



PROJEKT WYKONAWCZY

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (SOPZ)

- ROBOTY OBJĘTE PRAWEM OPCJI -

Nazwa inwestycji:

Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Łaszczów.

Inwestor:

Gmina Łaszczów
ul. Chopina 14
22-650 Łaszczów

Adres inwestycji:

Czerkasy, Dobużek, Domaniż, Hopkie, Hopkie - Kolonia, Kmiczyn, Łaszczów, Łaszczów – Kolonia, Małoniż, Muratyn, Nabroż, Nadolce, Pieniany, Podhajce, Podlodów, Pukarzów, Pukarzów – Kolonia, Pukarzów Wieś, Ratyczów, Ratyczów Wieś, Steniatyn, Wólka Pukarzowska, Zimno

Data i miejsce opracowania

Łaszczów, Sierpień 2024 r.

Spis treści

1. Wstęp	3
2. Zakres modernizacji	3
3. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego	4
4. Inwentaryzacja punktów zapalania	4
5. Opis techniczny	4
5.1. Opis stanu istniejącego	4
6. Centrum Dyspozytorskie	9
7. Modernizacja układów pomiarowych	9
7.1. Zakres modernizacji	9
7.2 Zasilanie obwodów	10
7.2.1. Sposób zasilania obwodów napowietrznych	10
7.3 Budowa oraz wyposażenie szaf sterujących	10
a) część sterująca	10
8. Ochrona od porażen	10
9. Dokumentacja powykonawcza	11
10. Odbiory	11
11. Uwagi końcowe	11
12. Podstawa opracowania	12
13. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego	12

1. Wstęp

Niniejszy projekt modernizacji oświetlenia drogowego na terenie **Gminy Łaszców** - teren **Rejonu Energetycznego Tomaszów Lubelski; Oddział Zamość**, wykonano dla Gminy Łaszców. Ma on na celu określenie zakresu i kierunków działania w procesie modernizacji oświetlenia drogowego dla osiągnięcia normatywnego oświetlenia przy minimalnej mocy zainstalowanej urządzeń oświetleniowych.

W ramach inwestycji Gmina zmodernizuje **57** punkty sterowania oświetleniem ulicznym, zainstaluje **601** sztuk elementów sterownia w modernizowanych oprawach LED oraz włączy je do systemu zarządzania. Zakres niniejszego projektu obejmuje wymianę punktów sterowania, w celu spełnienia wymagań oświetleniowych dla modernizowanych odcinków dróg.

2. Zakres modernizacji

Zakres inwestycji obejmuje modernizację oświetlenia drogowego Gminy Łaszców, na który składa się:

- uzgodnienie z lokalnym Operatorem Systemu Dystrybucyjnego – PGE Dystrybucja S. A. Rejon Tomaszów Lubelski, przed rozpoczęciem instalacji oraz zawarcie umowy z OSD o współpracy przy modernizacji oświetlenia drogowego i ulicznego,
- instalację systemu sterowania i zarządzania oświetleniem w miejscu wskazanych przez Zamawiającego
- dostawę i wymianę **57** szt. sterowników szafy oświetleniowej zarządzany z systemu sterowania,
- dostawę i instalację **8** szt. szaf oświetleniowych wyposażonych w sterownik szafy oświetleniowej zarządzany z systemu sterowania, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe B+C wraz z wyniesieniem układów sterujących oraz wykonanie wymaganych projektów i uzgodnień
- dostawę i instalację **10** sztuk układ "soft-start" do montażu w szafach
- instalację elementów systemu sterowania w ilości **601** szt. w modernizowanych oprawach LED
- wyposażenie i uruchomienie systemu sterowania i monitorowania oświetlenia,
- wykonanie pomiarów mocy zainstalowanej oraz $\cos\phi$ dla wszystkich zmodernizowanych obwodów oświetlenia,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Informacje podane w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia w razie odmiennych postanowień innych załączników SWZ należy traktować jako obowiązujące.

Tabela nr 1- Specyfikacja dostawy z instalacją

L.p.	Opis	Jedn. Miary	Ilość
1	Instalacja elementów sterowania w modernizowanych oprawach LED	szt.	601
2	Demontaż i montaż nowego sterownika (zegar) w szafie oświetleniowej	szt.	57
3	Montaż układów ograniczających prąd rozruchowy soft - start	szt.	10
4	Wyposażenie i uruchomienie systemu sterowania i monitoringu	kpl.	1
5	Przekazanie starych sterowników szaf oświetleniowych właścicielom Gminie bądź PGE Dystrybucja S.A.	szt.	57

Wszystkie wskazane w dokumentacji projektowej 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 projektowej. Na wykonawcy ciąży obowiązek udowodnienia, iż proponowany sprzęt jest równoważny oraz powinien uzyskać pisemną zgodę Inwestora i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

3. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego

W zakresie zagadnień specyficznych dla oświetlenia drogowego za podstawę opracowania niniejszej dokumentacji służyły następujące akty prawne, rozporządzenia oraz Polskie Normy:

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60, t.j Dz. U. 2020 poz. 470)
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (t. j. Dz. U. 2021, poz. 2351)
 - Ustawa z dnia 11 września 2019 r.- Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1710)
- Rozporządzenia:
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 z późn. zmianami)
 - Normy: PN-EN 13201-1÷5:2016 Oświetlenie Dróg lub równoważny system odniesienia

4. Inwentaryzacja punktów zapalania

W ramach opracowania, wykonana została inwentaryzacja instalacji i urządzeń oświetleniowych na analizowanym obszarze. Inwentaryzacja ta obejmuje:

- inwentaryzację punktów zapalania
- inwentaryzacja szaf oświetleniowych

Wyniki inwentaryzacji przedstawiono w tabeli inwentaryzacyjnej oraz mapie.

5. Opis techniczny

5.1. Opis stanu projektowanego

Istniejące oświetlenie drogowe na terenie Gminy Łaszczów zrealizowane jest na oprawach wyposażonych w źródła sodowe wysokoprężne. Przeznaczone do wymiany istniejące oprawy są w dużej części wyeksploatowane, o przeciętnych parametrach technicznych i oświetleniowych. Istniejące układy sterownicze są niekompatybilne do programowania ich z systemu. Układy pomiarowo sterownicze w ośmiu przypadkach zamontowane są we wnętrzu rozdzielnic stacyjnej i winny być wyniesione na słupy nN, na które wykonawca zrealizuje i uzgodni w RE Tomaszów Lubelski projekty techniczno – wykonawcze.

Tabela nr 2 - Specyfikacja minimalnych parametrów systemu sterowania

Lp	Dane techniczne, funkcjonalność	Wymagana wartość parametru
1.	Komunikacja	Otwarty standard komunikacji bezprzewodowej w technologii przesyłu danych typu LoRaWAN (lub innej równoważnej, ustandaryzowanej, o tej samej lub lepszej efektywności komunikacji). Komunikacja w paśmie nielicencjonowanym ISM (868MHz), charakteryzującym się niewielkim zużyciem energii i dalekim zasięgiem komunikacji. System z dwukierunkową komunikacją bezprzewodową. Komunikacja pomiędzy serwerem a

		<p>oprawami poprzez bramy w układzie gwiazdowym. Bramy bazowe, muszą zapewniać redundancję systemu poprzez nakładanie się zasięgów komunikacji. Komunikacja pomiędzy sterownikami opraw a punktami zbiorczymi systemu musi odbywać się zgodnie z normą EN 300 220 lub jej krajowymi odpowiednikami. Wymagana jest pełna redundancja komunikacji systemu. Bramy bazowy powinny posiadać co najmniej jeden port Fast Ethernet lub Gigabit Ethernet RJ45. Cała komunikacja pomiędzy sterownikami opraw a głównym serwerem powinna być szyfrowana co najmniej 128 bitowym kluczem AES.</p> <p>Elementy sieciowe systemu oraz ich protokół komunikacyjny muszą mieć możliwość wykorzystania ich w przyszłości jako elementy innego systemu czujników np. zdalnego odczytu wodomierzy, monitoringu ruchu drogowego, parkomatów i innych urządzeń inteligentnego miasta/gminy.</p>
2.	Oprogramowanie	<p>Oprogramowanie zarządzania systemem oświetlenia zainstalowane na serwerze zainstalowanym w serwerowni zamawiającego.</p> <p>Interfejs użytkownika w języku polskim.</p> <p>Dostęp do interfejsu użytkownika - musi być dostępny z komputera, smartfonu, tabletu lub innego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową.</p> <p>Dostęp do interfejsu oprogramowania szyfrowanym połączeniem musi być zabezpieczony co najmniej loginem i hasłem.</p>
3.	Funkcjonalność	<p>System musi być wyposażony co najmniej w następujące funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • graficzną geolokalizację opraw na ogólnie dostępnych mapach. • wizualizację parametrów pracy opraw. • Odczyt aktualnych i archiwalnych danych z opraw z całej historii pracy systemu – od dnia uruchomienia systemu. • Tworzenie wykresów zużycia energii dla poszczególnych opraw, grup opraw. • włączanie i wyłączanie pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw i wszystkich opraw na podstawie: czasu i dni tygodnia • regulacja poziomu świecenia pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw i wszystkich opraw • możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie • możliwość ustawienia różnych parametrów świecenia opraw w ciągu tygodnia z rozróżnieniem na dni robocze • możliwość sterowania oprawą w zakresie: włącz/wyłącz, ściemnienie do jednego poziomu w zadanym okresie w ciągu doby, ustawienie w ciągu doby do minimum ośmiu poziomów ściemnienia oprawy z możliwością ustalenia godzin działania ustalonych poziomów • możliwość dowolnego definiowania grup i przypisywanie do nich poszczególnych opraw • dostęp do historycznych parametrów pracy systemu z całego okresu pracy systemu • sygnalizowanie uszkodzenia oprawy, zaniku napięcia zasilającego, błędów komunikacji • generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów

		<p>i innych raportów z mierzonych parametrów przez system w okresie całej pracy systemu od uruchomienia</p> <ul style="list-style-type: none"> • dodawanie nowych punktów świetlnych do systemu • tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu z możliwością zmiany w dowolnym momencie • możliwość sterowania szafami oświetleniowymi – załączanie i odcinanie napięcia obwodów oświetleniowych w zadanym okresie w ciągu doby z możliwością ustalenia godzin działania ustalonych stanów • możliwość obsługi sterowników działających w technologii dali, analogowych 0-10v, 1-10v, oraz sterowników posiadających wyjścia przekaźnikowe • Możliwość późniejszego integrowania innych inteligentnych urządzeń (wodomierzy, liczników energii elektrycznej, monitoringu ruchu drogowego, parkomatów i innych urządzeń inteligentnego miasta/gminy)
4.	Uniwersalność	<p>System musi dopuszczać w praktyce stosowanie opraw różnych producentów. Sieć komunikacji systemu musi być otwarta, dopuszczać komunikację z sensorami innych producentów niż producent systemu sterowania.</p> <p>System powinno dać się rozbudować o inne moduły smart city nie związane tylko z oświetleniem: monitoring wodomierzy, natężenia ruchu pojazdów, zanieczyszczenia powietrza itp.</p>
5.	Interfejs API - interfejs programisty.	<p>System musi zapewniać otwarty interfejs API. Otwarty interfejs API musi zapewniać co najmniej dostęp do następujących parametrów systemu sterowania: błędy opraw lub sterowników, parametry sterownika, status załączenia/wyłączenia, program ściemniania. Interfejs API umożliwiający synchronizację z innym oprogramowaniem umożliwiającą za pomocą tego innego oprogramowania co najmniej zmianę statusu załączenia/wyłączenia i zmianę poziomu świecenia oraz powrót do pracy normalnej.</p>
6.	Inter-operacyjność	<p>Wymagane jest zapewnienie braku uzależnienia Zamawiającego od jednego dostawcy systemu zrealizowane za pomocą możliwości współpracy różnych systemów sterowania oświetleniem oraz zarządzającymi elementami smart city.</p>
7.	Stabilność pracy	<p>W okresie gwarancji system musi zapewniać bezpłatną zdalną aktualizację oprogramowania. System musi mieć tryb pracy autonomicznej sterowników, w sytuacji zaniku komunikacji wewnątrz systemu. Tryb pracy autonomicznej oznacza, że sterowniki muszą być wyposażone w pamięć nieulotną która zapewnia, że zanik napięcia zasilania w przypadku braku komunikacji wewnątrz systemu nie usuwa ani nie ma wpływu na program świecenia przekazany przez system do sterownika systemu. System musi mieć możliwość zmiany parametrów pracy sterowników oraz możliwość uzyskania danych ze sterownika na żądanie. Sterownik przechowuje skumulowane dane dotyczące zużycia energii.</p>
8.	Zasięg działania	<p>Zasięgiem sieci powinna zostać pokryta cała powierzchnia gminy Łaszczów</p>

Tabela nr 3 – Specyfikacja minimalnych parametrów technicznych sterowników szaf oświetleniowych

Lp.	Dane techniczne	Parametr wymagany
1.	Sposób montażu sterowników	Sterowniki dopuszcza montować się wewnątrz szafy oświetleniowej.
2.	Minimalna funkcjonalność	Załączanie/wyłączanie co najmniej dwóch niezależnych sterowanych obwodów oświetleniowych Aktualizacja firmware sterowników z wykorzystaniem bezprzewodowej technologii FUOTA
3.	Zakres temperatur pracy elementów systemu	Min: -30°C do +60°C
4.	Pobór mocy przez sterownik oprawy	Max 1W
5.	Napięcia zasilania	230V AC -15% .. +10%
6.	Prąd załączania i obciążenia sterownika	Min. 6A
7.	Materiały	Sterownik systemu musi być bezobsługowy, nie może być wyposażony w elementy podlegające okresowym wymianom takie jak baterie, akumulatory, uszczelki o ograniczonej trwałości.
8.	Ochrona przeciwprzepięciowa	Min. 2 kV wg Normy IEC 61000-4-5
9.	Klasa szczelności	W przypadku montażu w hermetycznej obudowie-IP20, w pozostałych przypadkach IP66
10.	Zarządzanie	Pełna zgodność systemu sterowania

Tabela nr 4 – Specyfikacja techniczna dla minimalnych parametrów stacji bazowych

Lp.	Dane techniczne	Parametr wymagany
1.	Sposób montażu	Montaż w obudowie, szynie TH-35, lub bezpośrednio na maszcie antenowym
2.	Obsługiwane systemy geolokalizacji i synchronizacji czasu	GPS
3.	Temperatura pracy	Min: -30°C do +55°C
4.	Antena zewnętrzna	Dookólna
5.	Częstotliwość pracy	868MHz
6.	Czułość układu radiowego	-139 dB @ SF12
7.	Napięcia zasilania	12-57V DC
8.	Standardy komunikacyjne	Ethernet, LoRaWAN
9.	Klasa szczelności	IP67
10.	Dodatkowa funkcjonalność	Obsługa dokładnego znacznika czasu (Fine timestamping)

Lp.	Dane techniczne	Parametr wymagany
11.	Lokalizacja Stacji Bazowych	Zasięgiem sieci powinna zostać pokryta cała powierzchnia gminy Łaszczów

Tabela nr 5 - Specyfikacja minimalnych parametrów technicznych sterownika opraw oświetleniowych LED

Lp	Dane techniczne, funkcjonalność	Wymagana wartość parametru
1.	Sposób montażu sterowników	Sterowniki opraw muszą mieć możliwość montażu do gniazd Zhaga Book 18
2.	Sposób komunikacji z oprawą	Komunikacja z oprawą oświetleniową co najmniej poprzez cyfrową magistralę DALI
3.	Zakres temperatur pracy elementów systemu	Min: -30°C do +60°C
4.	Pobór mocy przez sterownik oprawy	Max 1W
5.	Napięcie zasilania	24V DC
6.	Materiały	Sterownik systemu musi być bezobsługowy, nie może być wyposażony w elementy podlegające okresowym wymianom takie jak baterie, akumulatory, uszczelki o ograniczonej trwałości. Sterownik musi być odporny na ekstremalne warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UV.
7.	Odczytywane parametry	Sterownik powinien potrafić monitorować następujące parametry: błędy oprawy, licznik pobranej energii czynnej, aktualna moc oprawy, aktualny współczynnik mocy - PF, napięcie, licznik przepracowanych godzin oprawy.
8.	Klasa szczelności	IP66
9.	Zarządzanie	Pełna zgodność z systemem sterowania
10.	Dodatkowa funkcjonalność	<ul style="list-style-type: none"> Wbudowany czujnik natężenia światła uniemożliwiający załączeniu oświetlenia po wschodzie słońca z możliwością wykorzystania do pracy autonomicznej Aktualizacja firmware sterowników z wykorzystaniem bezprzewodowej technologii FUOTA

Wszystkie oprawy modernizowane muszą być włączone do systemu sterowania oświetleniem ulicznym zgodnie z powyższym opisem oraz parametrami wyspecyfikowanymi w tabeli nr 2-5. Wszystkie koszty eksploatacji i prawidłowego funkcjonowania systemu w okresie gwarancji leżą po stronie Wykonawcy.

Wszystkie wskazane w tabeli wartości 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 oraz powinien uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego i Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Legenda użytych skrótów w tabelach:

LoRaWAN – są pomostem pomiędzy węzłami a siecią. Odbierają informacje z punktów końcowych za pomocą koncentratora LoRa a następnie przesyłają dane do serwera sieciowego za pośrednictwem Internetu lub prywatnej infrastruktury sieciowej.

FUOTA - Aktualizacja oprogramowania sprzętowego przez sieć bezprzewodową umożliwia przesyłanie aktualizacji oprogramowania sprzętowego do jednego lub wielu urządzeń, wykorzystując multicast.

API - (*Application Programming Interface*) to zestaw reguł i protokołów, które umożliwiają interakcję między różnymi oprogramowaniami nawet w czasie rzeczywistym.

SFP – Moduł SFP jest to mały nadajnik-odbiornik wpinany w złącza różnych urządzeń sieciowych, który pozwala rozszerzyć funkcjonalność urządzenia o dodatkowe standardy komunikacyjne.

6. Centrum Dyspozytorskie

Centrum dyspozytorskie zlokalizowane będzie w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Utworzone zostanie na komputerze Zamawiającego, na którym zainstalowana będzie bezpłatna aplikacja umożliwiająca sterowanie i monitoring systemu oświetleniowego w Gminie. Dostęp do systemu sterowania odbywa się poprzez zalogowanie się do serwisu, korzystając z loginu i hasła utworzonego podczas konfiguracji systemu zarządzania oświetleniem. Zamawiający będzie miał pełny dostęp do funkcjonalności systemu sterowania. System sterowania pozwala na całkowitą kontrolę nad oświetleniem ulicznym.

Wykonawca przeprowadzi nieodpłatnie szkolenie dla pracowników Zamawiającego z obsługi oprogramowania do zarządzania systemem sterowania.

System sterowania musi być dostępny bezpłatnie i w pełni funkcjonalny bez żadnego limitu ilości oprav, użytkowników i czasu.

7. Modernizacja układów pomiarowych.

7.1 Zakres modernizacji.

Przebudowie podlegają układy sterujące oświetleniem drogowym usytuowane w rozdzielnicach nn. stacji transformatorowych będących własnością PDE Dystrybucja S.A. Ze względu na brak dostępu do szaf sterujących które zlokalizowane są w szafach stacyjnych, należy przygotować dokumentację wyniesienia 9 sztuk szaf sterowania oświetleniem ulicznym. Szafy do modernizacji zlokalizowane są w rozdzielnicach stacyjnych następujących stacji trafo: „Dobużek 3”, „Domaniż 1” „Hopkie RSP”, „Łaszczów 4”, „Łaszczów 5”, „Łaszczów Kolonia 2”, „Podlodów 1”, „Zimno 1”. W ramach modernizacji należy zaprojektować nowe szafy sterowania oświetleniem w wersji na słupowej. Szafy należy lokalizować na słupach linii nN. Wyposażenie SOU w rozdzielnicach stacyjnych należy zdemontować. Połączenie do linii należy wykonać przewodem typu AsXSn 2x25mm². Połączenia obwodów oświetleniowych wykonać przewodem AsXSn 2x25mm². Na stacjach trafo projektowany przewód zasilający obwód oświetleniowy z przewodem istniejącym łączyć za pomocą złączki samo klinującej, w przypadku przewodu izolowanego a w przypadku przewodu gołego za pomocą zacisku jednostronnie przebijającego izolację. W rozdzielnicach stacji trafo gdzie projektuje się demontaż wyposażenia SOU należy odłączyć zasilanie obwodów oświetleniowych a zbędne odcinki przewodów

zdemontować.

Projekty modernizacji szaf sterujących uzgodnić z PGE DYSTRYBUCJA S.A. - projekt po stronie Wykonawcy.

7.2 Zasilanie obwodów.

7.2.1. Sposób zasilania obwodów napowietrznych:

Obwody napowietrzne oświetleniowe zasilić kablowo z szaf sterujących poprzez dławnice o odpowiednim stopniu IP. Rura ochronna musi być bezwzględnie odporna na promieniowanie UV i jej certyfikat musi być elementem dokumentacji powykonawczej. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed wnikaniem wody poprzez zastosowanie kolanek lub poprzez obkurczenie rury termokurczliwej z wykorzystaniem palczatki. Rury do słupa mocować za pomocą odpowiednich uchwytów do rur osłonowych, a uchwyty mocować z wykorzystaniem taśmy stalowej.

7.3 Budowa oraz wyposażenie szaf sterujących:

Obudowy wykonane jako dwukomorowe z niezależnymi drzwiczkami z tworzywa termoutwardzalnego, lakierowane, odporne na promieniowanie UV, zgodnie z uzgodnionym projektem.

a) część sterująca:

- rozłącznik modułowy 3f umożliwiający odłączenie napięcia w części sterowniczej,
- zabezpieczenie sterownika szafy oświetleniowej wyłącznikiem nadprądowym 6A o charakterystyce B,
- sterownik szafy oświetleniowej zarządzany z systemu sterowania,
- stycznik,
- przełącznik pracy: sterowanie ręczne/sterowanie automatyczne,
- obwody oświetleniowe zabezpieczone wyłącznikami charakterystyce C
- układ ograniczający prąd rozruchu (soft start)
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe o charakterystyce B+C
- listwa zaciskowa

Obwody prądowe, zgodnie z obowiązującą instrukcją w PGE., wykonać przewodem LgY o przekroju 10 mm², obwody sterujące wykonać przewodem LgY o przekroju 2,5 mm².

Drzwiczki części pomiarowej muszą być przystosowane do zamknięcia kłódką energetyczną bądź wkładką patentową stosowaną na terenie PGE Dystrybucja Rejon Energetyczny Tomaszów Lubelski. Jeden klucz należy przekazać Zamawiającemu.

8. Ochrona od porażeń.

Na linii napowietrznej zachować istniejącą ochronę przeciwprzepięciową. W szafach oświetleniowych zastosowane ograniczniki przepięć typu B / C zabezpieczające obwody oświetleniowe. Ochronę przy dotyku pośrednim należy stosować w elektroenergetycznych liniach napowietrznych niskiego napięcia wtedy, gdy na częściach przewodzących dostępnych i częściach obcych można spodziewać się pojawienia, w wyniku uszkodzenia izolacji, utrzymujących się długotrwale napięć dotykowych większych od 50V.

Nie wymaga się stosowania ochrony przy dotyku pośrednim następujących części przewodzących

dostępnych i połączonych z nimi części obcych:

- a) Ochroną przy dotyku pośrednim należy w liniach napowietrznych niskiego napięcia realizować przez samoczynne wyłączanie zasilania.
- b) dla urządzeń elektrycznych zainstalowanych na konstrukcjach wsporczych elektroenergetycznych linii niskiego napięcia i zasilanych z tych linii stosować ochronę przez separację elektryczną, zastosowanie urządzeń II klasy ochronności lub izolacją równoważną oraz ochronę przez zastosowanie obwodów SELV lub PELV.

9. Dokumentacja powykonawcza (wersja papierowa + CD)

Na każdy przebudowany układ sterujący należy wykonać dokumentację powykonawczą. Dokumentacja powykonawcza będzie zawierała:

- schemat ideowy powykonawczy szafki oświetleniowej;
- protokoły z przeprowadzonych pomiarów rezystancji przewodów i kabli, rezystancji uziemień;
- karty katalogowe
- deklaracje/certyfikaty zgodności z obowiązującymi normami zastosowanych materiałów;
- uprawnienia budowlane kierownika budowy wraz z potwierdzeniem członkostwa we właściwej Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa.

10. Odbiory.

Po wykonaniu modernizacji układów sterujących, całość robót należy zgłosić do odbioru końcowego we właściwym dla miejsca instalacji Rejonie Energetycznym.

11. Uwagi końcowe.

- Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, przepisami BHP, a nade wszystko, zgodnie z obowiązującą ustawą Prawo budowlane.
- Teren budowy przed odbiorem końcowym należy doprowadzić do należytego stanu i porządku.
- Prace na sieciach istniejących wykonywać pod stałym nadzorem użytkownika z zachowaniem obowiązujących przepisów. Należy dbać o dobre zabezpieczenie i oznakowanie miejsc prowadzonych robót (wygrodzenie stref pracy)
- Prace wykonywać zgodnie z Instrukcją Organizacji Bezpiecznej Pracy Przy Urządzeniach Elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.
- Prace wykonywać zgodnie z Instrukcją stosowania sprzętu ochronnego przy urządzeniach elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.
- Zdemontowane elementy oświetlenia drogowego których właścicielem jest PGE Dystrybucja należy (po uprzednim zgłoszeniu) protokolarnie przekazać do PGE Dystrybucja RE w Tomaszowie Lubelskim (jeżeli jest to wymagane)
- Utylizacja materiałów z demontażu będących własnością Gminy, Inwestor zastrzega sobie prawo wskazania dowolnej ilości zdemontowanych opraw oświetleniowych do przekazania do magazynu Inwestora.

12. Podstawa opracowania

- umowa i uzgodnienia z inwestorem
- warunki techniczne i dane techniczne
- inwentaryzacja z natury istniejących pkt. zapalania

13. Regulacje prawne, specyficzne dla oświetlenia drogowego

W zakresie zagadnień specyficznych dla oświetlenia drogowego za podstawę opracowania niniejszej dokumentacji służyły następujące akty prawne, rozporządzenia oraz Polskie Normy:

Ustawy:

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60, tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 470)
- Ustawa z 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. 2021, poz. 2351)
- Ustawa z dnia 11 września 2019 r.- Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1710)

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1643 z późn. zmianami) § 109. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 27 lipca 2016 r.,

Normy:

- PN-EN 13201:2016- 2, 3 i 4 Oświetlenie Dróg lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 60598-1:2015-4 (EN 60598-1:2015) Oprawy oświetleniowe. Część 1: „Wymagania ogólne i badania” lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012 - Oprawy oświetleniowe -- Część 2-3: Wymagania szczegółowe - Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 61547:2009 - Sprzęt do ogólnych celów oświetleniowych - Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 55015:2013-10 + A1:2015-08 - Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru zaburzeń radioelektrycznych wytwarzanych przez elektryczne urządzenia oświetleniowe i urządzenia podobne lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 62031:2010+ A1:2013-06 + A2:2015-04 Moduły LED do ogólnych celów oświetleniowych - Wymagania bezpieczeństwa lub równoważny system odniesienia
- PN-EN 62471:2010 Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych lub równoważny system odniesienia.