

Stadium: **PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY**Inwestor: **Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie**  
20-501 Lublin, ul. Krochmalna 13jWykonawca: **TECHART Maciej Kubiński**  
20-502 Lublin, ul. Pielgrzymia 4/3Temat: **Szafa sterowania oświetleniem ulicznym**  
**Sz.O.904/2**

Projektował:



mgr inż. Maciej Kubiński  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. LUB/0085/PWOE/11

.....  
**mgr inż. Maciej Kubiński**Specjalność: instalacyjna  
Nr uprawnień: LUB/0085/PWOE/11

**Spis treści**

1.	Charakterystyka ogólna dokumentacji .....	4
1.1	Przedmiot dokumentacji projektowej .....	4
1.2	Podstawa opracowania .....	4
2.	Opis techniczny .....	4
2.1	Szafa Oświetleniowa (Sz.O.) .....	4
2.2	Szafa Sterowania Oświetleniem Ulicznym .....	4
2.3	Obudowy .....	5
2.4	Charakterystyka systemu sterowania oświetleniem .....	5
2.5	Ochrona przed dotykiem pośrednim .....	10
3.	Uwagi końcowe .....	10
4.	Część graficzna opracowania .....	10

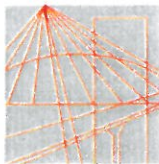
## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. nr 10.243.1623 z dnia 12 listopada 2010 r.) oświadczam, że:

**„Projekt budowlano-wykonawczy szafy sterowania oświetleniem ulicznym.  
Sz.O.904/2”**

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

  
mgr inż. Maciej Kubiński  
*Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. LUB/0085/PW/OE/11*  
.....  
(podpis projektanta)



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

LOIIB.OKK.7131 / 111 – 7132 / 111 / 11

Lublin, dnia 25 maja 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane / tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 /, oraz § 11 ust. 1 pkt. 1, § 12, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego / Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Maciej Ryszard KUBIŃSKI**

magister inżynier

urodzony dnia 7 lutego 1982 r. w Świdniku

otrzymał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**Nr ewidencyjny : LUB/0085/PWOE/11**

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych*

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

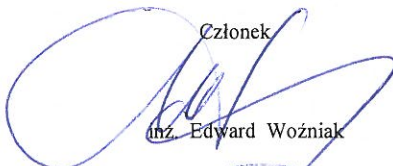
**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

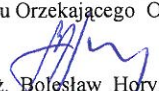
## POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

## Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.  
  
dr inż. Bolesław Horyński

Otrzymują:

1. Pan Maciej Kubiński  
ul. Pielgrzymia 4/3,  
20-509 Lublin
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

**Pan Maciej Ryszard KUBIŃSKI**

I. Na mocy art. 12 ust.1 pkt.1 i 2 oraz art.13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

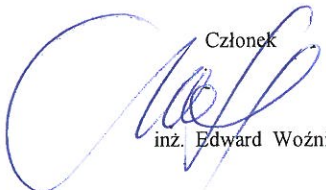
bez ograniczeń


II. Na mocy § 15 ust.1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 83, poz. 578 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

Członek  
  
mgr inż. Maria Kosler

Członek  
  
inż. Edward Woźniak

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.  
  
dr inż. Bolesław Horyński



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-7AV-WSZ-VIV \*

Pan Maciej Ryszard Kubiński o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0199/11  
adres zamieszkania ul. Pielgrzymia 1/65, 20-502 Lublin  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-09-01 do 2015-08-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2014-08-18 roku przez:

Wojciech Szewczyk, Przewodniczący Rady Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## **1. Charakterystyka ogólna dokumentacji**

### **1.1 Przedmiot dokumentacji projektowej**

Przedmiotem projektu jest budowa szafy oświetlenia ulicznego Sz.O.904/2 wraz z szafą sterowania automatycznego z układem redukcji mocy.

### **1.2 Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora,
- Obowiązujące przepisy techniczno – prawne w zakresie projektowania i budowy urządzeń elektroenergetycznych.

## **2. Opis techniczny**

### **2.1 Szafa Oświetleniowa (Sz.O.)**

Projektuje się wykonanie szafy oświetleniowej wg standardu PGE Dystrybucja S.A. Rejon Energetyczny Lublin Miasto. Szafa wyposażona będzie w trójfazowy licznik pomiaru bezpośredniego energii elektrycznej.

Główne zabezpieczenie zasilania stanowi podstawa bezpiecznikowa LTL1 wyposażona we wkładki bezpiecznikowe o charakterystyce gG.

Szafa wyposażona będzie w czteropozycyjny łącznik krzywkowy 0-1-2-3-4 typu 4G10-109U prod. APATOR.

Zabezpieczenia poszczególnych obwodów oświetleniowych stanowią wyłączniki nadprądowe o prądzie znamionowym 20A i charakterystyce B wyzwalacza nadprądowego.

Szafa dodatkowo wyposażona będzie gniazdko elektryczne 2P+N 16A.

W szafie przewidziano kaskadowy układ zasilania obwodów oświetleniowych wykonany w oparciu o przełączniki R15.

Schemat szafy oświetleniowej przedstawiono na arkuszach 1-2 rysunku E1.

Widok rozmieszczenia poszczególnych elementów przedstawiono na rys. E2.

### **2.2 Szafa Sterowania Oświetleniem Ulicznym**

Projektuje się budowę szafy sterowania oświetleniem ulicznym w oparciu o osprzęt AmpLight Philips. Rolą układu jest umożliwienie zdalnego (z użyciem sieci GSM) nadzorowania pracą szafy oświetlenia ulicznego. Sterowniki wraz z zestawem przełączników i styczników realizują funkcje:

- Włączenie i wyłączenia obwodów oświetleniowych zasilanych z szafy Sz.O,
- Załączenia lub wyłączenia dwóch poziomów redukcji mocy (dwa poziomy napięć),
- Kontroli otwarcia szafki

Głównymi elementami układu redukcji mocy są autotransformatory umożliwiające wybór dwóch poziomów napięć strony wtórnej.

Wybór trybu pracy szafy sterowania oświetleniem (automatyczny i kaskada z redukcją) dokonywany jest za pośrednictwem łącznika krzywkowego P1 w Sz.O.

### **2.3 Obudowy**

Przewiduje się wykonanie zestawu w skład którego wchodzić będą:

- Tablica pomiarowa – obudowa o wymiarach min. 397/823/255 mm (szer./wys./gł.),
- Szafa Oświetleniowa – obudowa o wymiarach min. 794/823/255 mm (szer./wys./gł.),
- Szafa Sterowania Oświetleniem Ulicznym – obudowa o wymiarach min. 794/823/255 mm (szer./wys./gł.),

Zastosować obudowy z tworzyw termoutwardzalnych, skrzynki malowane lakierem odpornym na promienie UV i zjawisko abhazji, przystosować do zamykania w systemie Master-Key, wyposażyć w tabliczki opisowe kabli i schematy instalacji oświetlenia oraz zasilania i sterowania, a na zewnętrznej stronie drzwiczek umieścić tabliczki z numerem szafki Sz.O., zgodnie z wytycznymi oznaczania urządzeń elektroenergetycznych PGE Dystrybucja S.A.

Wyposażenie i sposób rozmieszczenia poszczególnych urządzeń i aparatów przedstawiono na rys. E2.

Fundament złącza należy wypełnić suchym piaskiem.

Obudowy montować w miejscach wskazanych w opinii ZUDP dotyczącej instalacji oświetleniowej lub w miejscach szaf istniejących. Szafę sterowania oświetleniem ulicznym montować „plecami” do Szafy Sz.O. w przypadku szafy wolnostojącej. W przypadku szafy graniczącej z budynkiem stacji, murem lub innym budynkiem – szafy montować obok siebie.

### **2.4 Charakterystyka systemu sterowania oświetleniem**

#### **DEFINICJE:**

- GPRS** Usługa przesyłania danych pakietowych poprzez sieć GSM  
(General Packet Radio Service)
- GUI** Graficzny interfejs użytkownika  
(Graphical User Interface)
- SMS** Krótka wiadomość tekstowa  
(Short Message Service)
- TCP/IP** Protokół sieciowy przesyłania danych  
(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

#### **System zapewnia:**

- możliwość instalacji w istniejącej jak i nowoprojektowanej infrastrukturze oświetleniowej przy minimalnym zaangażowaniu obsługi i minimalnych kosztach,
- użytkowanie/obsługę systemu przez wielu użytkowników,
- przypisanie użytkownikom różnych poziomów dostępu do systemu w zależności od ich roli w systemie,
- zabezpieczenie dostępu do systemu hasłem,
- wysyłanie odpowiednich informacji o pracy systemu do właściwych osób w zależności od roli przypisanej im w systemie,
- możliwość komunikacji z systemem poprzez wiele mediów komunikacyjnych w tym – WiFi, WiMax, GPRS, złącze optyczne, Ethernet, SMS.



**Podstawowe możliwości systemu sterowania oświetleniem ulicznym:**

- System automatycznego sterowania oświetleniem posiada interfejs do zdalnej kontroli nad systemem oparty o sieć komputerową (uruchamiany w przeglądarce internetowej bez konieczności instalacji dodatkowego oprogramowania),
- System steruje i monitoruje szafki oświetleniowe z wykorzystaniem komunikacji bezprzewodowej, np. GPRS lub przewodowej,
- System jest przystosowany do współpracy z transformatorami użytymi do redukcji strumienia świetlnego w celu oszczędzania energii,
- System jest odpowiedni (skalowalny) zarówno do niewielkich instalacji jak i dużych (geograficznie) systemów oświetleniowych,
- System posiada możliwość indywidualnego dostosowania konfiguracji do każdego obwodu oświetleniowego,
- System pozwala na inteligentne łączenie funkcjonalności zegara astronomicznego i centralnej czujki zmierzchovej, jednej dla całego systemu,
- System umożliwia sterowanie włączaniem i wyłączaniem oświetlenia oraz redukcją strumienia świetlnego na żądanie uprawnionej obsługi w każdym momencie,
- Zainstalowane programy pracy są możliwe do zmiany zdalnie w dowolnym momencie czasu,
- System zapewnia możliwość korzystania z wielu różnych programów pracy uruchamianych w zależności od typu dnia/ miesiąca/ okresu roku/ lub konkretnej daty,
- System oferuje możliwość korzystania z dwóch rodzajów programów:
  - Zależnych od zegara astronomicznego,
  - Niezależnych od zegara astronomicznego.
- Konfiguracja zdalnego monitoringu może być załączana zdalnie, a jej parametry są możliwe do zmiany w każdym momencie,
- Odczyt napięcia zasilania każdej z szafek włączonych w system telemanagementu jest dostępny na żądanie użytkownika,
- Wszystkie alarmy / detekcje uszkodzeń są zachowywane i udostępniane w postaci raportów na żądanie użytkownika,
- System jest wyposażony w układ podtrzymania napięcia zapobiegający utracie danych oraz umożliwiający niezwłoczne poinformowanie obsługi w przypadku zaniku napięcia zasilania,
- System jest wyposażony w układ rejestracji czasu pracy źródeł światła dla każdej skrzynki oświetleniowej, system automatycznie zgłasza potrzebę ich wymiany po przekroczeniu ustalonego czasu,
- System wykrywa i zgłasza alarmy w przypadkach gdy obwody oświetleniowe są zasilane zbyt wysokim lub zbyt niskim napięciem. System umożliwia definiowanie wartości progów alarmowych napięcia,
- System zapewnia możliwość zdalnego programowania pracy szaf sterowniczych,
- System posiada możliwość przełączenia na niższe napięcie zasilania obwodów oświetleniowych w celu redukcji strumienia świetlnego i oszczędności energii zgodnie z zaplanowanym przez użytkownika schematem,
- System posiada dwa stopnie redukcji strumienia świetlnego odpowiadający napięciu zasilania 210V oraz 195V.

**Część sprzętowa systemu zapewnia**

- Zastosowany system sterowania jest rozwiązaniem kompletnym, dostarczonym wraz z obudową zapewniającą systemowi właściwe warunki pracy,
- Zastosowany sterownik ma wbudowaną stałą pamięć flash RAM,
- Zastosowany sterownik posiada funkcję autodiagnostyki umożliwiającej wykrywanie uszkodzeń poszczególnych elementów systemu wraz z przechowywaniem jej wyników,
- Zastosowany sterownik posiada funkcję monitorowania napięć fazowych na wszystkich fazach,
- Zastosowany sterownik autonomicznie, bez kontaktu z serwerami, wykonuje skomplikowane zadania oparte na konfiguracji zdefiniowanej przez użytkownika,
- Dane zbierane przez sterownik są przechowywane lokalnie aż do momentu zaplanowanego wysłania do serwera lub są wysyłane natychmiastowo, w zależności od natury informacji,
- Zastosowany sterownik posiada 2 wejścia analogowe oraz 1 wejście cyfrowe dla współpracy z czujnikiem zmierzchowym,
- Zastosowany sterownik posiada funkcję detekcji otwarcia drzwi szafy,
- Zastosowany sterownik posiada port Ethernet TCP/IP,
- Zastosowany sterownik posiada zintegrowany modem GPRS/GSM, wraz z gniazdem karty SIM do bezprzewodowej komunikacji z serwerem,
- Zastosowany sterownik posiada interfejs USB dla uaktualnień oprogramowania. Uaktualnienie może odbywać się poprzez włożenie pamięci USB bezpośrednio do sterownika.

**Część informatyczna systemu zapewnia**

- Dostęp do Graficznego Interfejsu Użytkownika (GUI) jest zabezpieczony hasłem,
- GUI zapewnia możliwość stworzenia hierarchii węzłów odzwierciedlającej obszar geograficzny monitorowany i sterowany przez system. Wszystkie operacje wykonywane za pomocą GUI są związane z wybranym węzłem i jego pod węzłami,
- GUI zapewnia możliwość przesyłania wiadomości do innych użytkowników systemu za pomocą własnego interfejsu,
- GUI jest wyposażony w wyszukiwarkę węzłów, szaf, modułów systemu, mierników i programów, przydatny przy obsłudze większych systemów,
- GUI, w trybie online, pokazuje status komunikacji ze wszystkimi szafami w drzewie wybranego węzła,
- GUI pokazuje historię odczytów z czujnika zmierzchowego,
- GUI zapewnia możliwość ręcznego sterowania oświetleniem w wybranym węźle – włączenie, wyłączenie, zmianę poziomu redukcji strumienia świetlnego,
- GUI pokazuje aktualny status wszystkich szaf w drzewie wybranego węzła,
- GUI posiada możliwość ustawienia trybu pracy dla każdej szafy. Tryby to: „normalna praca”, „instalacja”, „obsługa z alarmami”, „obsługa bez alarmów”,
- GUI zapewnia możliwość stworzenia zestawienia alarmów, filtrację zależnie od ważności, typu, stanu, czy wystąpienia czasu alarmów,
- GUI zapewnia możliwość tworzenia wszelkiego rodzaju raportów w plikach Excel lub w html,
- GUI umożliwia tworzenie zestawień podłączonych liczników energii elektrycznej, brakujących liczników i brakujących odczytów danych,

- GUI umożliwia tworzenie graficznego (wykres słupkowy) przedstawienia zużycia energii w różnych interwałach czasowych (dzień, tydzień, miesiąc, rok),
- GUI umożliwia zdefiniowanie własnej tabeli czasów włączeń/wyłączeń/redukcji strumienia świetlnego,
- GUI umożliwia używanie różnych programów sterujących oświetleniem, zależnie od pory dnia/tygodnia/miesiąca/roku,
- GUI zapewnia możliwość automatycznej generacji tabeli wschodów i zachodów słońca w zależności od położenia geograficznego,
- GUI zapewnia możliwość modyfikacji tabeli wschodów/zachodów słońca, dokładanie opóźnień, definicja minimalnego czasu włączenia,
- GUI zapewnia możliwość zdefiniowania czasu aktywacji/dezaktywacji czujnika zmierzchowego przed wschodem/po zachodzie słońca,
- GUI wyświetla informacje identyfikacyjne szafy, informacje o statusie komunikacji, o wykrytych oraz o brakujących modułach,
- GUI umożliwia ustawienie minimalnego czasu rozruchu źródeł światła,
- GUI ma możliwość zdefiniowania czasu w którym szafy są włączane przypadkowo, aby uniknąć włączenia wszystkich szaf w dokładnie tym samym momencie a tym samym redukuje udar prądowy z tym związany,
- GUI ma możliwość konfiguracji stanów przekaźników dla modułu przekaźnikowego – dla stanów włączenia/wyłączenia/przyciemnienia,
- GUI ma możliwość zdefiniowania napięcia minimalnego i maksymalnego po przekroczeniu których system zgłosi alarm,
- GUI posiada możliwość przypisania jednego cyfrowego i dwóch analogowych czujników zmierzchowych,
- GUI umożliwia natychmiastowy odczyt parametrów wybranego sterownika i modułów rozszerzających,
- Możliwość uaktualnienia oprogramowania sterowników lokalnie przy użyciu karty pamięci USB,
- Możliwość uaktualnienia oprogramowania sterowników zdalnie, poprzez aplikację internetową,
- GUI umożliwia zdefiniowanie „klientów” aplikacji – ograniczenie dostępu tylko do wybranych węzłów, do odczytu/modyfikacji, itd.,
- GUI umożliwia dodawania użytkowników do których wysyłane są alarmy (SMS lub/i email),
- Możliwość włączenia/wyłączenia/przyciemnienia danego węzła za pomocą SMS,
- System daje możliwość wyświetlania przeglądu wszystkich szafsterowniczych na tle zdjęcia satelitarnego/mapy przy użyciu Google Maps,
- Możliwość wizualizacji aktualnego statusu szafy,
- Możliwość podglądu danych geo-lokacyjnych danej szafy,
- Możliwość podglądu numeru seryjnego, przypisanego węzła, nazwy, statusu, nr telefonu wybranej szafy,
- Możliwość załadowania i podglądu schematów/zdjęć szafy w formacie .jpg,
- detekcję prądu upływu – detekcję dozie mień obwodów oświetleniowych, Użytkownik ma możliwość nastawy wartości progu przy przekroczeniu którego system zgłosi alarm,
- detekcji migotanie lamp - system zgłasza alarm z tym związany z dokładnością do obwodu oświetleniowego,

- Kontrolę natężenie prądu wypływającego do poszczególnych obwodów oświetleniowych na każdej z faz. System zgłasza alarmy w przypadku:
  - Braku przepływu prądu w przypadku załączenia obwodów oświetleniowych w poszczególnych fazach – uszkodzenie bezpieczników,
  - Przepływu prądu w przypadku wyłączenia obwodów oświetleniowych – uszkodzenie obwodów wykonawczych,
- Definiowania progów prądu (poniżej i powyżej typowej wartości roboczej) , których przekroczenie spowoduje zgłoszenie alarmu przez system,
- Automatyczne generowanie alarmów w przypadku przepalenia się zdefiniowanej przez użytkownika liczby źródeł światła w danym obwodzie oświetleniowym,
- GUI umożliwia zdalne zdefiniowanie wartości min i max prądu dla każdego z modułów odczytu prądu,
- GUI umożliwia zdalne zdefiniowanie wartości maksymalnego prądu upływu dla każdego czujnika prądu upływu,
- GUI umożliwia dokonania zdalnej kalibracji czujników prądu w celu pozyskania wartości referencyjnej prądu dla wykrywania uszkodzeń źródeł światła,
- GUI umożliwia dokonania zdalnego zdefiniowania limitu czasu świecenia. Przekroczenie limitu spowoduje odpowiedni alarm.

**System ma zostać zabudowany w szafkach o następujących parametrach:**

- Obudowa izolacyjna ma być wykonana z arkuszowego tłoczonego termoutwardzalnego wzmocnionego włókna szklanym o oznaczeniu SMC (sweet moulding compound),
- Ścianki obudowy karbowane, wykonane poprzez miejscowe pogrubienie tworzywa, z którego są wykonane, mające na celu zapewnienie zwiększenia sztywności konstrukcji i utrudnienie naklejania plakatów,
- Obudowa zapewniająca wentylację grawitacyjną, poprzez otwory wentylacyjne: dolne i górne umieszczone w drzwiach oraz dodatkowo w innych miejscach zapewniających wymaganą wymianę powietrza,
- Wymagany kolor obudowy -jasnoszary (zgodny z RAL7035),
- Obudowa wyposażona w zamki baskwilowe (bez wkładek) i ucho do założenia kłódki w zależności od potrzeb, uniemożliwiające dostęp osób nieupoważnionych oraz zapewniające co najmniej pięciopunktowe zamknięcie drzwiczek,
- Rygle służące do zamykania drzwi wykonane z tworzywa sztucznego lub ze stali nierdzewnej, w zależności od potrzeb,
- Obudowa wykonana w II klasie ochronności i posiadające stopień ochrony zapewnianej przez obudowę co najmniej IP 44 oraz stopień ochrony na zewnętrzne uderzenia mechaniczne IK 10,
- Sterowniki zabudowane w dodatkowej wewnętrznej skrzynce o IP65,
- Kategoria palności obudowy nie gorsza niż HB40,
- Obudowa wykonana jako modułowa, skręcana z płyt, umożliwiającą wymianę uszkodzonych elementów,
- Obudowa wyposażona w drzwiczki o kącie otwarcia 180°.
  - Drzwiczki obudowy oraz zawiasy wykonane w sposób umożliwiający nieskomplikowany i szybki demontaż oraz montaż, realizowany bez użycia narzędzi.
  - Wszystkie elementy metalowe tworzące konstrukcję obudowy muszą być wykonane z materiału niekorodującego.

### **2.5 Ochrona przed dotykiem pośrednim**

Dodatkowa ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana jest przez samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TT oraz stosowanie obudów w II klasie izolacji.

### **3. Uwagi końcowe**

- całość prac wykonać w oparciu o niniejsze opracowanie, obowiązujące przepisy oraz zgodnie z normami PN-76/E-05125,
- prace związane z przyłączeniem do istniejącej sieci niskiego napięcia należy wykonywać po wyłączeniu napięcia i pod nadzorem upoważnionego pracownika Rejonu Energetycznego,
- wszelkie zabudowane urządzenia winny posiadać certyfikaty lub atesty dopuszczające do stosowania w energetyce,
- obudowy przystosować do zamontowania zamków typu MASTER KEY,
- przed przekazaniem do eksploatacji, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziemień i sporządzić protokoły,

### **4. Część graficzna opracowania**

Rys. nr E1      Schemat zasilania i sterowania Szafy Oświetleniowej

Rys. nr E2      Widok rozmieszczenia urządzeń