

D.07.07.01 – BUDOWA I PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA DRÓG**D.07.07.01. – Specyfikacja techniczna STWiORB****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy i przebudowy oświetlenia drogowego w zakresie zadania pn. „**Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 985 Nagnajów – Baranów Sandomierski – Mielec – Dębica polegająca na budowie ścieżki pieszo-rowerowej w miejscowości Brzeźnica**”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1 stanowiących element budowy i przebudowy infrastruktury drogowej.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres wymieniony w punkcie 1.1 obejmuje wykonanie kompleksowych robót związanych z budową i przebudową sieci oświetlenia stanowiących element budowy układu drogowego, ilość - 1 szt.

W zakres prac wchodzi:

- prace przygotowawcze,
- niezbędne roboty rozbiórkowe wraz z odwiezieniem elementów rozbiórkowych do składowania lub poza teren budowy,
- wytyczenie tras kabli, przepustów, słupów w terenie - nadzór użytkowników linii i obiektów będących w zbliżeniu do tych linii,
- wykonanie i zasypanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie i zasypanie wykopów dla kabli i przepustów z ubiciem gruntu warstwami,
- wykonanie podsypki i zasyпки z piasku dla kabli i przepustów,
- dostawę materiałów,
- montaż i ustawienie prefabrykowanych szaf pomiarowo-sterowniczych oświetlenia wraz z wyposażeniem,
- montaż i ustawienie prefabrykowanych szaf zasilania i sterowania pompowni wraz z wyposażeniem,
- montaż i ustawienie słupów oświetleniowych wraz z osprzętem,
- montaż na słupach wysięgników lub koron wysięgnikowych,
- montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach lub koronach wysięgnikowych
- wykonanie osłon przepustów kablowych z rur HDPE $\phi 110$ mm - pod nawierzchnią utwardzoną jezdni,
- wykonanie przepustów kablowych metodą przewiertu sterowanego z rur HDPE $\phi 110$ lub $\phi 160$ pod nawierzchnią utwardzoną jezdni,
- układanie tras kabli elektroenergetycznych nN w rurach HDPE do $\phi 75$ mm,
- uszczelnienie otworów wyprowadzeń kabli,
- obróbka zakończeń kabli elektroenergetycznych nN,
- znakowanie i opisanie kabli trwałymi znacznikami plastikowymi,
- ochrona antykorozyjna konstrukcji,

- układanie przewodów uziemiających (bednarki St/Zn(Cu) 4x30 lub 4x25 mm²), oraz wykonywanie pionowych uziomów prętowych,
- odbiór techniczny robót zanikających i ulegających zakryciu przed zasypaniem,
- badania próby i pomiary linii,
- plantowanie gruntu i czyszczenie terenu,
- wywiezienie pozostałości po budowie np. złom, gruz, śmieci,
- wykonanie inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych powykonawczych,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- inne prace niezbędne dla wykonania linii oświetleniowych elektroenergetycznych nN.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Kierownika Projektu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB: D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Kierownika Projektu.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Piasek

Piasek do układania kabli oraz kanalizacji kablowej w ziemi powinien być przesiewany, drobnoziarnisty bez kamieni.

2.2.2. Beton

Do posadowienia elementów budowlanych sieci elektroenergetycznej m. słupów, wolnostojących szafek oraz złączy kablowych stosować beton klasy min. C-12/15 spełniający normę PN-EN 206-1.

2.2.3. Rury i kształtowniki stalowe

Wszystkie stosowane rury stalowe powinny posiadać trwałe zabezpieczenie przed działaniem korozji: np. cynkowanie.

2.2.4. Rury i kształtki z HDPE (RHDPE)

Do wykonania osłon podziemnych na kable stosować rury z polietylenu HDPE dostosowane do odpowiedniego przeznaczenia i technologii ich montażu.

Dla wykonania przepustów pod drogami i utwardzonymi zjazdami należy stosować rury z polietylenu HDPE sztywne pełnościenne średnicy min. Ø110/6,3mm, Dla wykonanie osłon jedynie w miejscach skrzyżowanie lub zbliżenia dopuszcza się stosowanie rur giętkich karbowanych HDPE min. Ø75.

Dla wykonania przecisków (przewiertów sterowanych) należy stosować rury HDPE pełnościenne dedykowane dla metod przeciskowych pod drogami średnicy min. $\varnothing 110/6,3\text{mm}$.

Zaleca się stosowanie rur koloru niebieskiego dla kabli oświetleniowych nN.

W zakresie wykonania przepustów rurowych i rur osłonowych kabli należy również wykonać obustronne uszczelnienie wejścia kabla do rury osłonowej.

Do wykonania osłon na kable prowadzone po konstrukcjach napowietrznych stosować rury z polietylenu HDPE min. $\varnothing 25\text{mm}$ wraz z uchwytyami dostosowanymi do technologii ich montażu. Rury i kształtki montowane w przestrzeniach zewnętrznych (będące w przestrzeniach oświetlanych światłem słonecznym) powinny być wykonane z tworzywa odpornego na promieniowanie UV.

2.2.5. Folia

Folię należy stosować dla ochrony (oznaczenia) kabli zasilających prowadzonych w ziemi, przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii z uplastycznionego PVC koloru przewidzianego dla odpowiedniej instalacji (dla kabli nN kolor niebieski) o szerokości minimum 200 mm.

2.2.6. Materiały uszczelniające osłony rurowe kabli

Do uszczelniania wyjść z rur osłonowych kablowych należy wykonywać obustronne uszczelnienia kabli zabudowanych w osłonach rurowych. Do wykonania uszczelnień należy stosować dedykowane z rur termokurczliwych taśm i mas dedykowanych do instalacji elektrycznych.

2.3. Kable

Kable elektroenergetyczne zasilania oświetlenia.

Na odcinkach przyłączy elektroenergetycznych nN należy stosować przewody, lub kable zgodne z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej dystrybucyjnej i Dokumentacją Projektową.

Na odcinkach projektowanej sieci oświetleniowej nN należy stosować kable aluminiowe lub miedziane zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- YKXS $5 \times 10\text{mm}^2$ 0.6/1kV z żyłami miedzianymi dla obwodów oświetleniowych zasilania słupów oświetleniowych w terenie oświetlenia dróg i parkingów.
- YAKXS (NA2XY-J) $4 \times 70\text{mm}^2$ lub $4 \times 120\text{mm}^2$ 0.6/1kV z żyłami aluminiowymi dla długich obwodów zasilania szaf oświetleniowych
- YAKXS (NA2XY-J) $4 \times 35\text{mm}^2$ 0.6/1kV z żyłami aluminiowymi dla obwodów oświetleniowych zasilania słupów oświetleniowych w terenie oświetlenia dróg i parkingów.

Dla zasilania wyprowadzonego z ZK+P wyodrębnionych szafek oświetleniowych należy stosować kable miedziane YKXS $4 \times 16\text{mm}^2$ lub YKXS $5 \times 10\text{mm}^2$ 0.6/1kV zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dla wykonania obwodów sterowniczych oświetleniowym należy stosować kable miedziane np. YKY $2 \times 2,5\text{mm}^2$ 0.6/1kV YDY $3 \times 1,5\text{mm}^2$ 0.45/0,75kV zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Kable komunikacyjno sterownicze.

- Na odcinkach linii komunikacyjno-sterowniczych należy ułożyć kable miedziane np. XzTKMXpw $2 \times 2 \times 0,8\text{mm}^2$ dla obwodów sterowniczych o napięci do 48V lub dla obwodów sterowniczych o napięci 230/400V wielożyłowe typu YKSY $1,5\text{mm}^2$ zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Kable należy ułożyć zgodnie z obowiązującymi normami, oraz wytycznymi budowy linii elektroenergetycznych kablowych.

Kable należy składować na bębnach w miejscu przykrytym dachem, oraz zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

Kable elektroenergetyczne powinien spełniać wymagania normy PN-93/E-90301.

2.4. Przewody

Na odcinkach od tabliczek bezpiecznikowych w słupach latarni do poszczególnych opraw oświetleniowych przewiduje się prowadzenie w giętkiej polietylenowej rurce osłonowej przewodów miedzianych YDYżo 3x2.5 mm² 0.45/0.75kV.

Do wykonania obwodów prądowych w szafce oświetleniowej należy stosować przewody miedziane LY min. 2.5 mm² 0.5kV a do wykonania obwodów sterowniczych w szafce oświetleniowej należy stosować przewody miedziane LY min. 1.5 mm² 0.5kV.

Przewody należy składować w bębnach w miejscu przykrytym dachem, oraz zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

Przewody elektroenergetyczne powinien spełniać wymagania normy PN-87/E-90056.

2.5. Źródła światła - latarnie

Podstawowe wymagania dla opraw oświetleniowych

Oprawy oświetleniowe drogowe z źródłem LED z uwzględnieniem ich indywidualnej optyki powinny zapewnić wymagane parametry oświetleniowe przyjęte w dokumentacji projektowej.

Oprawy oświetleniowe wchodzące w skład sieci oświetlenia gminnego powinny spełniać aktualne wymagania parametrów technicznych oraz systemów starowania dla opraw oświetleniowych na terenie Gminy Dębica. Dodatkowo jeżeli oprawy oświetlenia ulicznego wchodzi w skład sieci oświetlenia własności TAURON powinny spełniać również wymagania dla opraw oświetleniowych obowiązujące w TAURON Nowe Technologie.

Oprawy oświetleniowe typu ulicznego oraz asymetryczna oświetlenia przejść pieszych z źródłem światła LED powinny być wykonane z odlewu aluminiowego malowanego proszkowo. Stopniu szczelności oprawy IP 66. Klosz oprawy ze szkła hartowanego lub z tworzywa o odporności na uderzenie min. IK 09. Elementy mocujące oprawę na słupie lub wysięgniku wykonane z odlewu aluminiowego lub ze stali nierdzewnej, zapewnienie możliwości regulacji kąta nachylenia oprawy względem jezdni w przypadku montażu oprawy na słupie lub wysięgniku. Znamionowe napięcie zasilania oprawy – 230V/50Hz, klasa ochrony elektrycznej II. Oprawa powinna posiadać zabezpieczenie przeciwprzepięciowe układu elektronicznego 10kV. Konstrukcja mocowania oprawy ulicznej powinna zapewniać możliwość bezpośredniego montażu wiszącego (uchwyt pionowy mocowany na wysięgniku słupa).

Dla podstawowego oświetlenia ulicznego należy stosować oprawy oświetleniowe typu ulicznego z źródłem światła LED koloru naturalnie-białego o temperaturze barwowej około 4000K.

Do oświetlenia przejść pieszych należy stosować oprawy uliczne LED (z optyką asymetryczną dedykowaną do oświetlenia przejść pieszych ruchu prawostronnego) W celu zapewnienia kontrastu należy stosować oprawy z źródłem światła LED w zakresie (kolor światła zimno-białej 5500-6000K).

Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać podwójnie asymetryczny rozsył światła – w płaszczyznach C0 – C180 oraz C90-C270, dedykowany do oświetlenia przejść dla pieszych. Układ optyczny powinien być dostępny w dwóch wersjach: prawostronnej oraz lewostronnej.

Warunki szczegółowe dla stosowanych opraw oświetleniowych typu LED, określające standard wykonania i parametry techniczne

- Oprawa uliczna powinna zapewnić drogowy rozsył światła. Natomiast do oświetlenia przejścia dla pieszych należy stosować asymetryczny rozsył światła.
- Dla zastosowanych opraw Producent zobowiązany jest do dostarczenia brył fotometrycznych oferowanych opraw umożliwiających wykonanie obliczeń fotometrycznych w programie np. Dialux lub Dialux EVO.
- Należy podawać moce opraw wraz z mocą pobieraną przez układ zasilania. Dopuszczalny odchył mocy to +/- 10% mocy znamionowej.
- Wydajność strumienia świetlna powinna być nie mniejsza niż 140 lm z 1W.
- Współczynnik oddawania barw powinien być większy od Ra (CRI)>70.
- Oprawa przy ustawieniu 0° (poziomym) nie może emitować światła w górną półprzestrzeń - zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej (WE) nr 245/2009 z 18 marca 2009 r.
- Oprawa o stałym poborze mocy. Dla indywidualnego życzenia zamawiającego oprawa musi posiadać możliwość dopasowania poboru mocy oraz strumienia świetlnego do indywidualnych wymagań klienta poprzez fabryczne zaprogramowanie redukcji mocy i strumienia świetlnego dopasowania do indywidualnych potrzeb klienta (tj. oprawy ze 100% do wskazanej przez Klienta w godzinach późnonocnych zgodnie z normą PN-EN 13201) bez zastosowania dodatkowych sterowników zewnętrznych. W przypadku zastosowania dodatkowych systemów sterowania. Powinno utrzymywać się w obszarach (gminach), gdzie stosuje się już zewnętrzne systemy sterowania, utrzymanie jednego, zuniifikowanego systemu tak aby mieć jeden system zarządzania oświetleniem w danym rejonie.
- Układ zasilający panele LED ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu co najmniej 10 kV. Zasilacz mikroprocesorowy musi być wyposażony w zabezpieczenia: przeciążeniowe, przeciwzwarceniowe, termiczne oraz nadnapięciowe.
- Oprawa ma być wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminiowego, malowana w dowolnym kolorze palety RAL, wg potrzeby zamawiającego. Układ optyczny (soczewkowy odbłyśnikowy) powinien chroniony być kloszem szklanym w celu ochrony przed kurzem oraz uszkodzeniami mechanicznymi – współczynnik nie mniejszy niż IK 09. W przypadku opraw nietypowych (parkowe, ozdobne, specjalistyczne) dopuszczalne jest stosowanie zamiast kloszy szklanych innych materiałów chroniących układ optyczny.
- Układ soczewkowy winien być wielosoczewkowy i powinien być wykonany z odpornego na warunki atmosferyczne materiału.
- Obudowa oprawy ma być szczelnie zamknięta. Stopień szczelności oprawy nie może być mniejszy niż IP 66.
- Oprawa powinna spełniać wymogi II klasy ochronności.
- Oprawa musi posiadać system umożliwiający sprawne odprowadzenie ciepła.
- Zastosowana oprawa musi posiadać certyfikat bezpieczeństwa – **Oznaczenie CE** (Conformité Européenne) potwierdzony deklarację zgodności w języku polskim, wystawioną przez producenta na podstawie dołączonego certyfikatu ze stosowanych badań wykonanych przez akredytowany ośrodek badawczy na terenie Unii Europejskiej (dokumenty wymagane do oferty w przypadku zakupu nowego rodzaju opraw, przy zakupach powtarzalnych przyjmujemy, że takowe dokumenty są). Dodatkowo oprawy powinny mieć dodatkowo Certyfikat z przeprowadzonych badań w zakresie spełniania norm PN-EN 60598-1:2015-04, PN-EN 60598-2-3:2006 oraz PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012 musi mieć nadany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające akredytację na terenie Unii Europejskiej – wymagane dokumenty w oryginale i przetłumaczone na język polski.
- Oprawa musi być wyposażona w uchwyt (wyposażenie oprawy lub dodatkowy element) umożliwiający jej płynną regulację w zakresie minimum 90 stopni, dostosowany zarówno do wysięgnika o średnicy max 60 mm jak i do bezpośredniego montażu na słupie. Dopuszcza się na życzenie zamawiającego końcówkę montażową o innej średnicy, np. Ø48, Ø60.
- Trwałość diodowych źródeł światła powinna wynosić nie mniej niż 100.000 h.
- Konstrukcja oprawy powinna zapewniać łatwą wymianę modułów LED, oraz układów zasilających. - opcjonalnie (wymagane w przypadku gdy chce tego zamawiający).
- Zakres temperatury pracy: -30° C do + 40° C.
- Układ optyczny opraw musi spełniać wymagania normy PN-EN 6247:2010. Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych.

- Dodatkowo dopuszcza się oprawy LED w wykonaniu: optyka diod LED wykonana z modułów odbłyśników rastrowych. Charakterystyka układu optycznego dobierana poprzez obliczenia fotometryczne dla typu optyk: asymetryczny, drogowy w kilku opcjach dedykowanego rozsyłu.
- Wykonanie układu elektronicznego oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem, wyposażony w zasilacz Dali-2 D4i z gniazdem ZHAGA lub Nema Socet 7 pin. Oprawa musi posiadać zaślepkę, która po demontażu umożliwi montaż odpowiednich sterowników.
- Opcjonalnie oprawy mogą być wyposażone w tzw. „soft start” (układ minimalizujący występowanie tzw. pliku elektrycznego podczas rozruchu).
- W przypadku opraw montowanych na elewacjach lub w gęstej zabudowie układ optyczny powinien być wyposażony w tzw. „non back light” (ograniczenie świecenia w tylną przestrzeń).
- Gwarancja na zastosowanie oprawy powinna wynosić minimum: dla dostaw 5 lat.

2.6. Konstrukcje latarni

2.6.1. Słupy oświetlenia układu drogowego aluminiowe.

Należy stosować słupy aluminiowe wzmocnione o przekroju okrągłym-stożkowym bez szwu, anodowane na kolor uzgodniony na etapie wykonawstwa robót z Zamawiającym np. Inox, o parametrach wg wytycznych Dokumentacji Projektowej:

- uliczne wysokości do 10m o przekroju stożkowym, konstrukcji słupa, z wysięgnikiem 1-ramiennym dł. do 1,5m (lub z drugim dodatkowym wysięgnikiem wg dokumentacji projektowej), posadowione na typowych prefabrykowanych fundamentach żelbetowych dostarczonych w komplecie przez producenta słupów, słupy powinny być wyposażone w zamykane wnęki umożliwiające montaż izolowanych złącz kablowych w II klasie ochrony z wkładką bezpiecznikową, oraz zacisk do podłączenia przewodu uziemiającego.
- Przejść pieszych wysokości do 6m o przekroju stożkowym, konstrukcji słupa, z wysięgnikiem 1-ramiennym dł. do 2m (lub bez wysięgnika wg dokumentacji projektowej), posadowione na typowych prefabrykowanych fundamentach żelbetowych dostarczonych w komplecie przez producenta słupów, słupy powinny być wyposażone w zamykane wnęki umożliwiające montaż izolowanych złącz kablowych w II klasie ochrony z wkładką bezpiecznikową, oraz zacisk do podłączenia przewodu uziemiającego.

Całość konstrukcji słupa wraz z wysięgnikiem powinna być dostosowana do bezpośredniego montażu zastosowanych opraw oświetleniowych. Obciążenia należy przyjmować wg mapy obciążeń wiatrowych tj. strefa WI (wysokość do 250m. npm.), dla przyjętego założenia obciążenia przy II kategorii terenu.

Słupy aluminiowe powinny posiadać zabezpieczenie podstawy wraz z otworami na śruby mocujące oraz fragmentem części walcowanej do wysokości 300mm, elastomerem poliuretanowym. Grubość powłoki zabezpieczającej w granicach od 0,7mm do 1mm o twardości około 90°sh. Powierzchnia elastomeru malowana farbą odporną na działanie promieni UV, na kolor zbliżony do barwy powłoki anodowej (np. Inox) słupa.

Fundamenty słupów oświetleniowych dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie farbami bitumicznymi (dwukrotne malowanie).

Zastosowane słupy powinny posiadać certyfikat bezpieczeństwa biernego, zgodny z normą PN-EN 12767 i PN-EN 40-6. Klasyfikacja wg. *PN-EN 12767:2019: 100NE-B-S-SE-SD-0; 70NE-B-S-SE-SD-0; 50HE-B-S-SE-SD-0;* odpowiadająca wg. *PN-EN 12767:2007: 100NE3; 70NE3; 50NE3;*

lub:

wg. *PN-EN 12767:2019: 100NE-C-S-SE-SD-0; 70NE-C-S-SE-SD-0; 50HE-C-S-SE-SD-0;* odpowiadająca wg. *PN-EN 12767:2007: 100NE2; 70NE2; 50NE2.*

Fundamenty słupów powinny być dedykowana do odpowiedniej klasy bezpieczeństwa słupa.

2.7. Złącza kablowo-pomiarowe

Złącza kablowe i pomiarowe należy wykonać jako prefabrykaty wg standaryzacji technicznej TAURON Dystrybucja S.A. Szafki złączowe powinny być wykonane w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu szczelności min. IP 44, i w II klasie ochrony. Stosowane złącza powinny być akceptowane przez Zakład Energetyczny dotyczy to m.i.: rodzaju zamków patentowych.

Szafki montowane na żerdzi słupa linii elektroenergetycznej przy użyciu dedykowanych do zastosowanej obudowy szafki uchwytów wykonanych z materiałów nie podlegających korozji.

2.8. Szafki zasilania oświetlenia

Szafki zasilania oświetlenia należy wykonać jako prefabrykaty wg schematów załączonych w Dokumentacji Projektowej. Szafki powinny być wykonane w obudowie z

tworzywa termoutwardzalnego min. IP44 i w II klasie ochrony. Jeżeli dokumentacja przewiduje posadowienie szafki bezpośrednio na gruncie wtedy należy ją posadzić na prefabrykowanym fundamencie gruntowym.

Szafkę sterowniczą oświetlenia SO-LED i SOP-LED należy wyposażyć w wyłącznik główny cyfrowy programator astronomiczny dwukanałowy sterujący stycznikami mocy, oraz pozostałą aparaturę elektryczną określoną na schemacie wg Dokumentacji projektowej. Układ sterowania oświetlenia ulicznego powinien być kompatybilny z aktualnymi standardami stosowanymi w Gminie Dębica.

Szafkę oświetleniową należy wyposażyć w układ „Soft-start” łagodnego rozruchu opraw LED z wbudowanym by-pasem wyłączającym ten układ po wykonaniu rozruchu obwodów oświetlenia. Szafki oświetlenia SO-LED należy wyposażyć w układ kompensacyjny mocy biernej z automatyczną regulacją celem zapewnienia wymaganego przez Zakład Energetyczny Tauron, współczynnika mocy biernej $\text{tg}\Phi=0,4$.

Dla przebudowywanych obwodów oświetleniowych Zakładu Energetycznego należy stosować wolnostojące szafy oświetleniowe typu SOUL (ilość obwodów odpływowych wg dokumentacji projektowej) z pomiarem rozliczenia energii elektrycznej (przedział z tablicą TL) zgodne z Standardami TAURON Nowe Technologie

2.9. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, certyfikatami lub świadectwami zgodności, oraz kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności ze świadectwami i danymi wytwórcy.

3. SPRZĘT

3.1 . Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora nadzoru budowlanego inwestora.

3.1.1 Przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- żurawia samochodowego o udźwigu do 4 t,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- samochód dostawczy ładowność 0.9t,
- spawarki transformatorowej do 50 A lub acetylenowo-tlenowej,
- podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- ręcznego lub maszynowego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 50 cm,
- agregatu prądotwórczego 230/400V, 3kW,
- elektronarzędzia ręczne,
- koparko ładowarki dwunaczyniowej (nie jest wymagane w przypadku ręcznego prowadzenia wykopów z uwagi na gęstość uzbrojenia podziemnego i naziemnego).

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów. Przewiduje się użycie dowolnego sprzętu transportowego zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Trasowanie

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów liniowych dla kabli oraz wykopów dla słupów, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania miejsc ich ustawienia. Za zgodą Kierownika Projektu, trasowanie może wykonać firma Wykonawcy. Podstawą wytyczenia jest dokumentacja prawna oraz techniczna.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, oraz czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmiany Dokumentacji Projektowej.

5.2. Wykopy pod ustój słupa lub masztu

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek dokonania oceny warunków gruntowych oraz zlokalizowanie usytuowania fundamentu ustaju przez służby geodezyjne. Roboty wykonać ręcznie jako wąsko przestrzenne stosując zabezpieczenia odpowiadające wymaganiom BN-83/8836-02.

5.3. Montaż słupów i masztów

Słupy ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować zniszczenia elementów. Odchyłka osi słupa od pionu nie powinno być większa od 0,005 jego wysokości.

Konstrukcje wsporcze na słupie powinny być tak ustawione aby zapewniały odpowiednia zamocowanie osprzętu i opraw oświetleniowych.

5.4. Montaż latarni

Latarnie (oprawy) oświetleniowe należy montować na wysięgniku słupa lub masztu w sposób przewidziany dla montażu. W trakcie montażu należy dokonać takiego ustawienia oprawy aby strumień światła był skierowany optymalnie w kierunku drogi.

Przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami izolacji w trakcie ich przeciągania przez rury i podczas późniejszej eksploatacji, gdyż narażone będą na tarcie o krawędzie wewnętrzne konstrukcji słupów.

5.5. Montaż szafek zasilania oświetlenia

Szafki zasilania oświetlenia należy montować na prefabrykowanych fundamentach stabilnie posadowionych w ziemi. Podczas montażu należy zwrócić uwagę aby szafka została ustawiona w poziomie i aby drzwi otwierały się prawidłowo.

5.6. Układanie kabli

Wytyczenie trasy układania kabla należy zlecić fachowym służbom geodezyjnym. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie poprzez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być $< 0^{\circ}\text{C}$.

Kabel zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-cio krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable przebiegające pod jezdniami dróg należy prowadzić w dodatkowych rurach osłonowych sztywnych z polietylenu HDPE $\phi 110/6,3$ mm, na głębokości nie mniejszej niż 1.0m i 0.2m poniżej utwardzonej części drogi. Kable przebiegające pod chodnikami i w miejscach skrzyżowania z innymi sieciami będą prowadzone w rurach osłonowych giętkich karbowanych z polietylenu HDPE $\phi 75$ mm.

Po ułożeniu kabli należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków; kabli energetycznych induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV; Przy pomiarze rezystancja kabli nie może być mniejsza niż 50 M Ω /km.

5.7. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączenie zasilania zgodnie z normą PN-IEC 60364/41.

Po zakończeniu robót instalacyjnych wykonać wymagane pomiary ochronne.

5.8. Uziemienie

Połączenia z uziemieniem należy wykonać dla wszystkich słupów i masztów latarni oświetleniowych, oraz dla zestawu pomiarowego ZK+P i szafek zasilających sterowniczych oświetlenia SO-LED. Dodatkowo uziom należy podłączyć do zbrojenia konstrukcji żelbetowej obiektu mostowego. Jako uziomy przewiduje się wykonanie uziemień układanych z taśm płaskownika bednarki ocynkowanej lub z powłoką miedzianą St/Zn 4x30mm (4x25mm) połączonych z uziomami prętowymi pomiedziowanymi St/Cu $\varnothing 16-18$ mm. Dla uziemienia słupów oświetleniowych posadowionych na kotwach konstrukcji żelbetowej obiektu mostowych należy stosować wyłącznie płaskownik stalowy z powłoką miedzianą St/Cu 4x25mm (4x30mm). Grubość powłoki miedzianej dla płaskownika bednarki powinna wynosić min. 0,07mm, a dla prętów uziemiających min 0,25mm. Następnie należy uziomy podłączyć śrubowo do zacisku uziemiającego w złączu. Uziemienia należy wykonać tak aby uzyskać rezystancję nie większą od określonej w dokumentacji projektowej. Uziemienia należy wykonać tak aby uzyskać rezystancję nie większą od określonej poniżej.

Wymaganie dotyczące wartości rezystancji uziomów:
dla szafek zasilających sterowniczych oświetlenia: 10 Ω ,
dla każdego słupa oświetleniowego: 30 Ω .

Dodatkowo podczas wykonywania robót należy zwrócić uwagę na istniejące uziemienia i postępować tak aby ich nie uszkodzić.

5.9. Próby montażowe

Obejmują wykonanie kompletu pomiarów związanych z badaniami kablowej linii oświetleniowej.

5.10. Wywóz materiałów z rozbiórki

Załadowanie i wywiezienie nadwyżki ziemi z wykopów oraz materiałów z rozbiórki na odległość do 10 km.

5.11. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza przebudowywanych sieci powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wymagane odpowiednimi przepisami. Sieć podziemna wymaga dokładnej dokumentacji, ze względu na trudność samodzielnej lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez Wykonawcę po zakończeniu budowy kanalizacji i kabli, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu. W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do: trasy, głębokość, przepustów, załomów, itd. Do zakresu dokumentacji powykonawczej powinny należeć również wyniki kontroli technicznych linii i pomiary elektryczne kabli zgodnie z postanowieniami STWiORB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonywania kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Projektu, zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymogami STWiORB. Kontrola polega na sprawdzeniu wymagań podanych w punkcie 2 i 5.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości i certyfikaty CE stosowanych urządzeń i materiałów, oraz sprawdzić zgodność dostarczonych materiałów z tymi wymaganiami. Na żądanie należy przedstawić Kierownikowi Projektu te świadectwa.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1 Wykopy pod fundamenty dla słupów i pod kabel.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów ich wymiar i zgodność z Dokumentacją Projektową. Po zasypaniu wykopów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który w obrębie fundamentów i w miejscach pod nawierzchniami drogi powinien wynosić co najmniej $I_s = 0,95$, natomiast w pozostałych miejscach powinien wynosić co najmniej $I_s = 0,9$. Odchyłka lokalizacji rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,20 m.

6.3.2. Słupy oświetleniowe

Sprawdzenie słupów i masztów powinno obejmować:

- lokalizację,
- zgodność posadowienia z Dokumentacją Projektową,
- kompletność wyposażenia i prawidłowość montażu,
- wytrzymałość fundamentu,
- dokładność ustawienia słupka,
- prawidłowość ustawienia wysięgnika i latarni względem jezdni,
- jakość połączeń śrubowych konstrukcji wsporczych,
- jakość połączeń kabli i przewodów na zaciskach,
- stan antykorozyjnych powłok.

6.3.3. Linie kablowe

Kable i osprzęt

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymogami norm przedmiotowych lub dokumentacji wg których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodność faz należy wykonać przy użyciu odpowiednich przyrządów.

Wynik jest dodatni jeśli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Sprawdzenie prawidłowości trasy linii elektroenergetycznych

Sprawdzenie linii polega na zmierzeniu w terenie domiarów wg Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać taśmą mierniczą.

Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy oświetlenia ulicznego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

Sprawdzenie działania oświetlenia

Sprawdzenie działania oświetlenia ulicznego należy dokonać poprzez załączenie całego ciągu oświetleniowego w obecności właściciela tej instalacji.

Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru przebudowanych i zabezpieczanych linii jest ich wykonanie zgodne z wymogami norm i Dokumentacją Projektową jeśli wyniki w/w badań były pozytywne. Elementy które w wyniku przeprowadzonych badań uzyskały wynik ujemny, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.4 . Badania po wykonaniu robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową dla kompletnej przebudowy oświetlenia drogi jest [kpl.] i obejmuje wszystkie elementy związane z przebudową oświetlenia i zabezpieczeniem sieci kolidujących z wyszczególnieniem na:

Jednostką obmiarową jest metr [m] wykonania; rowu kablowego, zasilania szafek oświetlenia, sieci kablowej i osłon kabli, uziemienia ochronnego zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Jednostką obmiarową jest sztuka [szt.] wykonania; szafy sterowniczej oświetlenia, zestawu przyłączowego, szafy przyłączeniowej zasilania, zakończeń kabli zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Jednostką obmiarową jest sztuka [szt.] montażu lub demontażu; słupów, osprzętu słupowego, wysięgników, opraw oświetleniowych zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Jednostką obmiarową jest pomiar [pomiar] wykonania; wszystkich niezbędnych pomiarów pomontażowych sieci.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy akceptowane przez Kierownika Projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbioru dokonuje Kierownik Projektu na podstawie dokumentów kontrolnych przedstawianych przez Wykonawcę w odniesieniu do jakości materiałów wg p.2. i wymagań określonych w p.5. W przypadku stwierdzenia usterek Kierownik Projektu działając w imieniu Inwestora ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Kierownika Projektu.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą tj. poprawioną i uzupełnioną o zmiany dokonane w czasie budowy (dwa egzemplarze),
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą wykonaną przez uprawnionych geodetów (dwa egzemplarze),
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntów,
- dane punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędnymi,
- protokoły z dokonanych sprawdzeń, pomiarów i badań kontrolnych,
- dokumenty i atesty dotyczące jakości stosowanych materiałów,
- dziennik budowy i księgę obmiaru,
- protokół odbioru robót przez Użytkownika,
- protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz częściowych wraz z uwagami, zaleceniami i ich realizacją,
- oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości włączenia sieci do użytkowania.

Przewiduje się następujące odbiory:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB D-M-U-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Podstawę płatności stanowi cena ryczałtowa za kompletną przebudowę oświetlenia drogi [kpl.], składającej się z cen ryczałtowych za sztukę [szt.], metr [m], pomiar [odcinek] którą należy przyjmować zgodnie z obmiarem przedstawionym dokładnie w przedmiarze robót i oceną jakości wykonanych robót wyszczególnionych w pk. 1.3.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

Dla demontażu istniejącego słupa, istniejących przewodów oraz kabli, istniejących złączy kablowych i szafek oświetleniowych, istniejących opraw oświetlenia drogowego:

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie i oznakowanie robót,
- roboty ziemne (wykopy, zasypy z zagęszczaniem),
- demontaż przewodów linii napowietrznej,
- demontaż kabli podziemnych,
- demontaż elementów rozdzielczych i uzemień sieci oświetleniowej,
- demontaż oprawy oświetlenia ulicznego,
- demontaż słupa – wraz jego uzbrojeniem,
- transport materiału z demontażu,
- Oczyszczenie terenu z resztek budowlanych gruzu i ziemi, załadunek i wywiezienie na wysypisko.

Dla montażu:

- roboty przygotowawcze,
- wytyczenie i oznakowanie robót,
- dostawa i transport materiałów,
- roboty ziemne (wykopy, podsypki i zasypki piaskowe, zasypy z zagęszczaniem),
- wykonanie przewiertów sterowanych maszynowych rurami przepustowymi,
- montaż szafek przyłączowych oraz szafek oświetleniowych,
- montaż muf i głowic kablowych wraz z obróbką kabli,
- montaż słupa wraz z osprzętem,
- ustawienie słupa wraz z oprawami na wysięgnikach,
- wykonywanie uziomów wraz z złączem kontrolnym,

- wykonanie napowietrznych lub kablowych linii zasilających,
- wykonanie osłon rurowych wraz z uszczelnieniem wejść dla linii kablowych,
- montaż oprawy oświetlenia wraz z wysięgnikami,
- montaż przewodów zasilających oraz skrzynek bezpiecznikowych na słupie,
- wykonanie powłok i zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonanie pomiarów pomontażowych elektrycznych i oświetleniowych,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej i przekazanie jej właścicielowi sieci,
- nadzór właścicieli i gestorów sieci elektroenergetycznych oraz innych sieci uzbrojenia terenu,
- Oczyszczenie terenu z resztek budowlanych gruzu i ziemi, załadunek i wywiezienie na wysypisko.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|--|--|
| 1. PN-HD 603 S1 | Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 2. PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 3. N SEP-E-0004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 4. PN-55/E-05021 | Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli. |
| 5. PN-80/B-03322 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne -Fundamenty konstrukcji wsporczych -Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 6. PN-E-05100-1 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |
| 7. PN-EN 13201-1 | Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia. |
| 8. PN-EN 13201-1 | Oświetlenie dróg. Część 1: Wymagania oświetleniowe. Załącznik B (informacyjny). |
| 9. PN-EN 60598-1 | Oprawy oświetleniowe – Część 1: Wymagania ogólne i badania. |
| 10. PN-EN 60598-2-3 | Oprawy oświetleniowe – Część 2-3: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne. |
| 11. PN-EN 40-2 | Słupy oświetleniowe. Część 2: Wymagania ogólne i wymiary. |
| 12. PN-EN 40-3-1 | Słupy oświetleniowe. Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja -- Obciążenia charakterystyczne. |
| 13. PN-EN 40-3-2 | Słupy oświetleniowe. Część 3-2: Projektowanie i weryfikacja -- Weryfikacja za pomocą badań. |
| 14. PN-EN 40-4 | Słupy oświetleniowe. Część 4: Wymagania dotyczące słupów oświetleniowych z betonu zbrojonego i sprężonego. |
| 15. PN-EN 40-5 | Słupy oświetleniowe. Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe – Wymagania. |
| 16. PN-EN 40-6 | Słupy oświetleniowe. Część 5: Słupy oświetleniowe aluminiowe – Wymagania. |
| 17. PN-EN 1991-1-4 | Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru. |
| 18. PN-EN 12767 2019 (poprzednia 2007) | Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych -- Wymagania i metody badań |
| 19. PN-EN 60439-1 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne. |
| 20. PN-EN 60439-1 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 2 : Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej. |
| 21. BN-83/8836-02 | Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 22. PN-EN 206-1 | Beton: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |

- | | |
|-----------------------|---|
| 23. PN-HD 60364-4-41 | Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym |
| 24. PN-IEC 60364/41 | Zabezpieczenie przeciwporażeniowe. Szybkie wyłączenie zasilania. |
| 25. PN-IEC 60364-5-54 | Uziemienia i przewody ochronne. |
| 26. PN-76/H-92325 | Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana. |
| 27. PN-EN 26927:1998 | Budownictwo – Wyroby do uszczelniania. Kity – Terminologia. |
| 28. PN-C-89269:1997 | Folie kalandrowane ze zmiękczonego polichlorku winylu. |
| 29. PN-P-50801:1989 | Opakowania transportowe tekturowe. Podstawowe formy konstrukcyjne. Symbole. |
| 30. PN-EN 1997-1 | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne. |
| 31. PN-B-06050:1999 | Geotechnika -Roboty ziemne –Wymagania ogólne. |

10.2. Inne Dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401.
2. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26. I 1.1990 r.
3. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r.
4. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie,
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach,
7. Ustawa prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 roku (art. 18 ust. 1 pkt 2 i 3) (planowanie i finansowanie oświetlenia na terenie gminy, dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich jest zadaniem własnym gminy).
8. Wytyczne Ministra Infrastruktury WR-D-72-1 i WR-D-72-2, grudzień 2022r.
9. Wytyczne Ministra ds. Transportu WR-D-41-4 i styczeń 2018r. do projektowania oświetlenia przejść pieszych.
11. Standaryzacja techniczna Zakładu Energetycznego TAURON Dystrybucja S.A. oraz TAURON Nowe Technologie S.A.