwodów oświetleniowych i dodatkowo zabudować pole rezerwy. Szafkę wykonać z tworzyw sztucznych odpornych na działanie promieni UV. Drzwiczki zamykane na zamki z wkładkami Master Key, Oznakowanie szafy (nr szafy, dane właściciela) wg uzgodnień z Zamawiającym. Do wykonawcy należy obowiązek opracowania dokumentacji projektowej, wraz z uzyskaniem niezbędnych pozwoleń do realizacji inwestycji:

- mapa zasadnicza
- mapa do celów projektowych
- narada koordynacyjna
- warunki przyłączeniowe

#### **2.2. Składowanie materiałów**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiOR 'Wymagania ogólne' pkt. 3.

#### **3.1. Sprzęt do przewożenia kabli, budowy linii kablowych i wykonania oświetlenia:**

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa,
- wibromłot elektryczny lub spalinowy,
- dźwignik hydrauliczny,
- pompa hydrauliczna,
- samochód specjalny z platformą i balkonem.

### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiOR - "Wymagania ogólne" pkt. 4.

#### **4.1. Transport elementów oświetlenia**

Ładowanie i wyładowanie opraw i przewodów należy dokonywać ręcznie.

Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiOR – "Wymagania ogólne".

- wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem tj. Rejonem Energetycznym
- wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu elementów oświetlenia ulicznego w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.
- w przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.
- w szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru.
- wykonawca zobowiązany jest do przekazania, nieodpłatnie wskazanych przez Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru materiałów pochodzących z demontażu właścicielowi, do wskazanego przez niego miejsca. Pozostałe materiały pochodzące z demontażu należy zutylizować zgodnie z przepisami odrębnymi.

- prace należy wykonywać w technologii pracy pod napięciem i uzyskać stosowne zezwolenia i uzgodnienia z właściwym RE

## **5.1 Montaż przewodów**

### **5.1.1 Ogólne wymagania**

Do montażu przewodów izolowanych należy użyć przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Na końcu linki przymocować opończę do rozciągania przewodów wiązkowych. Przewód podczas rozciągania nie powinien dotykać ziemi, ani ocierać się o żadne przeszkody. Po dociągnięciu przewodu do słupa krańcowego należy go zamontować na słupie w uchwycie na stałe. Później należy przystąpić do naciągu przewodu. Naciąg należy dobrać jak dla temperatury o 5°C niższej od panującej w czasie montażu. Przy montażu przewodów izolowanych należy bezwzględnie przestrzegać zasad prawidłowego dokręcenia uchwytów i zacisków z siłą podaną w katalogu.

### **5.1.2 Odległości przewodów od powierzchni ziemi**

Najmniejsze dopuszczalne odległości pionowe przewodów izolowanych, będących pod napięciem, przy największym zwisie normalnym na całej długości linii napowietrznej z wyjątkiem przeseł krzyżujących drogi lądowe i wodne oraz obiekty, od powierzchni ziemi powinny wynosić 5m.

## **5.2 Wysięgniki**

Należy wymienić oraz dowiesić wysięgniki rurowe na istniejących słupach linii nn. Wysięgniki montowane na słupach linii napowietrznej powinny umożliwiać zawieszenie opraw nad przewodami linii nn. Wysięgniki na słupach typu ŻN mocować do boku słupa za pomocą typowych uchwytów do ww. wysięgników. Wysięgniki na słupach typu E mocować do boku słupa za pomocą typowych uchwytów do ww. wysięgników. Wysięgniki powinny być wykonane z ocynkowanej metodą ogniową rury o średnicy zewnętrznej 48 mm, grubość ścianki 2,9mm, długość wysięgu 0,5, 1m, 1,5m i 2 m. Wysięgniki powinny posiadać zaciski PEN. Zacisk PEN wysięgnika połączyć przewodem typu AsXSn 1x25 mm<sup>2</sup> z przewodem PEN linii oświetleniowej.

Na słupach linii kablowej wysięgniki montować na szczycie słupa, zgodnie z instrukcją montażu producenta.

## **5.3 Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do wysięgników. Kąt montażu opraw ustawić zgodnie z opisem w obliczeniach fotometrycznych, gdzie kąt ustawienia oprawy odnosi się do powierzchni jezdni, a nie powierzchni wysięgnika.

Od skrzynki bezpiecznikowej zainstalowanej na linii do każdej oprawy należy prowadzić przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Przewody należy podłączyć pod zaciski oprawy i tabliczki bezpiecznikowej. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Prace należy wykonywać w technologii pracy pod napięciem i uzyskać stosowne zezwolenia, uzgodnienia z właściwym RE.

#### **5.4 Uziemienia ochronne i ochrona odgromowa**

Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.

Ochronę odgromową stanowią odgromniki, które należy zamocować zgodnie z instrukcją montażową na słupach ściśle określonych w dokumentacji projektowej. Odgromniki należy uziemić poprzez połączenie ich z uziomem szpilkowym miedziowanym. Uziom szpilkowy łączyć z odgromnikami za pomocą bednaraki ocynkowanej układanej na słupie, mocowanej za pomocą taśmy stalowej. Bednarke malować należy na żółtozielone pasy o szerokości 10cm. Bednarke łączyć z uziomem szpilkowym za pomocą uchwyty skręcane miedziowanego.

#### **5.5. Układanie kabli**

##### **5.5.1. Ogólne wymagania**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

##### **5.5.2. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

##### **5.5.3. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,

b) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

## **5.6. Istniejące nawierzchnie**

Istniejące chodniki należy rozebrać ręcznie, a po wykonaniu prac ziemnych, należy doprowadzić je do stanu pierwotnego z wykorzystaniem zdemontowanych materiałów. W nawierzchniach asfaltowych należy wyciąć odpowiedni fragment w celu demontażu asfaltu, a po wykonaniu prac związanych z układaniem kabli i ustawianiem słupów, naprawić z wykorzystaniem nowych materiałów – masy bitumicznej. Pod istniejącymi drogami linie kablowe należy prowadzić w przepustach kablowych montowanych pod nawierzchniami mechanicznie metodą przycisku.

W przypadku występowania kostki brukowej należy ją układać na podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,0 cm wyżej od projektowanej wysokości nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych należy zastosować wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

## **5.7. Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko 1 kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 80 cm- w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej dla ruchu kołowego. Pod drogami wykonać przyciski mechaniczne. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakietami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

## **5.8. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

#### **5.9. Wymiana i montaż gniazd bezpiecznikowych dla opraw oświetleniowych zamontowanych na liniach kablowych**

- Izolowane złącza bezpiecznikowe kablowe należy montować przy instalowaniu nowych i istniejących punktach oświetleniowych.
- Jako zabezpieczenia opraw oświetleniowych należy użyć zgodnie z punktem 2.1.11..

#### **5.10. Wymiana słupów**

Słupy aluminiowe należy montować w sposób przewidziany przez producenta na przewidzianych fundamentach prefabrykowanych wkopanych uprzednio w grunt. Na trzonie słupa zainstalować przewidziane wysięgniki. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

#### **5.11. Identyfikacja oraz usunięcie usterek kablowych**

Usterki należy zlokalizować na podstawie przeprowadzonych badań oraz informacji od Zamawiającego, który stanowi załącznik do projektu wykonawczego.

#### **5.12. Utylizacja**

Teren budowy po zakończeniu robót należy uporządkować oraz przekazać protokolarnie zarządzającemu wraz ze zdemontowanymi materiałami, przy czym materiały nie podlegające dalszej eksploatacji należy zutylizować. Materiał podlegający utylizacji należy przedstawić Inżynierowi kontraktu w celu weryfikacji.

**Bezwzględnie przed przystąpieniem do prac remontowych - modernizacyjnych jak i po ich wykonaniu należy wykonać pomiary skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej wszystkich obwodów oświetleniowych.**



## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiOR - "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### **6.1. Zakres kontroli**

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan przewodów i osprzętu,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz przewodów,
- sprawdzić prawidłowość wykonania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- dokonać pomiaru skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji przewodów,
- dokonać pomiaru rezystancji uziemienia,

### **6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych .

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1. Zawieszenie przewodów**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń zamontowanych konstrukcji stalowych i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów. Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z Dokumentacji Projektowej. Po zamontowaniu opraw sprawdzić spadki

napięć zgodnie z dokumentacją projektową. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokość zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi. Przewody zawieszone powinny spełniać warunki, zamieszczone w Dokumentacji Projektowej i PN-75/E-05100.

### **6.3.2. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki, stanu połączeń spawanych, a po zasypaniu wykopu, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu, który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w dokumentacji projektowej.

### **6.3.3. Sprawdzenie ciągłości żył**

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

### **6.3.4. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza 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:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 50 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E-90300 [6].

### **6.3.5. 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 przeskoку, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 [4] i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiOR - „Wymagania ogólne”.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla oświetlenia są sztuki punktów świetlnych,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiOR - „Wymagania ogólne”.

**8.1.** Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiOR i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Zasady dotyczące odbioru podano w STWiOR „Wymagania ogólne” pkt. 8.2.

### **8.3. Odbiór ostateczny robót**

#### **8.3.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Zasady dotyczące odbioru ostatecznego podano w STWiOR „Wymagania ogólne” pkt. 8.3.1

#### **8.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumenty zgodne z wykazem podanym w STWiOR - „Wymagania ogólne” pkt 8.3.2
- Dodatkowo należy dostarczyć do zamawiającego, protokół z pomiarów luminancji jezdni. Pomiar należy wykonać na wybranych zmodernizowanych ulicach matrycowym miernikiem luminancji. Przed wykonaniem pomiarów należy z 48 godz. wyprzedzeniem przekazać zamawiającemu, harmonogram wykonywania pomiarów w celu weryfikacji przez zamawiającego metodologii pomiaru.
- Zaktualizowaną bazę danych dla stanu przed i po modernizacji, wraz z aktualizacją portalu mapowego.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Zasady dotyczące odbioru pogwarancyjnego podano w STWiOR „Wymagania ogólne” pkt. 8.4.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiOR - „Wymagania ogólne” pkt. 9.

## **10. PRZEPISY I NORMY**

### **10.1. Normy**

- PN-91/E-05009. Ochrona przeciwporażeniowa lub równoważne.

- PN-EN 50160:2002. Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych. drogowe i uliczne lub równoważne.

PN-IEC 60038:1999. Napięcia znormalizowane IEC lub równoważne.

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

- PN-IEC 60364-3. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk lub równoważne.

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

- PN-IEC 60364-4-42. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego lub równoważne.

- PN-IEC 60364-4-43. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym lub równoważne.

- PN-IEC 60364-4-45. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia lub równoważne.

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

- PN-IEC 60364-4-47. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym lub równoważne.

- PN-IEC 60364-4-443. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi lub równoważne.

- PN-IEC 60364-4-473. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym lub równoważne.

- PN-IEC 60364-4-481. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych lub równoważne.

- PN-IEC 60364-4-482. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa lub równoważne.
- PN-IEC 60364-5-51. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne lub równoważne.
- PN-IEC 60364-5-53. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza lub równoważne.
- PN-IEC 60364-5-54. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne lub równoważne.
- PN-IEC 60364-5-537. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia lub równoważne.
- PN-IEC 60364-6-61. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze lub równoważne.
- PN-IEC 60364-7-704. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki lub równoważne.
- PN-92/E-05031. Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym lub równoważne.
- PN-EN 60529:2003. Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy lub równoważne.
- PN-IEC 60664-1:1998. Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia lub równoważne.
- PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa lub równoważne.
- PN-74/E-90184 Przewody wielożyłowe w powłoce poliwinylowej lub równoważne.
- PN-60598-1:2001 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania lub równoważne.
- PN-EN 60269-1:2001 Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania lub równoważne.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa lub równoważne.
- 7PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze lub równoważne.

## II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

LP.	Roboty	Jedn. Miary	Ilość
1	Montaż oprawy drogowej o mocy 39 W	szt.	488
2	Montaż oprawy drogowej o mocy 55 W	szt.	202
3	Montaż oprawy drogowej o mocy 67 W	szt.	33
4	Montaż oprawy stylowej nasadzonej TYP 1 o mocy 21 W	szt.	254
5	Montaż oprawy stylowej nasadzonej TYP 2 o mocy 42 W	szt.	104
6	Montaż oprawy stylowej nasadzonej TYP 3 o mocy 42 W	szt.	56
7	Montaż oprawy stylowej wiszącej o mocy 28 W	szt.	141
8	Montaż oprawy stylowej wiszącej o mocy 40 W	szt.	509
9	Montaż oprawy stylowej wiszącej o mocy 55 W	szt.	103
10	Montaż naświetlacza ziemnego o mocy 19 W	szt.	4
11	Montaż naświetlacza o mocy 25 W	szt.	7
12	Montaż naświetlacza o mocy 107 W	szt.	5
13	Montaż wysięgnika na słupie drewnianym (dł. 0,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	6
14	Montaż wysięgnika na słupie EPV (dł. 0,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	42
15	Montaż wysięgnika na słupie EPV (dł. 1 m, wys. 0,5 m)	szt.	61
16	Montaż wysięgnika na słupie EPV (dł. 1,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	30
17	Montaż wysięgnika na słupie EPV (dł. 2,0 m, wys. 0,5 m)	szt.	22
18	Montaż wysięgnika na słupie ZN (dł. 0,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	144
19	Montaż wysięgnika na słupie ZN (dł. 1,0 m, wys. 0,5 m)	szt.	138
20	Montaż wysięgnika na słupie ZN (dł. 1,5 m, wys. 0,5 m)	szt.	138
21	Montaż wysięgnika na słupie ZN (dł. 2,0 m, wys. 0,5 m)	szt.	87
22	Montaż wysięgnika stylowego W1	szt.	114
23	Montaż wysięgnika stylowego W2	szt.	239
24	Montaż słupa stylowego S1	szt.	114
25	Montaż słupa stylowego S2	szt.	3
26	Montaż słupa stylowego S3	szt.	9
27	Wymiana przewodu do opraw oświetleniowych na nowych słupach	szt.	126
28	Wymiana przewodów izolowane w słupach oświetleniowych	szt.	1038
29	Wymiana złącze bezpiecznikowego	kpl.	70
30	Wymiana osprzęt sieciowego izolowanego	szt.	415
31	Wymiana osprzętu sieciowego nieizolowanego	szt.	238
32	Wymiana sterowników do systemu sterowania	szt.	648
33	Wymiana szafy oświetleniowej dwukomorowej	szt.	21
34	Wymiana szafy sterowniczej wraz z kompensacją mocy biernej	szt.	73
35	Wymiana nawierzchni z kostki brukowej betonowej	m <sup>2</sup>	520
36	Badania linii kablowych – lokalizacji usterki	szt.	8
37	Badania linii kablowych – po wymianie	szt.	8
38	Opracowanie dokumentacji projektowej – wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji administracyjnych	szt.	21
39	Opracowanie projektów czasowej organizacji ruchu wraz z uzgodnieniem	szt.	1
40	Badania mocy biernej w szafce oświetleniowej	szt.	73
41	Pomiary Luminancji zgodnie z normą PN-EN13201:2016	szt.	30
42	Utrzymanie serwera zewnętrznego wraz z dostępem do aplikacji zarządzającej oraz zapewnieniem pełnej funkcjonalności systemu na okres 10 lat	szt.	1
43	Aktualizacja portalu mapowego, wraz z dostarczeniem dostępu do bazy danych dla stanu przed i po modernizacji	szt.	1
44	Zakup słupa stylowego S3 wraz z wysięgnikiem stylowym W2 i fundamentem	kpl.	5
45	Zakup żarówek zapasowych do oprawy stylowej nasadzonej TYP1 o mocy 21W	szt.	100