

1. STRONA TYTUŁOWA

2. SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1. STRONA TYTUŁOWA | 1 |
| 2. SPIS TREŚCI | 2 |
| 3. CZĘŚĆ OPISOWA | 3 |
| 1. INSTALACJE ELEKTRYCZNE OŚWIETLENIA DROGOWEGO | 3 |
| 2. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA | 7 |
| 3. OCHRONA PRZED KOROZJĄ | 7 |
| 4. BHP I OBOWIĄZKI WYKONAWCY | 7 |
| 5. NUMERACJA SŁUPÓW | 8 |
| 6. UWAGI KOŃCOWE | 8 |
| 7. SPECYFIKACJE TECHNICZNE ZAPROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ | 9 |
| 7.1 PARAMETRY OPRAWY | 9 |
| 7.2 PARAMETRY SŁUPA | 11 |
| 7.3 PARAMETRY TECHNICZNE – CYFROWY PROGRAMATOR ASTRONOMICZNY | 13 |
| 7.4 SZAFKA OŚWIETLENIA ULICZNEGO | 14 |
| 4. CZĘŚĆ OPISOWA | 15 |

| <i>Nr rysunku</i> | <i>Tytuł rysunku</i> | <i>Skala</i> | <i>Str.</i> |
|-----------------------|---|--------------|-------------|
| E-1 | Schemat blokowy zasilania | - | 16 |
| E-2 | Schemat blokowy zasilania | - | 17 |
| E-3 | Schemat elektryczny zasilania - schemat ideowy szafki oświetlenia | - | 18 |
| E-4 | Schemat elektryczny zasilania - sterowanie obw. ośw. zegara astron. | - | 19 |
| E-5 | Profil podłużny | - | 20 |
| E-6 | Schemat ideowy projektowanego zestawu złączowo - pomiarowego | - | 21 |
| E-7 | Zestaw złączowo – pomiarowy, elewacja | | 22 |

3. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Instalacje elektryczne oświetlenia drogowego

Stan istniejący

Obecnie w obrębie projektowanej inwestycji, tj. w pasie drogowym przy ul. Solnej, ul. Szkolnej, ul. Mroczonej, ul. Krótkiej, ul. Długiej i ul. Drucianej w Jeleniej Górze są istniejące słupy oświetleniowe, oprawy i wysięgniki na których zamontowane są oprawy oświetleniowe. Wskazane na PZT słupy oświetleniowe wraz z oprawami i wysięgnikami należy zdemonstować. Zdemonstowane słupy, wysięgniki oraz oprawy należy przekazać protokolarnie dla Inwestora. Ponadto w obrębie projektowanej inwestycji występują istniejące sieci uzbrojenia terenu, które pozostają do dalszej eksploatacji. Projektowane oświetlenie uliczne ma na celu poprawę bezpieczeństwa użytkowania drogi oraz ciągów pieszo jezdnych i chodników.

Stan projektowany

Zasilanie projektowanych obwodów oświetlenia ulicznego przy ul. Solnej, ul. Szkolnej, ul. Mroczonej, ul. Krótkiej, ul. Długiej i ul. Drucianej w Jeleniej Górze przewidziano z projektowanej szafki oświetleniowej SO-100T.1 zlokalizowanej zgodnie z PZT (przy ul. Mroczonej). Istniejącą szafkę oświetleniową SO-przelotową należy zdemonstować. Projektowaną szafkę oświetleniową SO-100T.1 należy wykonać zgodnie z parametrami technicznymi zawartymi na końcu poniższego opracowania. Nowa szafka oświetleniowa powinna posiadać wydzielone miejsce na układ kompensacyjny. Układ kompensacyjny powinien być zastosowany w momencie wystąpienia ponad umownego poboru energii biernej. Pomiar poboru energii biernej powinien być wykonany kosztem i staraniem wykonawcy robót budowlanych po zamontowaniu i podłączeniu projektowanego oświetlenia ulicznego z oprawami typu LED. Układ kompensacyjny powinien mieć charakterystykę nadążną.

Projektowaną szafkę oświetleniową SO-100T.1 należy zasilć z zestawu pomiarowo – rozliczeniowego zlokalizowanego zgodnie z PZT. Zestaw pomiarowo – rozliczeniowego wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia nr WP/082140/2022/O01R01 z dnia 29-07-2022 r. Zasilanie zestawu pomiarowo - rozliczeniowego wykonać kablem energetycznym typu YAKXS 4x35 mm² z pola nr 3 rozdzielnicy nN stacji transformatorowej nr JGJ 15504 zlokalizowanej przy ul. Mroczonej. Z zestawu złączowo – pomiarowego należy wyprowadzić kabel energetyczny typu YAKXS 4x35mm² zasilający projektowaną szafkę oświetleniową SO-100T.1. Z szafki oświetleniowej SO-100T.1 wyprowadzić należy projektowane kable oświetleniowe 0,6/1kV typu YAKXS 4x25mm² zasilający projektowane oprawy oświetleniowe zawieszona na projektowanych słupach oświetleniowych. Również z szafki SO-100T.1 należy wyprowadzić kable zasilające YAKXS 4x16 mm² dla zasilania istniejącego oświetlenia ulicznego projektowanej oraz kable energetycznej YKY 3x4 mm² zasilające parkomat (ul. Krótka) oraz trzy słupki automatyczne (przy ul. Grodzkiej, ul. Szkolnej, ul. Konopnickiej). Schemat podłączenia obwodów elektrycznych pokazano na rys. E-3.

Załączenie zasilania istniejących obwodów zasilających oświetlenie uliczne następuje poprzez cyfrowy programator astronomiczny CPA 4.0 przeznaczony do włączania i wyłączania oświetlenia ulicznego. Godziny włączania i wyłączania ustalane są na podstawie danych z tablicy wschodów i zachodów słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika. Parametry zegara astronomicznego jak i jego sposób sterowania przedstawiono na końcu niniejszego opracowania.

Dla projektowanych obwodów oświetlenia ulicznego (słupy uliczne nr L1/1 do L1/39) przyjmuje się, iż zasilanie doprowadzone będzie na stałe przez cały czas. Sterowanie oświetleniem następować będzie przez aplikację użytkownika.

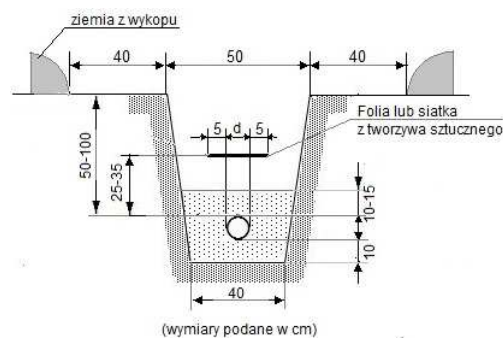
Projektowane kable energetyczne należy po całej trasie prowadzić w rurze osłonowej karbowanej DVRØ75 w kolorze niebieskim. Pod wszelkimi wjazdami oraz przejściami przez jezdnie, kable należy prowadzić w rurze osłonowej typu SRS-GX 110/6,3 N750.

Dla oświetlenia drogi i chodników zgodnie z zakresem niniejszego projektu zaprojektowano słupy oświetleniowe stylowe w kolorze czarnym o wysokości 4 m, aluminiowe, anodowane, wyposażone w elastomer do wysokości 0,5 m w kolorze słupa, grubość ścianki 4,3 mm posadowione na fundamentach betonowych prefabrykowanych, dedykowanych do rodzaju słupa. Słup powinien posiadać uchwyt przystosowany do montażu gniazda do ozdób świątecznych – dotyczy słupów zabudowanych na ul. Długiej oraz posiadający dławicę mosiężną 20x1,5 (dotyczy słupów zabudowanych na ul. Długiej). We wnęce słupowej zainstalować należy izolowane złącza kablowe IZK (2x bezpiecznikowe, 2x fazowe, 1x neutralne) z zabezpieczeniem projektowanej oprawy. Projektowane słupy oświetleniowe usytuować należy wg projektu zagospodarowania terenu. Na słupach zaprojektowano oprawy LED o mocy 57,5 W, strumień świetlny w zakresie od 6800 do 7400 lm, 4000 K, skuteczność świetlna max 129 lm/W, prąd 400 mA, liczba LED 48, kolor ciemno szary, matowy; Zasilanie opraw (wewnątrz słupa) wykonać należy przewodem YKYżo 3x2,5mm².

Uziemienia projektowanych słupów oświetleniowych zrealizować należy bednarką ocynkowaną Fe/Zn 4x25 prowadząc ją we wspólnym wykopie (na dnie rowu kablowego) razem z projektowanym kablem oświetleniowym YAKXS 4x25mm². Wszystkie uziemienia należy połączyć w jedną całość metodą spawania, co znacznie poprawi jakość uziemienia. W przypadku wszystkich uziemień $R_u \leq 10 \Omega$.

Całość projektowanej linii oświetleniowej przewidziano w układzie TN-C.

Projektowane kable w ziemi należy układać zgodnie z Polską Normą N SEP-E-004 na dnie rowu kablowego na głębokości 0,8m na podsypce piaskowej o grubości warstwy 10 cm linią lekko falistą, następnie zasypać warstwą piasku grub. 10 cm, warstwą gruntu rodzimego bez gruzu i kamieni grub. 15 cm, przykryć na całej długości folią sygnalizacyjną niebieską kalandrowaną PCV grub. min. 0,4 mm i zasypać pozostałym gruntem rodzimym.



Rów kablowy

W przypadku układania projektowanego kabla oświetleniowego w rurze osłonowej (jak zaleca niniejszy projekt) możliwa jest rezygnacja z podsypki i zasypki piaskowej, pod warunkiem, że grunt użyty do zasypywania kabli w rurach nie zawiera kamieni.

Przy realizacji wszystkich podłączeń projektowanych kabli nN 0,4kV należy przy ich zarabianiu stosować czteropalczatki termokurczliwe uniemożliwiające wnikanie do kabli wilgoci. Projektowane kable nN 0,4kV należy układać w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie. Przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanych linii oraz przestrzegane zasady ochrony środowiska.

Zastosowana technologia układania kabli powinna uniemożliwiać:

- tarcie zewnętrznej warstwy kabla o ściany lub dno wykopu, kanału albo tunelu,
- przekroczenie dopuszczalnej siły naciągu.

Temperatura kabla przy układaniu powinna być nie niższa od wartości podanej przez producenta. Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być nie mniejszy od podanego przez producenta kabla. W miejscach wyjścia z osłon kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenie np. ścinanie i zginięcie. Kable należy układać w taki sposób, aby w normalnych warunkach pracy nie wywoływał niepożądanych zjawisk w innych liniach kablowych. Kable należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do ich wnętrza. Projektowane kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej: numer ewidencyjny linii, typ kabla, relację, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla, wykonawcę. Szczegółową treść opisu należy uzgodnić w trakcie realizacji z Inwestorem.

Przy układaniu projektowanej linii kablowej należy zachować poniższe odległości między kablami ułożonymi bezpośrednio w ziemi, nie należącymi do tej samej linii kablowej.

| Lp. | Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających | Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm] | |
|-----|--|---|------------------------|
| | | pionowa na skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi | 15 | 5* |
| 2 | Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia | 5 | mogą się stykać |
| 3 | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ | 15 | 25 |
| 4 | Kable elektroenergetyczne jednorodnej linii kablowej o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych linii | | 10 |
| 5 | Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV | | 25 |
| 6 | Kable z mufami innych kabli | nie dopuszcza się | jak lp. 1-5 |
| 7 | Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z innymi kablami | 50 | 50 |

* dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli:
- sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi,
- sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1 kV przyłączonymi do tego samego odbiornika,
- elektroenergetycznych jednożyłowych stanowiących jednorodną linię kablową,
- elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych.

Odległości dopuszczalne między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nienależącymi do tej samej linii kablowej

| Lp. | Rodzaj urządzenia podziemnego | Najmniejsze dopuszczalne odległości [cm] | | | |
|-----|--|---|-------------------------|---|--|
| | | kable o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$ | | kable o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$ | |
| | | pionowa na skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu | pionowa na skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi | 25 + średnica rurociągu | 25 + średnica rurociągu | 50 + średnica rurociągu | 50 + średnica rurociągu |
| 2 | Rurociągi z gazami i cieczami palnymi | uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1 | | | |
| 3 | Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi | nie mogą się krzyżować | 200 | nie mogą się krzyżować | uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250 |
| 4 | Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka) | nie mogą się krzyżować | 40 | nie mogą się krzyżować | 100 |
| 5 | Podziemne części budynków i innych budowli, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4 | nie mogą się krzyżować | 50* | nie mogą się krzyżować ^{*)} | 100 |
| 6 | Skrajna szyna trakcji, rowy odwadniające w pasie technicznym kolei | 100 - między osłoną kabla i stopą szyny; 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego | 250* | 120 - między osłoną kabla i stopą szyny; 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego | 250 |
| 7 | Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych | PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne | | | |

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 3 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.
^{*)} Dopuszcza się w przypadku ułożenia kabli w tunelach, kanałach, kanalizacji kablowej, osłonach otaczających (rurach), po uzgodnieniu z właścicielami budynków lub budowli.

Odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi, od innych urządzeń podziemnych

W przypadku, gdy z uzasadnionych powodów odległości te nie mogą być zachowane, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych ułożony bezpośrednio w ziemi będzie chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą. W takim przypadku projektowaną linię kablową należy wprowadzić w rurę osłonową typu DVR, natomiast na istniejące kable należy założyć rury osłonowe typu SRS-GX 110/6,3 N750. Średnicę wewnętrzną rury osłonowej należy uzależnić od średnicy zewnętrznej kabla. Norma dopuszcza stykanie się kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV, jeżeli kable te nie rezerwują się wzajemnie.

Prace demontażowe

Na odcinku przebudowywanych dróg w centrum Jeleniej Góry istnieje oświetlenie uliczne. Istniejące słupy oświetleniowe wraz z wysięgnikami i oprawami należy zdemontować

i przekazać protokolarnie dla Inwestora. Na PZT wskazano słupy oświetleniowe wraz z oprawami i wysięgnikami do demontażu.

2. Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawową ochronę przeciwporażeniową (ochronę przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja robocza projektowanej linii oświetleniowej – kabla nN, opraw. Jako dodatkowy środek ochrony przeciwporażeniowej (ochronę przed dotykiem pośrednim) zaprojektowano szybkie samoczynne wyłączenie dla sieci zasilającej nN w układzie TN-C w żądanym czasie nie przekraczającym 5s. Wszystkie połączenia przewodów PE, N wykonać szczególnie starannie mając na uwadze zapewnienie wymaganej ochrony przeciwporażeniowej. Uziomy i połączenia wyrównawcze wykonać zgodnie z Polską Normą N SEP-E-001. Zachować ciągłość uziemień i połączeń. Oporność uziemień dodatkowych powinna $R_u \leq 10 \Omega$.

3. Ochrona przed korozją

Do elementów wymagających ochrony, prace antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-71/E-97053, 79/H-97070, 93/E-04500 oraz N SEP-E-001. Konstrukcje winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco. Przewody uziemiające wprowadzone do gruntu, niezależnie od posiadania stałych pokryć antykorozyjnych (ocynkowania, miedziowania) powinny być pokryte warstwą nie przepuszczającą wilgoci np. masą asfaltową.

4. BHP i obowiązki wykonawcy

W trakcie realizacji instalacji należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP przy pracach na wysokości, spawalniczych, montażowych, malarskich itp. Należy wykonać właściwe badania i pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dla wszystkich urządzeń elektrycznych. Należy powierzyć eksploatację urządzeń elektroenergetycznych osobom przeszkolonym, posiadającym właściwe kwalifikacje uprawniające do obsługi tych urządzeń. Całość robót musi być wykonana zgodnie z Polskimi Normami, polskimi przepisami i wytycznymi Inwestora.

Przyjęty przez wykonawcę projekt, rysunki związane z projektem w żadnym stopniu nie zmniejszają jego odpowiedzialności za zgodność wykonanych robót z obowiązującymi przepisami i normami. Wykonawcę realizującego budowę według niniejszego projektu obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do szczegółów, które nie zostały w projekcie omówione.

UWAGA!

Wszelkie oględziny, prace konserwacyjne i naprawy aparatury mogą być wykonane dopiero po wyłączeniu napięcia zasilającego.

5. Numeracja słupów

Numerację słupów należy wykonać zgodnie z opisem PZT. Zaleca się umieszczenie opisów na wysokości 1,7 m nad poziomem gruntu. Styl i wielkość tabliczki z numerem słupa należy uzgodnić z Inwestorem.

6. Uwagi końcowe

Całość prac projektowych została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności PBUE, PN-IEC 60364, PN-IEC 61024-1 i -2 i SEP-E-002. Kable, osprzęt oraz aparaty elektryczne powinny posiadać atesty oraz certyfikaty zgodne z rozporządzeniem Rady Ministrów nr 53 z dnia 9.11.1999 (Dz. U. nr 5 z 2000 roku). Po zakończeniu prac dokonać trwałych opisów słupów oraz umieścić tabliczki ostrzegawcze.

- Wszystkie prace montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, ze szczególnym zachowaniem zasad BHP,
- Rozpoczęcie prac zgłosić do wszystkich gestorów sieci a w szczególności: Tauron Dystrybucja S.A, PSG Sp. z o.o., ECO Jelenia Góra, Orange S.A., z min. 2 tygodniowym wyprzedzeniem,
- Prace podlegają etapowym odbiorom przy uczestnictwie gestorów sieci,
- Dopuszcza się zmianę zaproponowanych materiałów, jednakże nowe materiały oraz konstrukcje muszą spełniać przytoczone w opracowaniu normy oraz nie być gorsze jakościowo od przytoczonych i uzyskać akceptację projektanta a także inwestora,
- Po wykonaniu wszystkich prac należy wykonać pomiary:
 - Rezystancji izolacji linii kablowej,
 - Rezystancji uziemienia uziemionych słupów,
 - Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Po wykonaniu w/w pomiarów, odbudowie nawierzchni, uporządkowaniu terenu oraz inwentaryzacji powykonawczej geodezyjnej można dokonać zgłoszenia gotowości do odbioru wykonania projektowanego oświetlenia.

7. Specyfikacje techniczne zaprojektowanych urządzeń

7.1 Parametry oprawy

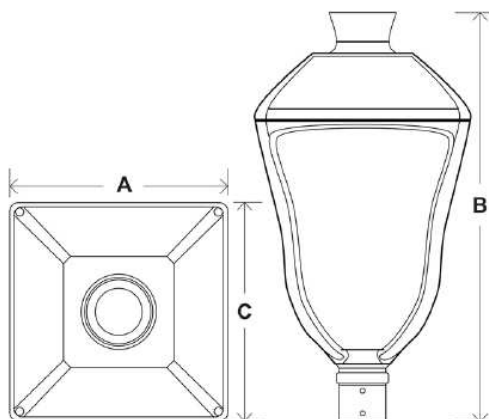
PARAMETRY DOBRANEJ OPRAWY

Dobrano oprawę:

- moc oprawy: 57,5 W
- strumień świetlny: od 6800 do 7400 lm
- skuteczność świetlna: 129 lm/W
- liczba LED: 48
- prąd: 400 mA
- obudowa: aluminium
- zintegrowany zasilacz: tak
- optyka PMMA
- klosz: szkło hartowane poliwęglan
- szczelność: IP66
- odporność na uderzenia: IK 08
- opcje starowania: bluetooth, 1-10V, dali
- system sterowania: AmpDim, Bi-power, Profil redukcji mocy, Fotokomórka, Zdalne zarządzanie
- systemu sterowania: Sirius BLE, Owlet Nighthift, Owlet IoT

WYMIARY I MONTAŻ

| | |
|-------------------------------|---|
| AxBxC (mm inch) | 373x705x373 14,7x27,8x14,7 |
| Waga (kg lbs) | 8 17,6 |
| Oporność aerodynamiczna (CxS) | 0,11 |
| Opcje montażu | Montaż na słupie o średnicy – Ø60mm Bezpośrednio na słupie ¾" gwint męski Montaż podwieszany ¾" gwint żeński Montaż zwieszany 1" żeński uchwyt |



Parametry zadane przez Inwestora:

- Moc minimalna: 37,6W.
- Minimalny strumień świetlny źródeł światła: 5700lm.
- Barwa światła: 4000K (neutralny biały).
- Rozsył światła: symetryczny.
- Napięcie znamionowe: 220-240V 50-60Hz.
- Współczynnik mocy: 0,9.
- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: 10kV.
- Zintegrowany zasilacz.
- Obudowa aluminiowa – malowana proszkowo.
- Klosz: szkło hartowane.
- Obudowa i wykończenie: poliestrowa farba proszkowa.
- Kolor: ciemno szary, matowy.
- Szczelność oprawy: IP66.
- Odporność na uderzenia: IK08.
- Test na wstrząsy: zgodny ze zmodyfikowanym IEC 68-2-6 (0.5G).
- Bezpośredni dostęp do układu zasilającego poprzez poluzowanie śrub na górnej pokrywie.
- Temperatura pracy: -30°C + 35°C.
- Wskaźnik światła wysyłanego ku górze (ULOR): 0%.
- utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Montaż: na słupie o średnicy 60mm.

Wszystkie oprawy mają komunikować się z systemem bezprzewodowego sterowania oświetleniem drogowym użytkowanym przez Miejski Zarząd Dróg i Mostów w Jeleniej Górze.

- o sterowniki do opraw muszą bezpośrednio komunikować się z serwerami systemu (chmura)
- o oprawa oświetleniowa ma umożliwiać zaprogramowanie harmonogramów pracy dostosowanych do miejsca instalacji i aktualnego natężenia ruchu. Jednocześnie Zamawiający będzie miał możliwość bezprzewodowej zmiany parametrów w całym czasie eksploatacji,
- o oprawa oświetleniowa ma umożliwiać pomiar całkowitego czasu pracy, całkowitej zużytej mocy elektrycznej, pomiaru prądu, napięcia, współczynnika mocy,
- o każdy pojedynczy sterownik w oprawie ma mieć możliwość pracy jako czujnik zmierzchowy – włączanie i wyłączanie oprawy będzie się odbywało w oparciu o pomiar oświetlenia otaczającego,
- o zainstalowane sterowniki w każdej oprawie muszą mieć również wbudowany zegar astronomiczny, który w razie awarii czujnika zmierzchowego, będzie włączał i wyłączał oprawę,
- o oprawa oświetleniowa ma umożliwić zdalne odczytanie położenia geograficznego w systemie informatycznym zamawiającego (wyposażona w moduł GPS),
- o bezpośrednia komunikacja sterowników z serwerami systemu, z pominięciem dodatkowych elementów pośredniczących w przesyłaniu sygnału,
- o automatyczna konfiguracja sterownika i przesłanie danych o oprawie na serwer wraz z automatycznym określeniem położenia oprawy na mapie,
- o zdalny nadzór przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania. Dostęp do interfejsu użytkownika jest możliwy z dowolnego urządzenia wyposażonego w dostęp do Internetu i przeglądarkę internetową,
- o graficzny interfejs w postaci strony internetowej wraz z mapą, na której za pomocą ikon reprezentowane są wszystkie punkty należące do systemu,
- o automatyczna redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw, zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji,
- o załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy,
- o możliwość ręcznego ustawienia poziomu świecenia lub zdalnego wyłączenia oprawy na określony czas,

- możliwość generowania raportu o zużyciu energii elektrycznej dla zdefiniowanego przez Użytkownika obszaru na mapie,
- możliwość zdalnej zmiany ustawień redukcji mocy w dowolnym momencie;
- możliwość przypisania każdemu pojedynczemu punktowi świetlnemu lub grupie opraw wskazanej na mapie przez Użytkownika, indywidualnej charakterystyki redukcji mocy,
- zaprogramowanie wyjątków np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć inną charakterystykę,
- pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego,
- dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,
- uwzględnienie współczynnika utrzymania – utrzymanie stałego strumienia świetlnego w czasie,
- możliwość zaprogramowania wirtualnej mocy oprawy,
- sygnalizowanie uszkodzonego źródła światła lub zasilacza, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy oprawy,
- generowanie raportów zużycia energii dla pojedynczej oprawy lub grupy opraw oraz raportów błędów,
- dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów itp.), tworzenie kont użytkowników z różnorodnymi poziomami dostępu,
- możliwość współpracy z systemami nadrzędnymi za pośrednictwem interface'u programisty API,
- graficzna prezentacja zużycia energii w formie wykresów,
- 128 bitowa enkrypcja dla zabezpieczenia połączenia pomiędzy sterownikami i serwerem.

Do każdej oprawy należy dołączyć zworkę umożliwiającą pracę bez sterownika.

7.2 Parametry słupa

- Wysokość 4m.
- Średnica zakończenia: 60mm.
- Średnica przy podstawie: 120mm.
- Podstawa: 224/180/8mm.
- Grubość ścianki słupa: 4,3mm.
- Materiał: aluminium.
- Anodowany.
- Kolor: czarny.
- Zabezpieczony elastomerem od podstawy do wysokości: 0,5m.
- Elastomer w kolorze słupa.
- Słup powinien posiadać gniazda dla zasilania ozdób świątecznych (dotyczy słupów zabudowanych na ul. Długiej)
- Słup powinien posiadać dławicę mosiężną 20x1,5 (dla ul. Długiej)

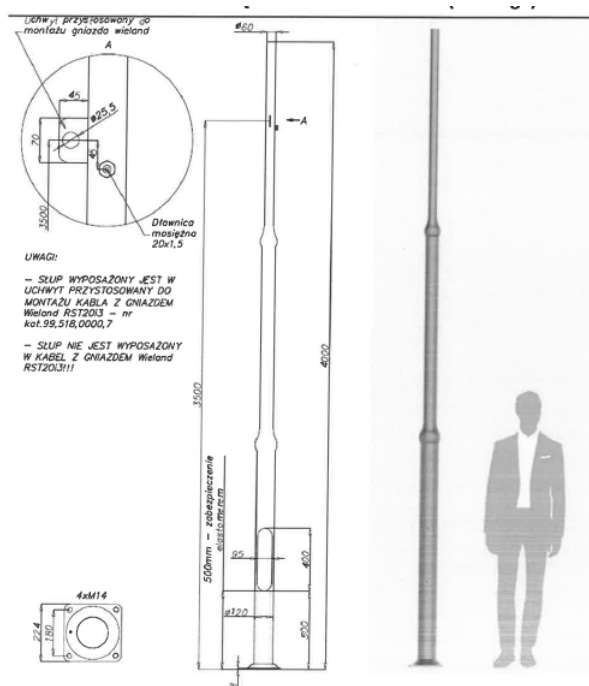
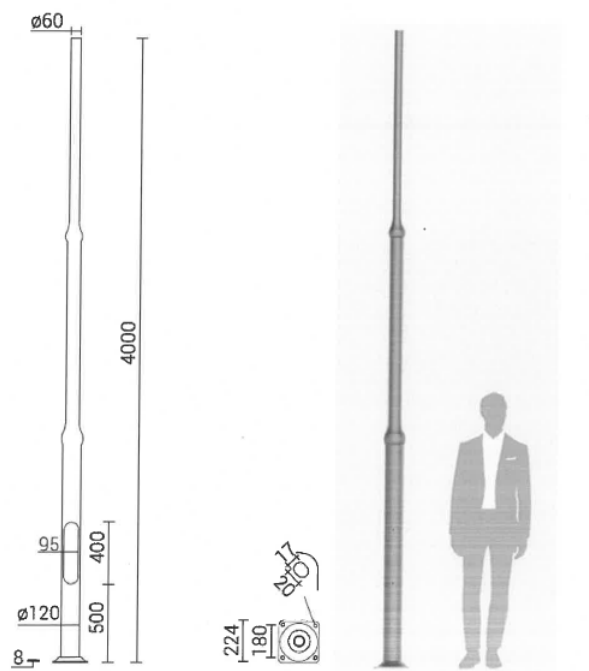
Wytyczne dla gniazd do ozdób świątecznych (dla ul. Długiej):

- Żeńskie
- Czarne
- Prąd znamionowy: 20A
- Napięcie znamionowe: 250V
- Montaż na kablu

- Klasa szczelności: IP68

Gniazda powinny być kompatybilne z gniazdami znajdującymi się na głównym deptaku w centrum miasta Jeleniej Góry tj. na ul. Konopnickiej i ul.1 Maja.

PRZYKŁADOWE ZDJĘCIA I WYMIARY SŁUPA



7.3 Parametry techniczne – cyfrowy programator astronomiczny

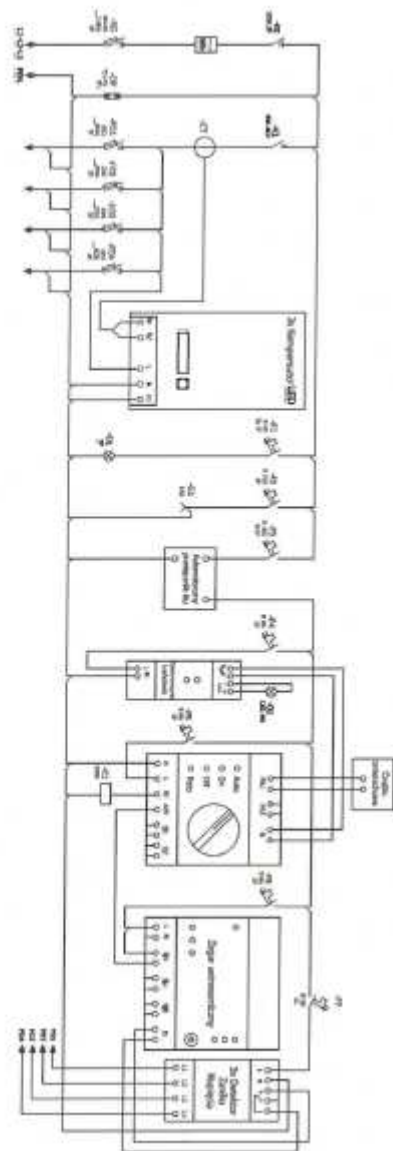
- programowanie sterownika zbliżeniowego za pomocą smartfonu, lub tabletu z poziomu aplikacji
- komunikacja: bluetooth lub NFC
- automatyczna zmiana czasu lato / zima
- możliwość zaprogramowania co najmniej 4 przedziałów załączeń /wyłączeń w stałych godzinach z uwzględnieniem załączeń i wyłączeń astronomicznych
- co najmniej 4 tryby pracy wyjścia: astronomiczny, dobowy, kaskada, serwis
- diody LED na panelu czołowym sygnalizujące stan wejść i wyjść, stan zasilania
- możliwość wgrania dowolnej tabeli astronomicznej
- możliwość ustawienia odrębnych poprawek dla lata i zimy
- rejestracja zdarzeń
- praca w trybie astronomicznym na podstawie GPS lub danych z tabeli astronomicznej
- napięcie zasilające: 90-264 VAC, 40-63Hz
- szerokość urządzenia: nie więcej niż 6 modułów
- ilość wyjść: min 2
- obciążalność prądowa wyjść: nie mniej niż 5 A/230 V
- ilość wejść: min 1
- temperatura pracy: od -30°C do $+80^{\circ}\text{C}$
- stopień ochrony: IP20
- montaż na szynie DIN

Przełącznik auto / ręka do prac serwisowych oraz sterowania awaryjnego:

Urządzenie służące do awaryjnego sterowania oświetleniem ulicznym. W przypadku awarii podstawowego systemu sterowania przejmując kontrolę nad pracą oświetlenia.

Kompensacja mocy biernej:

- optymalizacja mocy biernej w obwodach oświetleniowych LED
- nadążna kompensacja mocy biernej w zakresie do 230%
- możliwość odczytu parametrów zasilania i kompensacji
- możliwość zastosowania w sieciach kablowych, liniach napowietrznych, do oświetlenia wew. i zew. W rozdzielniach zasilających obiekty
- napięcie zasilania 230 V
- zakres mocy do 1,5 kVar w wersji modułowej, możliwe rozszerzenie do 7,5 kVar w budowie hybrydowej
- temp. pracy od -20°C do $+55^{\circ}\text{C}$
- stopień ochrony IP20
- montaż w szafie oświetleniowej



SOU 3-faz z kompensacją

7.4 Szafka oświetlenia ulicznego

- wykonana z materiału termoutwardzalnego w II klasie izolacji IP44
- malowana farbą anty UV z osobną komorą na licznik energii elektrycznej z aktualną standaryzacją Tauron Dystrybucja S.A.
- dedykowana na 5 obwodów oraz miejscem na kompensację mocy biernej
- w szafie zabudować gniazdo serwisowe z wyłącznikiem nadprądowym 16A
- do załączania oświetlenia zastosować styczniki modułowe wyposażone w lampkę sygnalizującą stan pracy; napięcie sterowania cewki 230V
- ilość styczników dobrana do mocy zainstalowanych opraw, jeden stycznik na max. 2 obw. Oświetleniowe

4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA