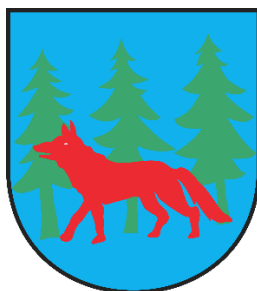


WARUNKI TECHNICZNE BUDOWY I MODERNIZACJI OŚWIETLENIA ULICZNEGO OBOWIĄZUJĄCE NA TERENIE MIASTA GRAJEWO



WYMAGANIA DLA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH ORAZ SYSTEMU ZARZĄDZANIA I STEROWANIA OŚWIETLENIEM

ZAŁĄCZNIK NR 1

WYTYCZNE DLA WYKONAWCÓW INSTALACJI aktualizacja obowiązująca od 01.04.2022r

Dotyczy:

Budowy i modernizacji oświetlenia ulicznego oraz parkowego na terenie Miasta Grajewo

Adres obiektu:

Teren Miasta Grajewo

Zarządzający infrastrukturą:

Urząd Miasta Grajewo

ul. Strażacka 6A

19-200 Grajewo

Wydział Gospodarki Komunalnej

1. Cel opracowania

Zawartością niniejszego opracowania jest wskazanie minimalnych wymaganych parametrów elektrycznych i oświetleniowych instalacji oświetlenia ulicznego LED obowiązujących na terenie Miasta Grajewo. Celem opracowania jest zagwarantowanie obniżenia mocy instalowanych opraw oświetleniowych, poprawa jakości oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Grajewo zgodnie z wymaganiami określonymi w Normie Polskiej przenoszącej normę europejską PN-EN 13201:2016 (Oświetlenie Dróg Publicznych) oraz wskazanie wymagań funkcjonalnych takich jak:

- zapewnienie współpracy i pełna integracja z funkcjonującym na terenie Miasta systemem sterowania i zarządzania oświetleniem.
- minimalizacja wydatków na energię, dzięki zastosowaniu nowoczesnych, energooszczędnych rozwiązań w zakresie urządzeń oświetleniowych
- redukcja emisji CO₂ odprowadzanego do atmosfery, związana z ograniczeniem zapotrzebowania systemu oświetleniowego na energię elektryczną
- optymalizacja kosztów ponoszonych przez Miasto na konserwację,

Osiągnięcie w/w celów jest możliwe dzięki połączeniu zastosowania nowoczesnych rozwiązań w dziedzinie oświetlenia ulicznego oraz systemów redukcji mocy, sterowania i zarządzania systemem z prawidłowym procesem projektowania oświetlenia, opartym na obliczeniach komputerowych.

2. Zalecenia do projektowania

W przypadku budowy czy modernizacji nowych ciągów oświetlenia ulicznego obliczenia fotometryczne do projektów wykonawczych oświetlenia ulicznego należy opracowywać lub aktualizować z uwzględnieniem aktualnych norm oraz zaleceń dotyczących oświetlenia drogowego. Wszelkie rozwiązania oparte na konwencjonalnych źródłach światła należy zaktualizować do rozwiązań opartych o technologię LED w celu podwyższenia efektywności energetycznej przy zachowaniu zgodności z dotyczącą oświetlenia ulicznego Polską Normą PN-EN 13201. Ponadto celem dodatkowym powinna być poprawa bezpieczeństwa ruchu drogowego, zwiększenie bezpieczeństwa mieszkańców oraz utrzymanie standardów technicznych i spójnego wizerunku oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Grajewo.

3. Wymagania techniczne dla instalowanych urządzeń

Poniżej przedstawiono wymagania techniczne stawiane oprawom oświetlenia ulicznego. Wykonawca udowodni równoważność zastosowanych opraw poprzez porównanie ich z opisanymi poniżej szczegółowymi parametrami technicznymi jak również ogólnymi wymaganiami. Zastosowane oprawy muszą posiadać takie same lub lepsze parametry techniczne.

3.1. Oprawy oświetleniowe uliczne

Zastosowane oprawy będą posiadały takie same lub lepsze parametry techniczne:

- a) muszą posiadać znak CE i deklarację zgodności
- b) muszą posiadać certyfikat ENEC lub równoważny i ENEC + lub równoważny
- c) przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie mogą emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009,

- d) muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
- e) skuteczność świetlna opraw nie może być gorsza niż 125lm/W
- f) muszą spełniać wymogi II klasy ochronności,
- g) stopień szczelności opraw nie może być mniejszy niż IP66
- h) zakres temperatur pracy od - 40° do + 45°
- i) gwarancja min. 5 lat

Korpus opraw powinien spełniać następujące wymagania:

- a) wykonany z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewów aluminium stanowiącego jednocześnie radiator oprawy, nie dopuszcza się stosowania radiatora w postaci uźebrowania,
- b) konstrukcja korpusu powinna umożliwiać samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu, oprawa płaska od góry,
- c) powierzchnia boczna korpusu ekspozycyjna na wiatr nie powinna przekraczać 0,045 m²,
- d) korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia, otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej, uszczelnienie komory optycznej i zasilacza wykonane za pomocą wylewanej uszczelki, dostęp do komory zasilania od góry oprawy ze względu na ułatwienie przyszłych prac konserwacyjno-eksploatacyjnych, do +15°
- e) korpus malowany proszkowo,
- f) źródło światła - panel LED osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o min. IK09,
- g) oprawa wyposażona w złącze NEMA 7-polowe lub Zhaga
- h) waga oprawy max. 11kg
- i) jednakowy korpus (forma, rozmiar) dla wszystkich oferowanych mocy opraw

Uchwyt montażowy powinien spełniać następujące wymagania:

- a) stanowi integralną część oprawy,
- b) umożliwia montaż zarówno na wysięgniku jak i na słupie o średnicy 40-60mm,
- c) umożliwia regulację położenia opraw w zakresie -15° do +15° z krokiem nie mniejszym niż 5°,
- d) wykonany z odlewów aluminium, malowany proszkowo na ten sam kolor co obudowa

Oprawy muszą być wyposażone w panel LED o następujących cechach:

- a) temperatura barwowa 4000K +/-5%
- b) współczynnik oddawania barw – CRI>70
- c) trwałość strumienia światła L90B10 - min. 100 000 h.
- d) każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,
- e) Bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED.
- f) optyka wykonana z materiałów wytrzymałych na promieniowanie UV (PMMA lub PC).

Oprawy mają być wyposażone w układ zasilający o następujących cechach minimalnych:

- a) Układ zasilający ma posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED - min. 100 000 godzin,
- b) Układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu na poziomie 10kV, Zabezpieczenie powinno być zabudowane w zasilaczu lub jako dodatkowe wymienne urządzenie,

- c) Układ zasilający ma mieć możliwość zaprogramowania co najmniej 5-stopniowej autonomicznej redukcji mocy.
- d) zasilacz elektroniczny zapewniający w standardzie funkcjonalność DALI
- e) zasilacz realizuje funkcję utrzymania stałego strumienia świetlnego w całym okresie użytkowania
- f) układ zasilający powinien być wyposażony w rozłącznik odłączający napięcie po otwarciu oprawy
- g) współczynnik mocy $\cos \phi$ przy mocy nominalnej większy od 0,9,

Wymagane dokumenty potwierdzające spełnienie wyżej wymienionych wymagań: karta katalogowa, deklaracje CE, licencja ENEC i ENEC+, instrukcja instalacji,) raport z badania LM80 zastosowanych źródeł światła LED dla temperatur referencyjnych, wraz z prognozą trwałości strumienia światła zgodnie ze wzorem Memorandum Technicznym TM-21, potwierdzający trwałość strumienia światła oprawy ulicznej o najniższej trwałości spośród oferowanych opraw ulicznych, mierzoną parametrem L90B10 dla opraw oświetlenia ulicznego.

W/w dokumenty stanowią dokumenty przedmiotowe składane wraz z ofertą na etapie postępowania przetargowego.

3.2. Oprawy oświetleniowe parkowe

Poniżej przedstawiono wymagania techniczne stawiane oprawom oświetlenia parkowego. Wykonawca udowodni równoważność zastosowanych opraw poprzez porównanie ich z opisanymi poniżej parametrami technicznymi.

Zastosowane oprawy będą posiadały takie same lub lepsze parametry techniczne:

- a) muszą posiadać znak CE i deklarację zgodności
- b) muszą posiadać certyfikat ENEC lub równoważny i ENEC + lub równoważny
- c) muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa fotobiologicznego lamp i systemów lampowych IEC 62471,
- d) skuteczność świetlna opraw nie może być gorsza niż 120 lm/W
- e) muszą spełniać wymogi II klasy ochronności,
- f) stopień szczelności opraw nie może być mniejszy niż IP66
- g) zakres temperatur pracy od -40° do $+45^{\circ}$
- h) gwarancja min. 5 lat

Korpus opraw powinien spełniać następujące wymagania:

- a) wykonany z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewu aluminium,
- b) konstrukcja korpusu powinna umożliwiać samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu, oprawa płaska od góry,
- c) powierzchnia boczna korpusu eksponowana na wiatr nie powinna przekraczać $0,1 \text{ m}^2$,
- d) korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia,
- e) korpus malowany proszkowo,
- f) źródło światła - panel LED osłonięty kloszem z poliwęglanu,
- g) Poziom klasyfikacji wytrzymałości mechanicznej min. IK10
- h) oprawa wyposażona w złącze NEMA 7-polowe lub Zhaga
- i) waga oprawy max. 5kg.

Oprawy muszą być wyposażone w panel LED o następujących cechach:

- a) temperatura barwowa 3000K – 4000K +/-5% - do ustalenia na etapie realizacji z Zamawiającym.
- b) współczynnik oddawania barw – CRI>70
- c) trwałość strumienia światła L90B10 - min. 100 000 h.
- d) każda dioda w panelu LED musi być wyposażona w indywidualną soczewkę pozwalającą emitować światło równomiernie na całą oświetlaną przez oprawę powierzchnię. W przypadku przepalenia się którejś z diod zmieni się jedynie strumień świetlny a nie rozsył światła,
- e) Bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED.
- f) optyka wykonana z materiałów wytrzymałych na promieniowanie UV (PMMA lub PC).

Oprawy mają być wyposażone w układ zasilający o następujących cechach minimalnych:

- a) Układ zasilający ma posiadać trwałość nie gorszą niż zasilany z niego panel LED - min. 100 000 godzin,
- b) Układ zasilający ma zabezpieczać źródło światła przed przepięciami o napięciu na poziomie 10kV, Zabezpieczenie powinno być zabudowane w zasilaczu lub jako dodatkowe wymienne urządzenie,
- c) Układ zasilający ma mieć możliwość zaprogramowania co najmniej 5-stopniowej autonomicznej redukcji mocy.
- d) zasilacz elektroniczny zapewniający w standardzie funkcjonalność DALI
- e) zasilacz realizuje funkcję utrzymania stałego strumienia świetlnego w całym okresie użytkowania
- f) współczynnik mocy cos fi przy mocy nominalnej większy od 0,9,

Wymagane dokumenty potwierdzające spełnienie wyżej wymienionych wymagań: karta katalogowa, deklaracje CE, licencja ENEC i ENEC+, instrukcja instalacji.

W/w dokumenty stanowią dokumenty przedmiotowe składane wraz z ofertą na etapie postępowania przetargowego.

3.3. System sterowania

Poniżej przedstawiono szczegółowe parametry techniczne dotyczące inteligentnego systemu zarządzania oświetleniem jaki jest zainstalowany na terenie Miasta Grajewo. Podane parametry musi spełniać każdy oferowany system aby zostać uznanym za równoważny.

Inteligentny system zarządzania oświetleniem ulicznym (dalej ISZ) składa się z:

- systemu zarządzania zainstalowanego w chmurze internetowej,
- interfejsu użytkownika (aplikacja WWW, aplikacja mobilna),
- urządzeń zewnętrznych (routerów, kontrolerów).

W zakresie Wykonawcy jest zakup instalacja, zaprogramowanie, uruchomienie i przetestowanie systemu. System powinien posiadać licencję na min. 5 lat.

SYSTEM ZARZĄDZANIA

Trzonem ISZ jest system zarządzania zainstalowany na serwerach w chmurze internetowej. Zadaniem tego systemu jest zarządzanie pracą całego środowiska, komunikacja i zbieranie danych z kontrolerów, ich przetwarzanie, analizowanie oraz podejmowanie akcji na podstawie zaimplementowanych algorytmów. System zarządzania odpowiedzialny jest także za aktualizację oprogramowania oraz konfigurację urządzeń zainstalowanych w terenie.

System powinien posiadać interfejs do komunikacji z fabryką. Na etapie produkcji, wszystkie urządzenia powinny być w bezpieczny sposób programowane z użyciem docelowych, unikatowych danych do szyfrowania i autoryzacji, co znacząco ułatwi i skróci proces instalacji urządzeń zewnętrznych (aktywacja w systemie polegać powinna na zeskanowaniu kodów QR z urządzeń i przypisanie ich do wcześniej utworzonego punktu instalacji).

INTERFEJS UŻYTKOWNIKA

Aplikacja www, dzięki której zarządza się oświetleniem ulicznym powinna być uruchamiana w przeglądarce internetowej. Nie powinna wymagać instalacji dodatkowego oprogramowania. Aplikacja ta, w zależności od przypisanych uprawnień zalogowanego użytkownika (administrator systemu/zarządca monitorowanej sieci/planista/instalator/itd.), dostarczać powinna spersonalizowane dane oraz umożliwiać wykonanie określonych czynności.

Aplikacja powinna zapewniać:

- dwustopniowe uwierzytelnianie użytkownika,
- możliwość konfiguracji ustawień użytkownika,
- funkcję administratora ze strony klienta z uprawnieniami do zarządzania pozostałym użytkownikami z jego strony (tworzenie, modyfikowanie i usuwanie kont, przypisywanie ról i uprawnień dla użytkowników),
- dashboard z prezentacją najważniejszych informacji dla użytkownika,
- prezentację mapy wraz z planem ulic, planem budynków, schematem sieci oświetleniowej, naniesionymi w postaci ikon obiektami ilustrującymi graficznie punkty instalacji na mapie. Użytkownik powinien mieć możliwość zobaczenia na mapie tego, że wystąpiło jakieś zdarzenie lub alarm. Szczegóły powinny być dostępne po kliknięciu na wybrany obiekt. Po kliknięciu na wybrany obiekt użytkownik zyskuje także dostęp do pozostałych informacji i parametrów dla danego obiektu. W ten sposób może sprawdzić bieżący status, historię pracy i zdarzeń oraz zmierzone parametry takie jak napięcie, pobieraną moc, zużytą energię czy temperaturę. Historie tych parametrów prezentowane powinny być także na wykresach.
- możliwość przeglądu alarmu dla pojedynczego obiektu na mapie, jak i grupy w bieżącej chwili, jak i historycznie. Użytkownik może także zdefiniować zdarzenia, o których chciałby.
- być notyfikowany poprzez sms, e-mail (do wyboru).
- moduł inwentaryzacji, który zapewnia pełny wgląd w posiadany majątek. Obejmuje to

- urządzenia będące na stanie, ale niezamontowane, zamontowane jak i zdemontowane.
- Możliwe jest wyszukiwanie i filtrowanie na podstawie wybranych atrybutów oraz eksportowanie do plików takich jak csv, txt, xlsx.
- moduł programowania pracy punktów oświetleniowych, który zapewnia interfejs do definiowania pracy zarówno pojedynczych punktów oświetleniowych, jak i grup. Użytkownik powinien mieć możliwość stworzenia wielu programów pracy, obejmujących pojedyncze dni, wybrane zakresy dni (dni robocze, dni wolne od pracy), a także dni świąteczne przypadające w tygodniu. Użytkownik powinien mieć możliwość przypisania priorytetów poszczególnym planom. W ramach modułu programowania pracy, użytkownik powinien mieć możliwość ustawienia jak poszczególne oprawy (pojedynczo lub grupowo) powinny zmieniać swoją moc w zależności od pory dnia i pozycji geograficznej (zegar astronomiczny). Tak zdefiniowane programy powinny być wysyłane do kontrolerów jako część konfiguracji urządzeń. Pozwala to na pracę według zaprogramowanych ustawień nawet po utracie połączenia.
- moduł planowania sieci powinien mieć możliwość tworzenia nowych punktów instalacji, modyfikacje istniejących oraz usuwanie nieużywanych. Każdy punkt instalacji powinien mieć przypisane współrzędne geograficzne oraz atrybuty. Możliwe powinno być także zdefiniowanie i ograniczenie typów oraz urządzeń, które mogą być w nich zainstalowane, co zapewnia jednoznaczną informację dla grup montażowych i konserwatorskich odnośnie czynności jakie mają być wykonane i eliminuje też pomyłki. Dostęp do modułu planowania ograniczony powinien być tylko dla użytkowników ze zdefiniowaną rolą planisty.
- Aplikacja powinna mieć również wersję mobilną, dedykowaną dla urządzeń przenośnych typu tablet lub telefon, pracujących z najbardziej rozpowszechnionymi wersjami systemu operacyjnego Android lub iOS. Dostęp do systemu z urządzeń mobilnych jest szczególnie ważny z punktu widzenia utrzymania oraz konserwacji sieci. Aplikacja mobilna zapewniać powinna prezentowanie mapy z naniesionymi punktami instalacji, prezentowanie na mapie alarmów, zdefiniowanych zdarzeń dla poszczególnych punktów. Po wybraniu określonego punktu możliwy powinien być dostęp do pełnych informacji odnoszących się do zdarzenia lub alarmu.
- W celu ułatwienia pracy osób pracujących w terenie, aplikacja mobilna współpracować powinna z odbiornikiem GPS przez co ułatwi wyświetlenie na mapie obecnej pozycji użytkownika oraz pozwoli odnaleźć na mapie określony punkt. Aplikacja mobilna powinna mieć możliwość skanowania kodów QR.
- Instalacja nowych urządzeń nie powinna wymagać manualnego dodawania do systemu danych zainstalowanego urządzenia takich jak numer seryjny, numer IMEI. Cały proces instalacji nowego urządzenia powinien wymagać od instalatora tylko zeskanowania kodu QR i wybrania punktu instalacji, aby system mógł dodać urządzenie w określonej lokalizacji. Dalsza konfiguracja urządzenia (połączenie z siecią, aktualizacja ustawień) odbywać powinna się automatycznie.
- Oprócz funkcjonalności prezentacyjnych, aplikacja posiadać powinna także moduł diagnostyki, dostępny jako rozszerzenie dla użytkownika z uprawnieniami konserwatora. Za pomocą tego modułu możliwe będzie, będąc w terenie, sprawdzenie statusu punktu

- oświetleniowego (online/offline), wykonanie testu włącz/wyłącz, zmiana ustawień pracy poprzez ściemnienie, rozjaśnienie lampy, odczyt długości czasu pracy oraz temperatury.
- System zarządzania posiadać powinien zaimplementowane mechanizmy bezpieczeństwa, które umożliwiają wykrycie i ignorowanie próby połączeń od nieautoryzowanych urządzeń. System posiadać powinien zabezpieczenie na wypadek kradzieży kart SIM.

URZĄDZENIA ZEWNĘTRZNE

W skład systemu, oprócz części serwerowej zlokalizowanej w chmurze internetowej, wchodzić będą także urządzenia zainstalowane w terenie:

- Routery
- Kontrolery

Zadaniem tych urządzeń będzie kontrola i sterowanie oprawami oświetleniowymi, monitorowanie określonych czynników (jasność, temperatura oprawy, itd.) oraz komunikacja z systemem zarządzania. Urządzenia zainstalowane w terenie będą mogły działać pojedynczo lub być zgrupowane w jeden lub kilka klastrów.

Router

Urządzenie typu router pełnić będzie rolę mostu łączącego system zarządzania zainstalowany w chmurze internetowej z kontrolerami i sensorami rozlokowanymi w terenie. Komunikacja między routerem, a systemem zarządzania odbywać będzie się z wykorzystaniem protokołu MQTT i certyfikatów SSL (zabezpieczenie przed nieautoryzowaną zmianą i dostępem). Routery powinny być przystosowane do połączeń bezprzewodowo za pośrednictwem sieci LTE. Karty LTE dostarczy zamawiający.

Router posiadać powinien dwa niezależne interfejsy radiowe pracujące w paśmie 2.4GHz, obsługujące protokoły m.in. Thread. Router powinien mieć możliwość organizowania urządzeń w tzw. Mesh (sieć kratowa). Podnosi to poziom niezawodności komunikacji w przypadku awarii pojedynczego węzła sieć ulega samoczynnej rekonfiguracji/autonaprawy w wyniku czego komunikacja zostaje utrzymana.

Oprócz obsługi komunikacji z kontrolerami w zakresie zarządzania pracą oświetlenia i monitorowania parametrów, router pełnić będzie rolę głównego punktu w dystrybucji aktualizacji oprogramowania dla podłączonych do niego urządzeń od strony sieci. W celu optymalizacji ilości danych przesyłanych przez sieć LTE, powinno być możliwe skonfigurowanie wybranego routera jako głównego punktu do pobrania aktualizacji oprogramowania z systemu zarządzania i rozdystrybuowanie go do routerów.

Ponadto router powinien posiadać właściwości:

- zasilanie: 230V/50Hz,
- zakres temperatur otoczenia: $-30^{\circ}\text{C} \div +55^{\circ}\text{C}$,
- miejsce instalacji: na słupie oświetleniowym,
- stopień szczelności obudowy IP66,
- odporność mechaniczna obudowy IK08.

Kontroler

Kontroler pozwalać będzie na sterowanie oraz kontrolę punktów oświetleniowych. Sterowanie pracą opraw oświetleniowych może odbywać się w sposób analogowy (funkcja włącz/wyłącz z wykorzystaniem stycznika, sterowanie natężeniem światła z wykorzystaniem protokołu 1-10V) lub cyfrowo poprzez interfejs DALI 2.0. Kontroler powinien mieć możliwość podłączenia termometru typu NTC monitorującego temperaturę oprawy.

Kontroler powinien posiadać funkcję pracy autonomicznej z ostatnią zachowaną konfiguracją w przypadku utraty połączenia z systemem zarządzania. Wszystkie zdefiniowane plany świecenia dla poszczególnych dni lub okresów wraz z redukcją mocy dla danego punktu, oraz funkcja zegara astronomicznego powinny być przechowywane lokalnie i dostępne podczas braku połączenia.

W momencie przywrócenia połączenia z systemem powinno nastąpić automatyczne sprawdzenie, czy nowa konfiguracja jest dostępna i w sytuacji jej dostępności, powinna nastąpić aktualizacja ustawień.

Kontroler powinien posiadać wbudowany zegar czasu rzeczywistego, podtrzymywany bateryjnie.

W przypadku braku zasilania nawet przez kilka dni, po jego powrocie kontroler powinien być w stanie precyzyjnie sterować oświetleniem. Dodatkowo kontrolery powinny między sobą synchronizować czas za pomocą łączności radiowej – więc jedno urządzenie posiadające aktualny czas wystarczy, by po awarii zasilania cały klaster działał poprawnie, nawet w przypadku braku łączności LTE.

W przypadku braku konfiguracji lub posiadania złej konfiguracji, poważnego uszkodzenia lub innych niespodziewanych zdarzeń, kontroler powinien włączyć oświetlenie na stałe, tak by w nocy zapewnić maksymalny komfort uczestnikom ruchu drogowego.

Dane zbierane przez kontroler powinny być przekazywane do routera, skąd trafią do systemu zarządzania. W przypadku braku połączenia z routerem dane powinny być buforowane w kontrolerze przez kilkadziesiąt godzin i wszystkie historyczne dane z bufora powinny być przekazywane do systemu po powrocie komunikacji. W przypadku braku połączenia routera z systemem zarządzania, dane powinny być przechowywane w routerze, min. 7 dni i wysyłane do systemu po przywróceniu połączenia.

Ponadto kontroler powinien posiadać właściwości:

- zasilanie: 230V/50Hz,
- zakres temperatur otoczenia: $-40^{\circ}\text{C} \div +85^{\circ}\text{C}$,
- miejsce instalacji: wewnątrz oprawy oświetleniowej,
- interfejsy komunikacyjny: radiowo 2,4GHz,
- Producent sterowników musi mieć też kompatybilne wersje kontrolera na gniazdo NEMA lub Zhaga
- kontroler w wersji rozszerzonej - z obsługą pomiaru mocy (czynna, bierna, pozorna),
- współczynnika mocy, napięcia, prądu, częstotliwości, pomiar energii,
- możliwość pracy pojedynczo lub zdefiniowanej grupie urządzeń,
- reagowanie na komendy do pojedynczego urządzenia i grupy urządzeń,
- indywidualna adresacja pozwalająca na rozpoznanie w systemie,
- możliwość pracy autonomicznej z ostatnią konfiguracją przy utracie połączenie z systemem zarządzania lub routerem,
- ciągłość pracy przy braku połączenia z routerem z użyciem ostatniej poprawnie działającej konfiguracji, automatyczna aktualizacja ustawień po przywróceniu zasilania.
- przejęcie funkcji buforowania zgromadzonych danych podczas braku połączenia z systemem do czasu jego przywrócenia.
- zbieranie informacji o ilościach: godzin pracy kontrolera, godzin świecenia oprawy, cykli załączenia świecenia

CECHY SYSTEMU INTELIGENTNEGO STEROWANIA

System zarządzania:

- zainstalowany w chmurze internetowej,
- dostępny przez 24h przez 365 dni w roku,
- zapewnia dostęp przez interfejs www bez konieczności instalowania dedykowanego oprogramowania,
- zbiera i przechowuje w bazie danych statystyki, konfiguracje oraz rejestry zdarzeń z zarządzanych urządzeń,
- automatycznie zarządza aktualizacją oprogramowania dla routera i kontrolera w sposób
- niewymagający od użytkownika żadnej czynności,
- zintegrowany z fabryką produkującą urządzenia zewnętrzne, dzięki czemu instalacja routera sprowadza się tylko do zeskanowania kodu QR i wybrania punktu instalacji,
- posiada mechanizmy bezpieczeństwa na wypadek nieautoryzowanego dostępu i kradzieży kart SIM,
- zawiera pełne szyfrowanie całej komunikacji od użytkownika poprzez system i router aż do urządzenia końcowego,
- Interfejs użytkownika – aplikacja WWW:

- dedykowana do uruchamiania w przeglądarce internetowej bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania,
- bezpieczny dostęp poprzez dwustopniowe logowanie z użyciem protokołu HTTPS,
- dashboard wyświetlający kluczowe parametry z punktu widzenia użytkownika
- prezentacja mapy z naniesionymi punktami instalacji i schematem sieci oświetleniowej. Szczegóły dla wybranej oprawy dostępne są po kliknięciu. Oprócz szczegółów technicznych wyświetlane są informacje o zdarzeniach i alarmach według definiowalnych progów,
- sekcja notyfikacji i raportów umożliwiać powinna m.in.:
- raportowanie alarmów i zdarzeń w oparciu o zdefiniowane wartości progowe na podstawie szablonów z możliwością modyfikacji parametrów,
- zgłaszanie zdarzeń i alarmów przez SMS oraz e-mail,
- generowanie raportów według zdefiniowanych kryteriów,
- prezentacja historii alarmów dla wybranych punktów lub grupy,
- sekcja inwentaryzacji sieci umożliwiać powinna:
- tworzenie raportów o majątku na podstawie zdefiniowanych przez użytkownika zapytań,
- wyświetlanie i eksportowanie raportów do plików,
- sekcja prezentacji sieci umożliwiać powinna:
- prezentację rozmieszczenia urządzeń radiowych na mapie,
- wskazywanie na obecność notyfikacji lub alarmu,
- prezentację detalicznych informacji odnośnie urządzenia i parametrów radiowych, notyfikacji oraz alarmów po kliknięciu na dane urządzenie,
- prezentację schematu połączeń między urządzeniami (które są połączone z którymi),
- prezentację ilości przestanych danych,
- prezentację statusu urządzenia (online, offline, długości trwania określonego stanu),
- sekcja planowania sieci umożliwić powinna:
- tworzenie, kasowanie i edycję punktów instalacji,
- dodawanie atrybutów,
- sekcja planów świecenia umożliwiać powinna:
- definiowanie nowego schematu świecenia,
- modyfikowanie, deaktywowanie istniejących schematów świecenia,
- wprowadzenie automatycznej zmiany natężenia światła w zależności od pory dnia, stałych godzin lub zależnych od zegara astronomicznego dla danej lokalizacji,
- definiowanie schematów dla dni roboczych (pon. – pt.), weekendu (sob. – niedz.) oraz pojedynczych dni świątecznych,
- definiowanie planu dla pojedynczego źródła światła oraz możliwość zdefiniowania dowolnej grupy,
- definiowanie wielu planów dla jednego punktu lub grupy i możliwość ustawienia priorytetów planów,
- sekcja zarządzanie użytkownikami umożliwiać powinna:
- wyznaczenie administratora po stronie klienta, który zarządza wszystkimi użytkownikami swojej organizacji,

- tworzenie kont użytkowników z różnymi rolami i prawami dostępu przez administratora ze strony użytkownika,
- możliwość edycji konta w dowolnym momencie.
- Interfejs użytkownika – aplikacja mobilna:
- obsługiwane systemy operacyjne: Google Android (7 i nowsze), Apple iOS 10 i nowsze,
- prezentacja: map z planem ulic, punktów instalacji (POI) wraz z informacjami o alarmach
- i zdarzeniach w oparciu o zdefiniowane kryteria, zainstalowanych urządzeń w POI i ich stanów (dostępny, niedostępny) alarmów i notyfikacji,
- konfigurowalne ustawienia wyświetlania,
- dostęp poprzez logowanie,
- obsługa różnych profili użytkownika (m.in. tryb nadzoru, instalatora),
- obsługa GPS i wyświetlania pozycji na mapie wraz z możliwością wyboru najbliższego punktu instalacji (POI) na mapie,
- obsługa czytnika kodów QR,
- rozszerzony tryb serwisowy dla użytkownika z uprawnieniami instalatora: instalacja/deinstalacja urządzeń wraz z możliwością dodania notatki, zdalna diagnostyka (zdalne sprawdzenie statusu, test „włącz”/”wyłącz”/zmiana natężenia światła),

3.4. Kompensacja mocy biernej

Instalacja oświetleniowa musi być wyposażona w rozwiązania (układy) zapewniające kompensację mocy biernej. Układy te mogą być zainstalowane w szafkach oświetleniowych.

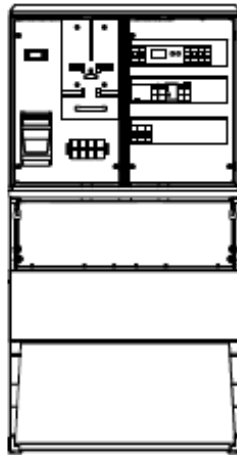
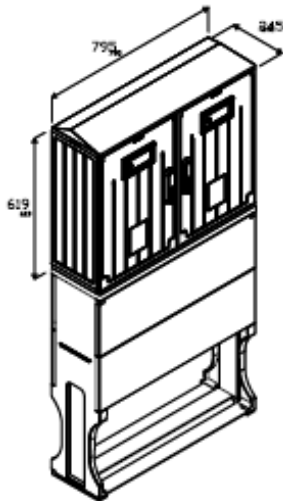
Aby mieć gwarancję prawidłowo zastosowanych rozwiązań po modernizacji, warunkiem odbioru robót jest protokół z pomiarów potwierdzający fakt należytej kompensacji mocy biernej i dostarczenie wyników w formie papierowej potwierdzających, że energia bierna pojemnościowa została skompensowana, a energia bierna indukcyjna nie przekracza dopuszczalnych wartości. Dla potwierdzenia kompensacji mocy biernej należy wykonać pomiary dla mocy nominalnej opraw oraz dla mocy zredukowanej. Urządzenia kompensacji grupowej należy zamontować w części sterującej szafki, bądź o ile takiej możliwości nie będzie, wykonać jako dodatkowy człon kompensacyjny.

W przypadku, gdy wykonawca zamontuje oprawy w znacznym stopniu generujące moc bierną i nie zastosuje odpowiednich urządzeń do kompensacji mocy biernej, wówczas jest zobligowany do pokrycia kosztów wynikających z wystąpienia mocy biernej.

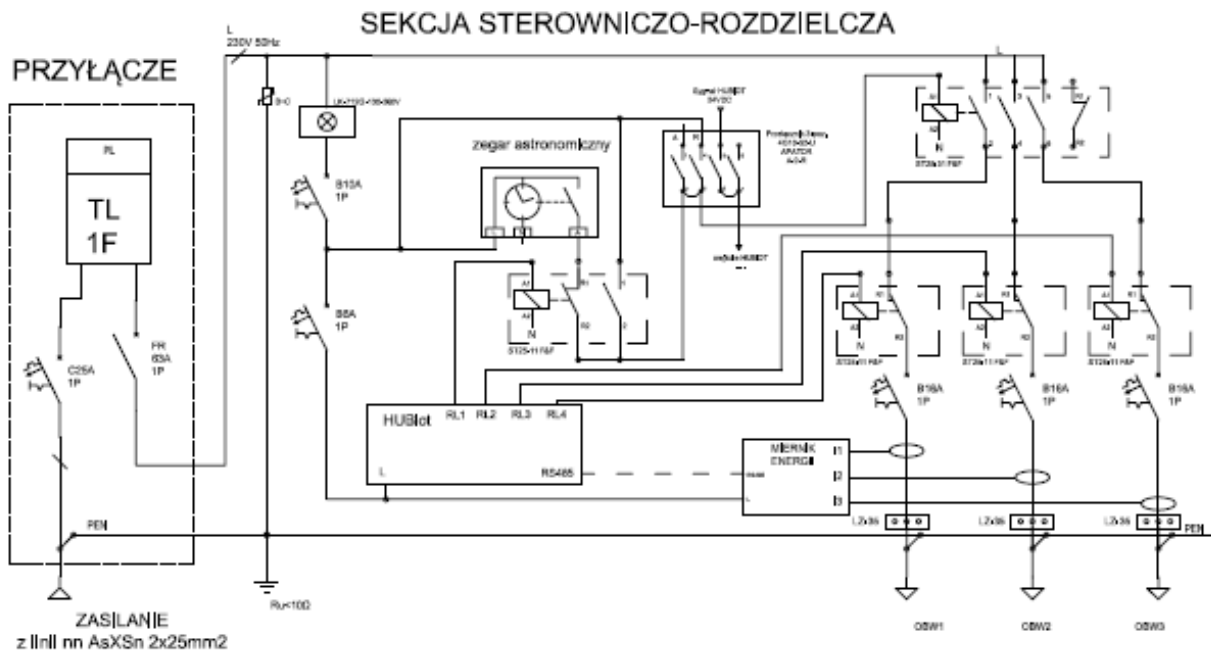
3.5. Ochrona przeciw przepięciowa

Instalacja oświetleniowa musi być wyposażona w rozwiązania (układy) zapewniające ochronę przeciw przepięciową.

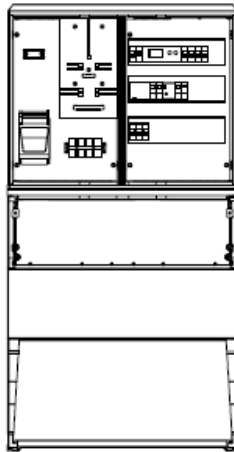
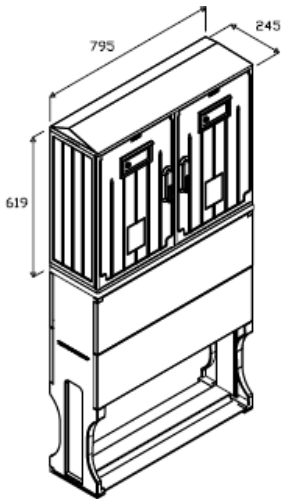
3.6. Schemat szafy oświetleniowej jednofazowej



- UWAGI:
1. Szafę wykonać z prefabrykowanej obudowy z tworzywa termoutwardzalnego w II-giej klasie ochronności.
 2. Zestaw składa się z dwóch niezależnie zamykanych szafek.
 3. Wysokość umieszczenia szafek musi umożliwiać odczyt licznika i swobodny dostęp.



3.7. Schemat szafy oświetleniowej trójfazowej



UWAGI:

1. Szafę wykonać z prefabrykowanej obudowy z tworzywa termoutwardzalnego w II-giej klasie ochronności.
2. Zestaw składa się z dwóch niezależnie zamykanych szafek.
3. Wysokość umieszczenia szafek musi umożliwiać odczyt licznika i swobodny dostęp.

