

### **1. Wymagane parametry szaf oświetleniowych, kompensatorów mocy biernej ,opraw, słupów oraz dodatkowe warunki.**

Należy wykonać wolnostojącą trójfazową szafkę oświetleniową typu SOU– 3 (stopień ochrony IP 44, klasa ochronności II). Wyposażenie szafy to aparatura rozdzielczo – sterownicza. Szafa SOU powinna być bez wziernika, a otwieranie i zamykanie drzwiczek zrealizowane przy zastosowaniu klucza opartego na systemie Master-Key. Szafę SOU wyposażać w zalaminowane powykonawcze schematy elektryczne.

Jako system sterowania oświetleniem należy zastosować system sterowania i monitoringu oświetlenia współpracujący z istniejącym systemem w mieście Rybnik (jeden program informatyczny musi obsługiwać dany system istniejący i projektowany/przewidziany do zabudowy przez Wykonawcę). Inteligentny system powinien potrafić dobrać najbardziej właściwy moment i czas włączenia/wyłączenia oświetlenia oraz regulować natężenie światła. Dzięki temu znacznie zmniejsza się zużycie energii elektrycznej. System składa się ze sterowników i oprogramowania. Sterowniki systemu włączają oświetlenie poprzez styczniki, umożliwiają też sterowanie pracą reduktorów mocy. Wbudowany odbiornik GPS pozwala dokładnie określić położenie geograficzne instalacji oświetleniowej, a więc precyzyjnie ustala moment wschodu i zachodu słońca. Pobierany z GPS czas uwalnia użytkownika od konieczności korekty zegara w sterowniku. Szafy należy wyposażać w Soft start LED (ogranicznik prądu rozruchu) oraz zapewnić bezpłatny sim na okres gwarancji. Zabudować opaskę wokół szaf tak aby ograniczyć zarastanie roślinnością oraz umożliwić obsługę szafy oświetleniowej (opaska z kostki betonowej o szerokości około 25 cm wraz z obrzeżem). Wykonawca zaplanuje szafy z min. sześcioma obwodami wyjściowymi. Zabudowane automatyczne kompensatory w szafach muszą spełniać wszystkie parametry opisane w poniższym punkcie c.

#### **a) Podstawowe wymogi oraz właściwości systemu, które należy spełnić:**

- pełna kontrola i zarządzanie systemem przez stronę WWW;

- synchronizacja czasu GPS (pobierane z GPS czas i położenie geograficzne umożliwiają dokładne obliczenie wschodów i zachodów słońca w danym dniu i miejscu);
- komunikacja: GPRS, SMS;
- automatyczna lokalizacja sterowników na mapie strony WWW;
- łatwe tworzenie i zarządzanie grupami sterowników;
- możliwość awaryjnego włączania/wyłączania oświetlenia SMS-em (z telefonu komórkowego lub strony www);
- monitorowanie w czasie rzeczywistym i analiza parametrów sieci: prądu, napięcia, zużycia energii, mocy czynnej, mocy biernej archiwizacja i wizualizacja danych alarmowych i pomiarowych;
- system raportowania;
- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz nadawanie im różnych uprawnień;
- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS;
- darmowa karta SIM na okres gwarancji udzielonej na roboty budowlane przez Wykonawcę (zapewnienie łączności szafy z platformą);
- dostęp do darmowego oprogramowania na stronie WWW;
- aplikacja na urządzenia mobilne;
- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora;
- diody LED na panelu czołowym sygnalizujące stan wejść i wyjść, sygnał GSM, GPRS , GPS, zasięg sieci, stan ładowania akumulatora 6 trybów pracy wyjścia: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy;
- możliwość wprowadzenia 10 wyjątków od harmonogramu pracy oświetlenia (np. święta kalendarzowe, święta lokalne, itp.);
- możliwość ustawienia odrębnych poprawek dla lata i zimy;
- natychmiastowa informacja o wystąpieniu sytuacji alarmowych, tj. zaniku napięcia zasilania, zaniku poszczególnych faz, przekroczenia/obniżenia mocy, otwarć szafy;
- zdalne włączanie/wyłączanie oświetlenia podczas prac serwisowych;
- możliwość zdalnego programowania opraw;
- możliwość włączenia/wyłączenia oświetlenia za pomocą wiadomości SMS;
- możliwość dostosowania oświetlenia drogowego do aktualnego natężenia ruchu (w oparciu o dane z zewnętrznego systemu sterowania ruchem ulicznym);
- chwilowy brak dostępu do internetu nie zakłóca pracy sterownika;

- możliwość podłączenia wirtualnej fotokomórki w celu natychmiastowej reakcji na silne zmiany pogody.

**b) Wymagane przez Zamawiającego funkcje sterownika i systemu:**

- certyfikat CE, wyniki pomiarów badania: EMC PN-EN 55011:2007, kl.A, gr 1 PN-EN61000-6-2:2008 lub równoważne;
- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora - min. 6 h;
- min. 6 wejść zwiernych (konfigurowane niezależnie jako alarmowe/informacyjne /nadzorujące);
- min. 6 wyjść (4 wyjścia zwiernie + 2 wyjścia przełączne)
- 10 wyjść programowalnych (ul. Droga Regionalna i 6 pozostałe lokalizacje)
- wskaźniki LED na panelu czołowym: wejścia, wyjścia, GSM, GPRS, GPS, zasięg sieci, akumulator;
- instalacja sterowników typu "Plug & Play";
- współpraca z analizatorem sieci /licznikiem energii
- analiza parametrów sieci: Napięcie - 3 fazy, Prąd - 3 fazy, moc czynna, bierna pozorna - 3 fazy, współczynnik mocy - 3 fazy, napięcia międzyfazowe, całkowity prąd sumaryczny wraz z ich prezentacją na wyświetlaczu;
- zasilanie 230V +10/-20%, 50Hz;
- obciążalność prądowa wyjść min. 8A 230V;
- temperatura otoczenia -30/50 °C;
- antena GPS/GPRS wew./zew. IP-67;
- brak wprowadzania zakłóceń EMI RFI;
- zarządzanie systemem ze strony Web (w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca i urządzenia)
- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz parametryzacja uprawnień, nieograniczona liczba użytkowników do zarządzania kontem;
- wyjścia konfigurowane niezależnie (min. 6 trybów pracy: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy);
- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS (darmowa przez min. 24m);
- komunikacja po GPRS i SMS (na żądanie);

- możliwość załączania oświetlenia z SMS (z telefonu komórkowego, strony WWW) dla pojedynczych sterowników lub całych grup jednocześnie;
- synchronizacja czasu i położenia z GPS;
- automatyczne wyliczanie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu Zima/Lato;
- współpraca z cyfrowymi wyłącznikami zmierzchowymi;
- sterowania globalnego lokalizacja sterowników na mapie m. Rybnika;
- natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych (zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, przekroczenie/obniżenie obciążenia prądowego, alarmy wejść, alarmy wyjść do min. 5 nr telefonów komórkowych);
- szczegółowa analiza prądów przekroczenia: prąd rozruchowy, prąd przeciążenia wraz z definicją czasu zwłoki dla poszczególnych alarmów na każdej fazie osobno;
- możliwość dodawania i przechowywania dowolnych plików związanych z daną szafą: schematy dwg., zdjęcia, instrukcje doc., pdf.);
- nieograniczona archiwizacja danych: rejestracja parametrów sieci, alarmów, raportów;
- multipleksja sygnału: zarządzanie stanem wyjść sterowników SLAVE (podrzędnych) w zależności od stanu wejść sterownika Master (nadrzędny), przekazywanie sygnałów sterujących (rozkazów) odbywa się bezprzewodowo poprzez łącze GPRS;
- z poziomu sterownika MASTER: możliwość dynamicznej korekcji czasu załączenia i wyłączenia dla całego oświetlenia, zdefiniowanej przez min. 2 progi natężenia oświetlenia (-60,+60 min);
- z poziomu systemu: możliwość definicji dowolnej ilości sterowników typu MASTER;
- zastosowany sterownik musi posiadać funkcję autodiagnostyki, która wykrywa nieprawidłowe działanie poszczególnych elementów systemu wraz z jego wizualizacją min. dwa razy na dobę;
- dostępna tabela wschodów/zachodów dla poszczególnych sterowników;
- zarządzanie grupami sterowników (wcześniej predefiniowanych);

- współpraca z istniejącymi reduktorami mocy w oprawach - możliwość sterowania mocą pojedynczymi oprawami (zabudowa odpowiednich sterowników w szafie kompatybilnych ze sterownikami w oprawach);
  - współpraca z centralnymi reduktorami mocy w zakresie: (ustawienia poziomu redukcji min.3 progi; czasu trwania redukcji, informacji alarmowych), konfiguracja zdalna;
  - wszystkie sterowniki muszą być zarządzane w ramach jednego portalu www;
  - programowanie czasów świecenia grupy sterowników „jedną komendą tekstową”;
  - redukcja mocy biernej (parametry opisane poniżej);
  - Dla ręcznego włączania obwodów oświetleniowych przewidziano przełącznik ręczny. Ochrona przeciwprzepięciowa będzie realizowana poprzez ogranicznik przepięć klasy B+C.
- c)** W celu eliminacji poboru mocy biernej w szafie SOU należy zamontować kompensatory mocy biernej pojemnościowej LED. Wymagane parametry kompensatora mocy biernej pojemnościowej:
- całkowita redukcja mocy biernej pojemnościowej w obwodach oświetleniowych;
  - dostępność wersji 1 i 3 fazowe;
  - możliwość pracy w systemie TN;
  - wysoka sprawność urządzenia – min. 95%;
  - okres gwarancji udzielonej na roboty budowlane przez Wykonawcę;
  - indywidualna kompensacja dla każdej fazy;
  - zabezpieczenie termiczne dławika;
  - sygnalizacja przekroczenia temperatury dławika ;
  - zabezpieczenie nadprądowe dławika;
  - automatyczna minimum 4-stopniowa kompensacja mocy biernej (bez ręcznych przełączników);
  - na wyświetlaczu urządzenia odczyt wartości: współczynnika mocy, mocy czynnej i biernej, prądu, napięcia;
  - brak wprowadzania wyższych harmonicznych;
  - przełączanie stopni kompensacji w zerze prądu;

- możliwość zastosowania w sieciach kablowych, liniach napowietrznych, do oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego w rozdzielniach zasilających obiekty;
- budowa modułowa, łatwa wymiana w przypadku awarii;
- łatwość zwiększenia mocy;
- współpraca z systemem sterowania- zdalne zarządzanie i monitoring sieci;
- możliwość zdalnego wyłączenia kompensacji;
- duża efektywność ekonomiczna pozwalająca obniżyć rachunki za moc bierną i tym samym podnieść jakość energii;
- urządzenie przyjazne środowisku – dzięki eliminacji poboru mocy biernej pojemnościowej zmniejsza poziom emisji CO<sub>2</sub>;
- napięcie zasilające: Un: 200V do 275V ;
- możliwość redukcji pełnej mocy biernej pojemnościowej wydzielonej z obwodu oświetleniowego;
- temperatura pracy: od –20°C do +55°C;
- stopień ochrony: IP20;
- wymiary i waga zależą od wersji wykonania;
- producent reduktora wyraża zgodę na montaż kompensatorów przez służby zamawiającego, bez utraty gwarancji;
- producent zapewnia wszelkie informacje niezbędne w celu poprawnej zabudowy kompensatorów;
- kompensator powinien posiadać niezbędne zabezpieczenia eliminujące uszkodzenie kompensatora z przyczyn zewnętrznych: przeciążenie, zawyżone napięcie, przepięcie itp, jedynym czynnikiem nie podlegającym naprawie gwarancyjnej jest mechaniczne uszkodzenie.

Przy szafie oświetlenia ulicznego wykonać uziom pionowy. Punkt ochronno-neutralny złącza „PEN” połączyć z uziemieniem. Schemat połączeń oraz zestawienie materiałowe szafy oświetlenia ulicznego przedstawiono poniżej - Schemat szafy oświetlenia ulicznego.

**d) Wymogi dotyczące opraw oświetleniowych:**

- Materiał korpusu – Odlew aluminium malowany proszkowo w kolorze podobnym do słupów.
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie.
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09.
- Szczelność komory optycznej – IP66.
- Szczelność komory elektrycznej – IP66.
- Bez narzędziowy dostęp do komory osprzętu elektrycznego (montaż, wymiana przekaźników sterujących bez utraty gwarancji producenta).
- Montaż na wysięgniku o średnicy Ø60mm.
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż na wysięgniku, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie od 0 do -15°. Montaż opraw - kąt nachylenia: -15°.
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz, współczynnik mocy oprawy  $\geq 0,9$ .
- Ochrona przed przepięciami – 10kV/10kA
- Układ zasilający umożliwiający sterowanie sygnałem 1-10V lub DALI umożliwiający zaprogramowanie autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego z poziomu sterownika zdalnego zarządzania – montaż przekaźnika sterującego w oprawie (możliwość sterowania mocą pojedynczej oprawy min 2 razy na dobę) .
- Zasilacz oraz moduł led jest wyposażony w czujnik termiczny zapobiegający przegrzaniu oprawy.
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy.
- Bryła fotometryczna jest kształtowana za pomocą wielosoczewkowej, płaskiej matrycy LED. Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek.
- Moduły LED spełniają wymagania normy PN – EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych” .Potwierdzeniem tego wymogu są raporty z badań w akredytowanym laboratorium.
- Minimalny strumień świetlny źródeł – według projektu.
- Temperatura barwowa źródeł światła – 4000K.
- Wskaźnik oddawania barw LED  $R_a \geq 70$ .
- Zakres temperatury pracy oprawy: od -40°C do min. +35°C.

- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (L95) po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21).
- spełnienie warunku określonego w umowie przyłączeniowej oraz w rozporządzeniu Komisji (UE) nr 1194/2012z dnia 12 grudnia 2012 r. przy zachowaniu współczynnika mocy PF (Power Factor) > 0,927) ( $\cos \phi > 0,927$ ).
- Klasa ochrony elektrycznej: II
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC, ENEC+,
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009.
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego.
- Oprawa wyposażona jest w autonomiczny, programowalny układ elektroniczny odpowiedzialny za regulację mocy w godzinach nocnych.
- Gwarancja producenta na całą oprawę: obudowę, układ zasilający, źródła półprzewodnikowe LED.

e) Wymogi dot. systemu sterowania i zarządzania oświetleniem

Funkcje sterownika i systemu (niezbędne minimum):

- Certyfikat CE, wyniki pomiarów badania: EMC PN-EN 55011:2007, kl. A, gr. 1, PN-EN61000-6-2:2008 lub równoważne;
- awaryjne zasilanie z wbudowanego akumulatora - min. 6 h;
- min. 6 wejść zwiernych (konfigurowane niezależnie jako alarmowe/informacyjne /nadzorujące);
- min. 6 wyjść (4 wyjścia zwiernie + 2 wyjścia przełączne);
- wskaźniki LED na panelu czołowym: wejścia, wyjścia, GSM, GPRS, GPS, zasięg sieci, Akumulator;
- instalacja sterowników typu "Plug & Play";
- Współpraca z analizatorem sieci /licznikiem energii



- Analiza parametrów sieci: Napięcie - 3 fazy, Prąd - 3 fazy, moc czynna, bierna pozorna - 3 fazy, współczynnik mocy - 3 fazy, napięcia międzyfazowe, całkowity prąd sumaryczny wraz z ich prezentacją na wyświetlaczu;
- Zasilanie 230V +10/-20%, 50Hz;
- Obciążalność prądowa wyjść min. 8A 230V;
- Temperatura otoczenia -30/50 oC;
- Antena GPS/GPRS wew./zew. IP-67;
- Brak wprowadzania zakłóceń EMI RFI;
- zarządzanie systemem ze strony Web (w dowolnym czasie, z dowolnego miejsca i urządzenia)
- autoryzacja użytkowników (login, hasło) oraz parametryzacja uprawnień, nieograniczona liczba użytkowników do zarządzania kontem;
- wyjścia konfigurowane niezależnie (min. 6 trybów pracy: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis, redukcja, pogodowy);
- zdalna wymiana oprogramowania i ustawień po GPRS (darmowa przez 24m);
- komunikacja po GPRS i SMS (na żądanie);
- możliwość załączania oświetlenia z SMS (z telefonu komórkowego, strony WWW) dla pojedynczych sterowników lub całych grup jednocześnie;
- synchronizacja czasu i położenia z GPS;
- automatyczne wyliczanie strefy czasowej oraz automatyczna zmiana czasu Zima/Lato;
- współpraca z cyfrowymi wyłącznikami zmierzchowymi;
- sterowania globalnego lokalizacja sterowników na mapie m. Rybnika (np. Maps Google);
- natychmiastowe raportowanie i analizowanie sytuacji alarmowych (zanik napięcia zasilania, zanik poszczególnych faz, przekroczenie/obniżenie mocy, przekroczenie/obniżenie obciążenia prądowego, alarmy wejść, alarmy wyjść do min. 5 nr telefonów komórkowych;
- szczegółowa analiza prądów przekroczenia: prąd rozruchowy, prąd przeciążenia wraz z definicją czasu zwłoki dla poszczególnych alarmów na każdej fazie osobno;
- możliwość dodawania i przechowywania dowolnych plików związanych z daną szafą: schematy dwg., zdjęcia, instrukcje doc., pdf.);

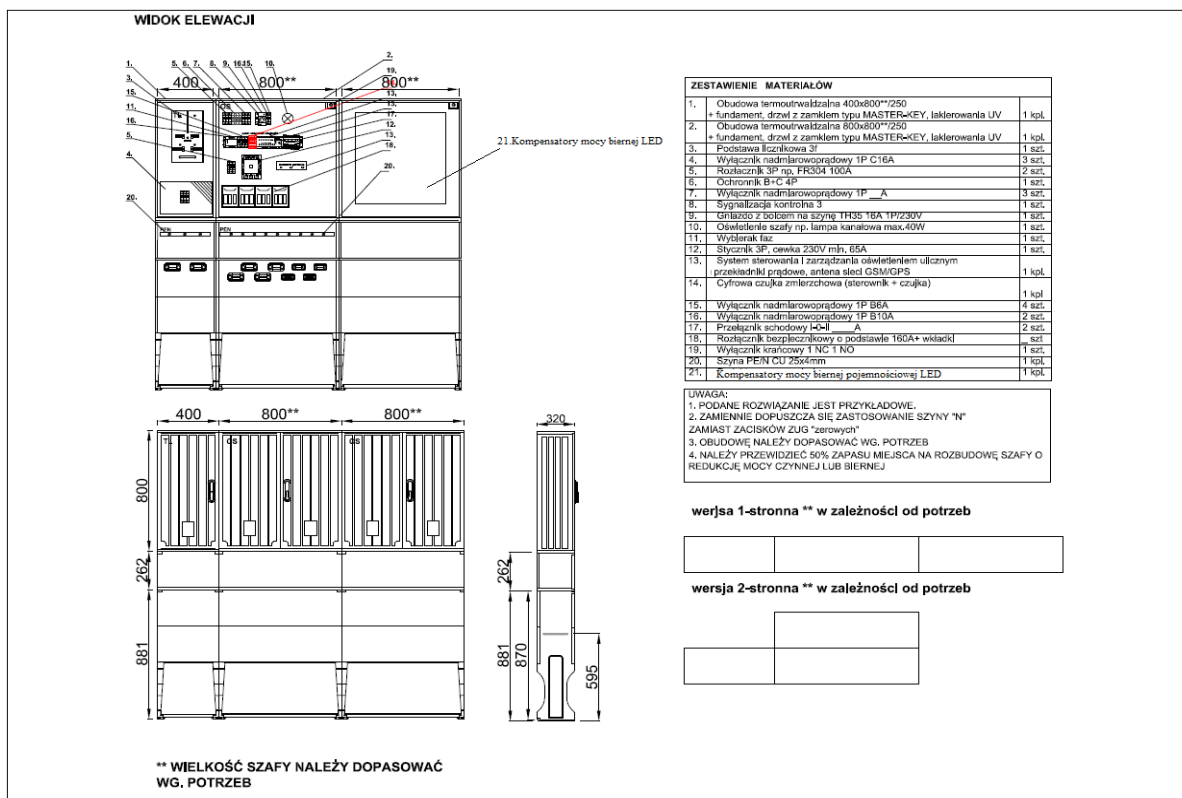
- nieograniczona archiwizacja danych: rejestracja parametrów sieci, alarmów, raportów;
  - multipleksja sygnału: zarządzanie stanem wyjść sterowników SLAVE (podrzędnych) w zależności od stanu wejść sterownika Master (nadrzędny), przekazywanie sygnałów sterujących (rozkazów) odbywa się bezprzewodowo poprzez łącze GPRS;
  - z poziomu sterownika MASTER: możliwość dynamicznej korekcji czasu załączenia i wyłączenia dla całego oświetlenia, zdefiniowanej przez min. 2 progi natężenia oświetlenia (-60,+60 min);
  - z poziomu systemu: możliwość definicji dowolnej ilości sterowników typu MASTER;
  - zastosowany sterownik musi posiadać funkcję autodiagnostyki, która wykrywa nieprawidłowe działanie poszczególnych elementów systemu wraz z jego wizualizacją min dwa razy na dobę;
  - dostępna tabela wschodów/ zachodów dla poszczególnych sterowników;
  - zarządzanie grupami sterowników (wcześniej predefiniowanych);
  - współpraca z istniejącymi reduktorami mocy w oprawach, które redukują moc w pojedynczej oprawie jednocześnie w ramach jednej szafy;
  - współpraca z centralnymi reduktorami mocy w zakresie: (ustawienia poziomu redukcji minimum 3 progi; czasu trwania redukcji, informacji alarmowych), konfiguracja zdalna;
  - wszystkie sterowniki muszą być zarządzane w ramach jednego portalu www.;
  - programowanie czasów świecenia grupy sterowników „jedną komendą tekstową”;
  - szafy należy wyposażyć w Soft start LED (ogranicznik prądu rozruchu).
- f)** Należy zaprojektować/zabudować słupy aluminiowe anodowane, okrągłe o wysokości zgodnie z projektem i odpowiednimi normami przewidzianymi i spełniającymi klasę oświetleniową przewidzianą na przedmiotową drogę o grubości ścianki 4 mm z wysięgnikiem (długość i kształt uzgodniony z Zamawiającym). Wszystko (słupy i wysięgniki) malowane proszkowo (RAL 7016). Na każdy słup naklejone mają być naklejki (2 szt.): „Nie Dotykać Urządzenie Elektryczne” z odpowiednim ostrzeżeniem/oznaczeniem

o wymiarach (min 52 mm na 74 mm) umieszczone na wnęce słupowej (od zewnątrz 1 szt.) i powyżej wnęki na słupie. Wysięgnik posadowiony powinien być zewnątrz słupa w celu uniemożliwienia spływu wody (dopuszcza się umieszczenie do środka jednakże należy zastosować odpowiednie uszczelki i przedstawić dokumentację fotograficzną pokazującą umieszczenie uszczelki w chwili montażu wysięgnika). Na słup należy nakleić nr zgodnie z projektem na wys. około 2 m. Słup należy zabudować prosto na fundamencie (nie przewiduje się dystansu pomiędzy słupem a fundamentem). Zabudowana bednarka musi być dostępna z wnęki z wyjątkiem montażu zewnętrznego do oryginalnych zacisków zewnętrznych na słupie (nie dopuszcza się zabudowy bednarki w dolnej części słupa i przedłużanie linką). Zaciski uziemiające oraz izk należy odpowiednio zabezpieczyć. Zastosowane zabezpieczenia w słupie i szafie zgodnie z projektem. Zastosować keramzyt, opisać kable w słupach i w szafie, dołączyć schemat w szafie, uzyskać połączenie poprzez sim szafy z systemem oświetleniowym. W razie potrzeby uzyskać odbiór złącza zasilającego od przedsiębiorstwa energetycznego i jeśli są wymagane - to zabudować odgromniki na linii napowietrznej. Połączyć odpowiednio uziemienia w zależności od rodzaju sieci (TNC, TNC-S itp.). Wykonać pomiary zabudowanej sieci: rezystancja uziemienia, rezystancja izolacji, impedancja pętli zwarcia i natężenia oświetlenia.

- g)** Jeżeli w okresie gwarancji okaże się, że na przedmiotowych szafach została przez przedsiębiorstwo dystrybucyjne naliczona opłata za energię bierną pojemnościową czy indukcyjną (ponad umowny 0,4), Zamawiający może obciążyć przedmiotowym zobowiązaniem Wykonawcę, poprzez wystawienie noty/faktury za moc bierną w wielkości odpowiadającej pozycji za moc bierną na przysłanej fakturze od przedsiębiorstwa dystrybucyjnego. Zamawiający na wskazany przez Wykonawcę adres poczty elektronicznej lub stacjonarny siedziby firmy wyśle informację o wystąpieniu takiej należności z wezwaniem do usunięcia awarii w terminie zgodnym z czasem usunięcia awarii wpisanym w umowie oraz fakturą za pobraną energię bierną (termin zapłaty 21 dni od daty wystawienia). Załącznikiem do ww. informacji będzie również kopia faktury (z przedsiębiorstwa energetycznego) z zaznaczoną wysokością kwoty za energię bierną, jaka została wystawiona na dany punkt poboru zasilający szafę oświetleniową zabudowaną przez Wykonawcę. Wykonawca nie może

żądać zwrotu dokonanej należności po usunięciu awarii. Wykonawca jednocześnie wyraża zgodę, że właściwym wskazaniem pokazującym należności za mocy bierną jest wartość odczytana na licznikach energii (licznik przedsiębiorstwa dystrybucyjnego) przy zabudowanych przez Wykonawcę szafach oświetleniowych.

- h)** Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca po zabudowie sieci oświetleniowej przedłoży plik typu „shp”, uzupełniony danymi technicznymi oraz współrzędnymi lokalizacyjnymi dotyczącymi zakresu budowy oświetlenia czyli słupów, opraw oświetleniowych, szaf oświetleniowych i złączy, który zostanie wgrany do systemu oświetleniowego Zamawiającego. Wszelkie wymagane dane muszą być poprawne i zgodne z rzeczywistymi parametrami sieci oświetleniowej. Zamawiający dołączy w przetargu/prześle pusty plik w celu uzupełnienia dla Wykonawcy.



Widok szafy oświetleniowej (dodatkowo należy uwzględnić Soft start LED)

[illegible]

### Schemat szafy oświetleniowej