



budconsult DORADZTWO BUDOWLANE

mgr Błażej Mróz

upr. bud. spec. konstrukcyjno - budowlana

7132/20/W/2002 WOIB WKP/BO/0564/07

Tel. (+48) 664 510 466

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Nazwa jednostki projektowej	
 <div>budconsult DORADZTWO BUDOWLANE mgr Błażej Mróz ul. Chrobrego 29 64-720 LUBASZ tel. (+48) 664 510 466</div>	
Nazwa obiektu budowlanego	
MIASTECZKO RUCHU DROGOWEGO	
Inwestor	Adres inwestycji
GMINA LUBASZ ul . CHROBREGO 37 64 – 720 LUBASZ	UL. SZKOLNA 6 64 - 720 LUBASZ dz. 653/11
Opracował	
pieczęć i podpis	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKT
MARIUSZ STRAŻNIKIEWICZ upr. GP.7342 / 1843 / 94	

OBIEKT BUDOWLANY KATEGORII IV

GRUDZIEŃ 2016

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

**OŚWIADCZENIE ZESPOŁU PROJEKTANTÓW
DOKUMENTACJA RYSUNKOWA**

EL - 01 ZAGOSPODAROWANIE TRERNU	1:500
EL - 02 SCHEMAT IDEOWY OŚWIETLENIE ULICZNE	
EL - 03 WIDOK SZFKI ULICZNEJ OSWIETLENIA	
EL - 04 WIDOK SŁUPA OSWIETLENIOWEGO	
EL - 05 SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI PANELI FOTOWOLTAICZNYCH	

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994 r., Prawo Budowlane (Dz. U. Nr 243 z roku 2010, poz. 1623 z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że niniejszy projekt opracowany został zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Opracowanie nie narusza dóbr i interesów osób trzecich w rozumieniu przepisów ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 r., (Dz. U. 2006 r. Nr 90 poz. 631, z późniejszymi zmianami).

Po przekazaniu Dokumentacji wszelkie prawa autorskie przechodzą na Inwestora.

Pan (Pani) **Mariusz STRAŻNIKIEWICZ** **jest upoważniony (a) do:**

1) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz kontrolowania stanu technicznego obiektów w zakresie instalacji elektrycznych, napowietrznych i kablowych linii energetycznych, stacji i urządzeń elektroenergetycznych - o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych,

2) sporządzania w budownictwie jednorodzinnym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m³ projektów instalacji elektrycznych.

Od decyzji niniejszej przysługuje stronie prawo wniesienia odwołania do Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa za pośrednictwem Wojewody Piłskiego w terminie 14 dni od dnia otrzymania decyzji.

Otrzymuje:
Pan **Mariusz STRAŻNIKIEWICZ**
Dolne Miasto 12/54
78-600 Wągorz



Za zgodność z oryginałem
PROJEKTANT
Mariusz Strażnikiewicz

n.p.

30.000 -
Odbiór składowy w wysł. na kopii decyzji
Uwaga

Pila 24 sierpnia 1994 r.
.....dnia.....

WOJEWODA PIŁSKI

CP. 7342/1843/94

DECYZJA O STwierdzeniu PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5 ust. 2, § 6 ust. 3 i § 7
1 § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 46 z późniejszymi zmianami)

stwierdza się,
Pan (Pani) **Mariusz STRAŻNIKIEWICZ**
(imię i nazwisko)

technik elektronik o specjalności elektryczna i elektroniczno-techniczna (tytuł naukowy - zawodowy)

na automatyka przemysłowa
urodzony (a) dnia 27 stycznia 1964 roku

W Ozmku
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie sieci i instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych
(specjalizacja zawodowa)



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-1K1-MNH-PH7 *

Pan Mariusz STRAŻNIKIEWICZ o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/1346/01
adres zamieszkania Ostrowiec 165 , 78-600 WAŁCZ
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-11-24 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

OPIS BRANŻA ELEKTRYCZNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji technicznej jest :

1. Zlecenie Inwestora
2. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
3. Norma PN-76/E-05125 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa"
4. Norma N-SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa"
5. Polska Norma PN-IEC-60364 wraz z załącznikami
6. Polska Norma PN-76/E-02032 „Oświetlenie dróg publicznych”
7. Obowiązująca norma PN-IEC-60 364 wraz z arkuszami "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.
8. Katalog : Technika oświetlenia zewnętrznego „WILK” S.C. 64-761 Krzyż Wlkp., ul. Portowa 4A z 1998 roku
9. Katalog : Oświetlenie zewnętrzne „ROSA” Zakładu Produkcji Sprzętu Oświetleniowego „ROSA” Stanisław Rosa 43-109 Tychy , ul. Strefowa 1 z 2011 roku
10. Katalog opraw oświetleniowych i źródeł światła Przedsiębiorstwa PHILIPS Lighting
11. Karta katalogowa Fabryki Sprzętu Elektrotechnicznego „POLAM - PUŁTUSK” S.A. 06-100 Pułtusk ul. Kolejowa 18 : Wkładki Topikowe Przemysłowe WT-1/gG i WT-00/gG
12. Uziemienia typu GALMAR i ochrona odgromowa - Katalog '97 : przedsiębiorstwa Galmar J. Marciniak ul. Kobylińska 5, 61-424 Poznań
13. Katalog nr 2a z 1996 roku : Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej (Na napięcie 0,6/1kV) Krakowskiej Fabryki Kabli S.A.
14. Katalog Zakładu Osprzętu Termokurczliwego „RADPOL” ul. Batorego 14, 77-300 Człuchów : Osprzęt termokurczliwy.
15. Katalog wyrobów Edycja B (Osłony rurowe i płaskie do kabli) firmy AROT Polska Sp. z o.o., 64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 2
16. Program obliczeniowy *SIECI 4.4* oraz *OB-REZ-UZ* przedsiębiorstwa PPU WaK z Piły
17. Program obliczeniowy *CALCULUX* przedsiębiorstwa PHILIPS Lighting
18. Obliczenia techniczne instalacji elektrycznych Janusz Maluchnik Wydawnictwo PEWA
19. Oświadczenie właściciela gruntów o posiadanym prawie do dysponowania na cele budowlane
20. Wizja lokalna w terenie

2. INFORMACJE TECHNICZNE

Wstęp

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany MIASTRZCZKA RUCHU DROGOWEGO w LUBASZU w zakresie budowy na jego terenie oświetlenia oraz sygnalizacji ulicznej wraz z zasilaniem tych instalacji z instalacji fotowoltaicznej na wiacie technicznej. Zasilanie projektowanego oświetlenia oraz sygnalizacji ulicznej zostanie wykonane z projektowanej instalacji fotowoltaicznej o mocy 1,02 kWp. Zasilanie oświetlenia odbędzie się w układzie 1-fazowym .

W zakresie niniejszego opracowania jest :

- ⊕ Zasilanie projektowanego oświetlenia poprzez zabudowę instalacji fotowoltaicznej na Wiacie Gospodarczej
- ⊕ Zabudowa szafki oświetleniowej standardu SOU-1/S/2 oraz szafki sterowania sygnalizacją uliczną SSU
- ⊕ Odcinek kablowej linii oświetleniowej nn 0,4 kV typu YAKXS 5x16 mm² o długości 126 metrów
- ⊕ Słupy oświetleniowe uliczne, aluminiowe o wysokości 6 metrów nad teren, z oprawami energooszczędnymi oświetleniowymi typu LED o mocy 42 W - razem 4 sztuki - zgodnie z częścią opisową projektu
- ⊕ Maszty sygnalizacji ulicznej – łącznie 5 sztuk

Stan projektowany

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana zostanie na dachu Wiaty. Dach posiada niewielki spadek. Zastosowanie systemu paneli fotowoltaicznych ma na celu wytworzenie energii na użytek własny MRD w Lubaszu .

Mocowanie paneli fotowoltaicznych **REC – 255 PE** należy wykonać kompletnym systemem i rozwiązaniami własnymi firmy **REC** . Dane mocowań zgodnie z załączoną kartą katalogową producenta. Mocowania posiadają wymagane certyfikaty zgodności z normami DIN 1055-4 oraz DIN 1055-5.

W instalacji zastosować panele fotowoltaiczne o mocy 255Wp typu **REC 255 PE** firmy REC lub odpowiedniki. Na budynku Wiaty zainstalowane zostaną 4 szt. paneli o łącznej mocy 1,02 kWp.

Moduły fotowoltaiczne posiadają certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 wydany przez Instytut Certyfikacji i Testowania VDE. Połączenia pomiędzy panelami wykonać przewodami Cu SOLAR PV-1 TUV 1800V DC o przekroju 6 mm² odpornymi na wysokie temperatury i promieniowanie UV np. firmy Italian Cable Company.

W instalacji zastosować inwerter typu Omniksol 2x3,0 k-TL firmy Omnik New Energy Co., Ltd. ze zintegrowanym rejestratorem danych. Dane inwertera zgodnie z kartą katalogową producenta. Wymieniony inwerter 2x3,0 k-TL posiada między innymi certyfikat zgodności z normą PN-EN 62109.

Podłączenie inwertera z instalacją MRD- w wolnostojącej szafce SOU przy wiacie wykonać przewodem kabelkowym miedzianym typu YDY₂₀ 3x4mm² z izolacją 750V. Przewód prowadzić w osłonie z rurki RB 28, w ziemi w rurze DVK 50.

Z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej sieć odbiorcza będzie pracować w układzie TN-S z osobnymi przewodami ochronnymi PE i przewodem neutralnymi N. Rozdział przewodu PEN na przewód PE i N nastąpi w szafce SOU przy budynku Wiaty.

Jako środek ochrony dodatkowej przed dotykiem zastosowano szybkie samoczynne wyłączenie zasilania. Dodatkowo zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie różnicowym $I_{\Delta n} = 0,03A$. Przyjęta klasa ochrony odgromowej IV, zgodnie z obliczeniami, zwody poziome wykonać ze stalowego drutu ocynkowanego Fe-Zn $\Phi 8$ mm - siatka 20 x 20m.

PARAMETRY TECHNICZNE URZĄDZEŃ

1. Moc instalacji : 1,02 kW
2. Wydajność panela **REC-255 PE** : 15,5 %
3. Sprawność inwertera **Omniksol 2 x 3,0 k-TL** : max. 97,5 %
4. Prognozowany roczny uzysk z instalacji 5,1 kW : 980,8 kWh (średnia 961,6 kWh/kWp)

Instalacja fotowoltaiczna objęta jest gwarancją producenta:

- 5-letnią na inwerter **Omniksol 3.0k-TL**
- 10-letnią na panele fotowoltaiczne **REC-255 PE**,
- 5-letnią na pozostałe elementy instalacji.

Wykonawca jest odpowiedzialny z tytułu rękojmi za wady fizyczne urządzeń instalacji przez okres 3 lat od daty odbioru instalacji przez inwestora.

Charakterystyka ekologiczna.

Projektowane zamontowanie paneli fotowoltaicznych na budynku WIATY pod względem wytwarzanego pola elektromagnetycznego, emisji hałasu i zakłóceń elektromagnetycznych, nie ma ujemnego wpływu na środowisko, zdrowie ludzi i sąsiadujące obiekty. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573 ze zm.), planowane przedsięwzięcie nie zalicza się do inwestycji znacząco oddziaływujących na środowisko i nie wymagana decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Oświetlenie uliczne - Stan projektowany

Szafka oświetleniowa SO standardu SOU 1/S/2

Bezpośrednio przy Wiacie Gospodarczej projektuje się posadowienie szafki oświetlenia ulicznego, opisanej na rysunkach jako „SO”. Projektuję szafkę oświetlenia ulicznego o właściwościach technicznych SOU-1/S/2 (lub podobną – jej odpowiednik o niegorszych parametrach), która przeznaczona jest do zabezpieczenia, pomiaru i sterowania oświetleniem ulic w sieci elektroenergetycznej 1 i 3-fazowej. Obudowa i fundament wykonane są z tworzywa o symbolu SMC 0180 samogasnącego w czasie 15 s. Zasilanie szafki SO należy wykonać kablem typu YKY 3x4 mm² długości 8 metrów od inwertera instalacji fotowoltaicznej.

Zestaw zbudowany jest w sposób modułowy. Poszczególne elementy łączone są za pośrednictwem złącz śrubowych. Całość posiada barwę RAL 7035. Drzwi mocowane są czteropunktowo i dostosowane są do zamka typu MASTERS. Szafka posiada trwałe oznakowanie, które można konfigurować w/g przyjętego systemu.

Istnieje możliwość wymiany uszkodzonych elementów obudowy pojedynczo jak również podwyższenia części fundamentowej za pomocą specjalnej podstawy.

Parametry techniczne :

Znamionowe napięcie	230/400 V
Znamionowe napięcie izolacji	660 V
Znamionowy prąd ciągły zasilania	160 A
Znamionowy prąd ciągły pomiaru	63 A
Prąd zwarciovowy	10 kA
Częstotliwość	50 Hz
Stopień szczelności obudowy	IP 44

Wyposażenie :

Obudowa	KVS00S/222
---------	------------

Fundament	FP00S
Rozłącznik bezpiecznikowy	LTL 00
Rozłącznik bezpiecznikowy	R 303
Wyłącznik nadprądowy	S 303
Stycznik	K 1 40A
Zaciski uniwersalne	3 x 5 x ZUG 35
Zegar cyfrowy astronomiczny	o standardzie 0047 64
Przełącznik zmierzchowy	PZF
Układ PEN	Cu/Sn 30 x 6
Płyta montażowa	MPL00S

Schematy ideowe, oraz widok wymiarowy oraz elewacji projektowanej szafy oświetleniowej SOU 1/S/2 pokazano na rysunkach nr EL 02 oraz EL 03.

Oświetleniowe linie kablowe nn 0,4 kV

W celu zasilania projektowanego oświetlenia MRD w LUBASZU, zachodzi konieczność budowy nowego odcinka oświetleniowej linii kablowej niskiego napięcia 0,4 kV. Z projektowanej szafki oświetleniowej SO wyprowadzić należy w tym celu z pól odpływowych następujące obwody oświetleniowe :

- Obwód pierwszy „LA1” długości **62** metrów, kablem YAKXS 5x16 mm² zasilający słupy oświetleniowe oznaczone na rysunku EL 01 **LA 1 – LA 2** łącznie 2 słupy.
- Obwód drugi „LA2” długości **64** metrów, kablem YAKXS 5x16 mm² zasilający słupy oświetleniowe oznaczone na rysunku EL 01 **LA 3 – LA 4** łącznie 2 słupy.

Widok i trasę ułożenia projektowanych oświetleniowych kabli nn pokazano na rysunku EL 01 w skali 1 : 500 a schemat ideowy połączeń obwodów z szafy oświetleniowej „SO” pokazano na rysunku nr EL 02. Jako kabel oświetleniowy projektuję kabel (K) elektroenergetyczny aluminiowy (A) o izolacji polietylenem usieciowanym (XS) i powłoce polwinitowej (Y) typu YAKXS 5x16 mm² z żyłami sektorowymi (SM) produkcji Krakowskiej Fabryki Kabli lub innej fabryki lecz tego samego typu o długościach podanych na rysunkach EL 01 oraz EL 02. Projektowany kabel należy układać w wykopie, na głębokości 60 - 70 cm linią falistą z zapasem 3% długości wykopu, wystarczającym dla skompensowania możliwych przesunięć gruntu, w kierunku projektowanych słupów oświetleniowych. Przy wszystkich słupach należy pozostawić zapas kabla o długości min. 2,5 m. Na końcach kabli w słupach zalecam zamontować kołpaki rozdzielające na kabel (pięciopalczatki) o własnościach technicznych jak POLFIT AK-5-16. Widok palczatek producenta pokazuje na karcie technologicznej. Pod kablem należy wykonać 10 cm podsypkę z piasku przesianego i taką samą warstwę piasku kabel przysypać. Następnie kabel przysypać jeszcze 15 cm warstwą gruntu rodzimego i ułożyć nad nimi folię ochronną koloru niebieskiego o szer. min. 20 cm. Folia powinna znajdować się w odległości 25 cm od powłoki kabla. Na całej długości kabla, co 10 m, zamontować trwałe oznaczniki (z tworzyw sztucznych lub z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję) z opisem kabla. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mufach i w miejscach charakterystycznych (np. przy skrzyżowaniach z innymi kablami, przy wejściach do przepustów rurowych). Rów kablowy zasypywać warstwami ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi uformować nad wykopem dla późniejszego osiadania. Kable należy czytelnie opisać we wnękach słupów oświetleniowych. Opis winien być wykonany trwale (foliowanie) i zawierać typ i przekrój kabla oraz kierunek jego ułożenia. Projektowany oświetleniowy kabel nn 0,4 kV należy prowadzić w odległości :

- ⊕ min. 10cm od innych kabli nn 0,4 kV
- ⊕ min. 50cm od istniejącej sieci wodociągowej i gazowej
- ⊕ min. 50cm od istniejących kabli telekomunikacyjnych
- ⊕ min. 50cm od istniejących granic działek i fundamentów
- ⊕ min. 80cm od istniejących słupów linii napowietrznych
- ⊕ min. 150cm od istniejących drzew

W przypadku wystąpienia kolizji z urządzeniami podziemnymi (wodociągi, kanalizacje, kable telekomunikacyjne i energetyczne) zaleca się układanie kabla oświetleniowego w rurze ochronnej PCV karbowanej, dwuwarstwowej o przekroju Ø 50 mm. Długości poszczególnych rur osłonowych oraz ich typ pokazano na rysunku nr EL 01.

Wewnętrzna średnica rury osłonowej powinna być większa od 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż 1,5-krotna średnica zewnętrzna kabla - w przypadku kabli układanych pojedynczo i 3,5-krotna średnica zewnętrzna kabla jednożyłowego - w przypadku ułożenia 3-fazowej wiązki trzech lub czterech kabli 1-żyłowych. W przypadku wykonywania zabezpieczenia metodą wykopu otwartego najbardziej do osłony kabla nadaje się rura karbowana o dwuwarstwowej konstrukcji, posiadająca karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką wewnętrzną. Przy skrzyżowaniu z drogą jezdnią głębokość zakopania winna wynosić ok. 100 cm licząc od powierzchni drogi do

górnej krawędzi osłony kablowej. Przepust układać na odległość 50 cm poza miejsca skrzyżowania i krawędź drogi jezdnej.

Wraz z kablem oświetleniowym, na całej jego długości, we wspólnym wykopie należy ułożyć szynę uziemiającą – stalową bednarkę ocynkowaną FeZn o przekroju 30x4mm. Zamiennie dopuszcza się ułożenie drutu uziemiającego o odpowiednim przekroju. Bednarkę uziemiającą podłączyć do szyny „PEN” słupów oświetleniowych za pomocą śruby M10. Zakłada się, że w czasie prowadzenia wykopów wykonawca prac może natknąć się na różne przeszkody, które są pominięte na podkładzie geodezyjnym. W związku z tym wykonawca zobowiązany jest do zastosowania z własnej inicjatywy takich osłon, aby prace wykonane były zgodnie z obowiązującą normą N-SEP-E-004 i PN-76/E-05125. Przy prowadzeniu prac ziemnych należy bezwzględnie stosować się do uzyskanych uzgodnień branżowych. Przed i po zasypaniu kabla należy dokonać sprawdzenia jakości tych robót z upoważnionym przedstawicielem Inwestora. Trasę kabla oświetleniowego należy zinwentaryzować geodezyjnie we właściwej terenie jednostce geodezyjnej.

Osprzęt oświetleniowy

Zgodnie z ustaleniami dokonanymi z upoważnionym przedstawicielem Inwestora, oświetlenie terenu MRD w Lubasz (ulica Szkolna) zaprojektowano energooszczędnymi oprawami ulicznymi typu LED o standardzie technicznym VOLTANA 2 LED (lub innymi o niegorszych parametrach) o mocy 42W z diodami LED. Oprawa ta charakteryzuje się dużą odpornością na uderzenia. Oprawa ta przeznaczona jest głównie do oświetlania ulic, placów oraz innych terenów otwartych. Obudowa wykonana powinna być z aluminium odpornego na działanie promieni UV. Klosz wykonany z hartowanego szkła zachowuje swoją przezroczystość przez cały okres życia oprawy. Oprawa jest łatwa w instalacji i obsłudze. Posiada ponadprzeciętny stopień zabezpieczenia przed wpływem czynników zewnętrznych (IP 66/IP 66) oraz niezawodny w działaniu osprzęt elektryczny. Ma estetyczny i nowoczesny wygląd. Temperatura barwowa świecenia : neutralny biały. Strumień świetlny min. 5000 lm. Oprawa powinna posiadać szczelność komory optycznej IP66 oraz szczelność komory osprzętu IP66. Korpus ma być wykonany z wysokociśnieniowego odlewu aluminium w kolorze RAL7038 i ma umożliwiać regulację kąta nachylenia oprawy. Oprawa musi posiadać zwiększoną ochronę przeciwprzepięciową do 10kV . Waga oprawy do 5 kg . Oprawa powinna zostać wyposażona w integralny, wewnętrzny elektroniczny układ sterujący umożliwiający redukcję natężenia oświetlenia do około 50% w godzinach nocnych, od godziny 22 wieczór do godziny 6 rano, możliwej do ustawienia przez producenta - zgodnie z decyzją przedstawiciela inwestora .

Oprawy zamontować na aluminiowych słupach oświetleniowych ulicznych okrągłych przeznaczonych do montażu na fundamentach betonowych, o standardzie SAL-60 o wysokości nominalnej (nad teren) 6,0 metra - lub na odpowiednikach o niegorszych parametrach technicznych i użytkowych. Oprawy montować bezpośrednio na wierzchołku słupa. Zaprojektowany słup montowany jest na fundamencie betonowym którego opis i wymiary pokazano na załączonym rysunku EL 04 .

Kable oświetleniowe, w celu ich zabezpieczenia przed przecieraniem wprowadzać do słupów oświetleniowych (fundament betonowy) w osłonie z rur osłonowych AROT DVK 50 o długości 0,5 m. Lokalizację poszczególnych słupów pokazano na rysunku nr EL 01 w skali 1 : 500. Kompletne słupy wraz z niezbędnym osprzętem należy zamówić u producenta – wybranej firmy , lub u autoryzowanego dystrybutora tejże firmy .

Jako ochronę od porażenia dla oświetleniowej linii kablowej stosować należy Samoczynne Wyłączenie Zasilania.

Podłączeniu do szyny "PEN" podlegają metalowe słupy oraz metalowe oprawy oświetleniowe. Należy uziemić przewód neutralny "PEN" we wszystkich słupach oświetleniowych. Oporność uziomów zmierzona na zacisku probierczym nie może być większa od 30 Ω .

Po zakończeniu robót, a przed przekazaniem linii oświetleniowej do eksploatacji należy dokonać pomiarów ochronnych oporności izolacji oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Ponadto zalecam dokonanie pomiarów natężenia oświetlenia . Pomiar ten należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-E-02032.

Sygnalizacja uliczna na terenie MRD.

Ocynkowane słupki z sygnalizatorami na przejściu zlokalizowano bezkolizyjnie, z zachowaniem wymagań norm i obowiązujących przepisów, (Dziennik Ustaw nr 220).

Użytkowanie urządzeń sygnalizacyjnych odbywa się bezobsługowo z uwzględnieniem okresowo prowadzonych prac konserwatorskich i prac związanych z usuwaniem awarii. Projekt opracowano przy zastosowaniu rozwiązań typowych dla tego rodzaju obiektów.

Zasilanie sygnalizacji świetlnej przejść dla pieszych w obrębie MRD w Lubasz zaprojektowano z projektowanej szafki sterującej sygnalizacją wzbudnej, zasilanej z istniejącej, szafki oświetleniowej SOU, pokazanej na planie sytuacyjnym.

Sterownik.

Dobraną zgodnie z wytycznymi organizacji ruchu, szafkę sygnalizacji ulicznej SSU dla przejść dla pieszych np. typu MSR/ PDP wyposażyć w 3 grupy sygnalizacyjne, 2 kołowe i 1 pieszą, wejścia przycisków dla pieszych z potwierdzeniem 24V.

Zaleca się zastosowanie w sterownikach ściemniaczy do obniżania napięcia świecenia sygnalizatorów w godzinach nocnych. W sterowniku zastosowano zabezpieczenia różnicowo - prądowe.

Zaleca się aby zastosowany sterownik spełniał następujące wymagania :

- konstrukcja 2-procesorowa - osobno funkcjonujące niezależne minikomputery sterowania i nadzoru
- 2 działające niezależne tory pomiarów prądów i napięć na pakietach wykonawczych,
- oba minikomputery sterowania i nadzoru 32-bitowe,
- ma posiadać możliwość realizacji sterowania cyklicznego, grupowego,
- ma posiadać wyposażenie w modemie GSM,
- zdublowane układy pomiarów prądów i napięć w torach sygnałów świetlnych (osobne układy pomiarowe dla torów sterowania i nadzoru),
- ma nadzorować obciążenie wszystkich sygnałów czerwonych w grupach wykonawczych i w przypadku stwierdzenia wystąpienia zmian o określonej wartości od wstępnie zmierzonych parametrów, podejmuje działania zgodne z określonymi przez użytkownika procedurami (np. przechodzi w stan światła żółtego migającego, wyświetla komunikat na pulpicie sterownika,
- wbudowany nadzór maksymalnego czasu oczekiwania przez zgłoszenie na sygnał zielony (przekroczenie wartości granicznej winno powodować przejście do realizacji harmonogramu awaryjnego),
- ma nadzorować poprawność pracy detektorów ruchu i wejść przycisków dla pieszych,
- praca w systemie koordynacji z realizacją okien czasowych,
- obudowa aluminiowa z 5 letnią gwarancją,

Sygnalizacja świetlna na przejściu dla pieszych.

Opracowany projekt na tym przejściu dla pieszych przewiduje sygnalizację świetlną wzbudną, polegającą na wykorzystaniu przycisków dla pieszych, jako środka detekcji. System ten reaguje na zgłoszenia przyciskiem pieszych na przejściach. Rodzaje sygnalizatorów sygnalizacji oraz ich rozmieszczenie, ustalić w projekcie organizacji ruchu.

Na przejściu dla pieszych, zastosowano 2 słupki 4,2m dla zamocowania sygnalizatorów kołowych i pieszych. Oba słupki z wnękami kablowymi do wprowadzenia kabli i montażu listew zaciskowych. Słupki sygnalizacyjne należy stosować wyłącznie ocynkowane ogniowo.

Przy montażu sygnalizatorów pamiętać należy o zachowaniu skrajni poziomej komór sygnalizacyjnych od krawędzi jezdni, zgodnie z Dziennikiem Ustaw nr 220.

Dla pieszych przewidziano przyciski sensorowe, bez mechanicznych elementów zgłoszenia sygnałów, z potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia na diodach LED. Wszystkie napięcia występujące w przyciskach < 24V.

Przewody prowadzone do przycisków, ze względu na napięcie pracy zestyku i potwierdzenia 24V DC, są oddzielne od prowadzonych przewodów do sygnalizatorów na napięcie 230 V.

Połączenia we wnękach wykonać za pomocą złączy listwowych, np. typu WAGO : Połączenia latarni wykonać przewodami YDY 4 (3) x 1,5 mm².

Wszystkie obwody sygnalizacji świetlnej wykonać miedzianymi kablami sterowniczymi, wielożyłowymi, w powłoce polwinitowej typu YKSY o przekroju żył 1,5 mm², ułożonymi w kanalizacji kablowej.

Dla ruchu kołowego przewidziano komory sygnalizacyjne z mocowaniem dwupunktowym o średnicy soczewek 3 x Ø 300, dla sygnalizatorów pieszych 2 x Ø200 lub odpowiedniki ustalone z inwestorem.

Zaleca się zastosowanie wszystkich sygnalizatorów z wkładami LED.

Dodatkowe uziemienie o oporności $R < 30 \Omega$ - poprzez złącze kontrolne - wykonać przewodem ochronnym PE w sterowniku. Od słupków jako przewód ochronny PE, należy wykorzystać wolną żyłę kabla sygnalizacyjnego.

Przyciski na przejściach dla pieszych należy umieszczać na słupkach od strony chodnika, na wysokości 1,20 m. Rozmieszczenie urządzeń sygnalizacji świetlnej, pokazano na planie sytuacyjnym EL 01.

Ochrona przed korozją

Zgodnie z instrukcją KOR/3 środowisko, w którym będą pracowały urządzenia sygnalizacyjne kwalifikuje się do IV klasy. Fundamenty betonowe należy zabezpieczyć przed działaniem agresywnym wód przez dwukrotne pokrycie ich abizolem na zimno.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi PBUE, normami PN-E oraz przepisami BHP.

Zabudowę układu sygnalizacji na przejściach dla pieszych zlecić firmie posiadającej doświadczenie w zakresie budowy takiej instalacji.

Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi oraz przepisami zawartymi w P.B.U.E. oraz innych obowiązujących przepisach, jako system dodatkowej ochrony od porażeń projektuje się :

SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Uziemieniu podlegają :

Szyna PEN szafki oświetleniowej „SO” i „SSU” : - $R_{UZ} \leq 30 [\Omega]$

Słupy oświetleniowe : - $R_{UZ} \leq 30 [\Omega]$

Podłączeniu do szyny "PEN" podlegają :

Metalowe konstrukcje słupów oświetleniowych oraz konstrukcja oprawy oświetleniowej. Tak słup jak i oprawa oświetleniowa wyposażone są fabrycznie przez producentów w zacisk przeznaczony wyłącznie do tego celu.

Uziemienia i zerowanie wymienionych wyżej urządzeń należy wykonać zgodnie z opisami i rysunkami w katalogach producentów.

Uwagi Końcowe

Ze względu na możliwość etapowania inwestycji oraz na duży zakres prac zezwala się na sukcesywne montowanie projektowanego oświetlenia. Należy kierować się przy tym zasadą, że w przypadku nie montowania któregoś ze słupów oświetleniowych, w jego miejscu należy pozostawić odpowiedni zapas kabla. Umożliwi to późniejsze bezproblemowe zamontowanie słupa po uzyskaniu środków finansowych na dalsze etapy budowy.

Dopuszcza się zastosowanie słupów oświetleniowych oraz opraw oświetleniowych równoważnych, to jest o podobnych parametrach technicznych i eksploatacyjnych.

Nazwy własne produktów oraz nazwy producentów zawarte w niniejszym projekcie zostały podane jako przykładowe. Dopuszczalne jest zastosowanie materiałów i produktów innych niż podane, jednak z zachowaniem wszystkich istotnych parametrów i rozwiązań jako równoważnych lub takich, których jakość nie będzie gorsza niż podana w projekcie.

Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z uzyskanymi uzgodnieniami Instytucji Branżowych oraz sposobem kontaktu z nimi. **Ze względu na istniejące, czynne uzbrojenie podziemne na trasie oświetleniowej linii kablowej nn prace należy wykonywać przy zachowaniu szczególnej ostrożności, prace należy wykonywać ręcznie przy zachowaniu szczególnej ostrożności.**

Ponadto należy dokonać następujących prac i ustaleń :

- Odtworzyć i wyznaczyć w terenie trasę linii kablowej nn 0,4 kV i miejsca posadowienia słupów
- Ustalić miejsca kolizyjne
- Wyprzedzająco ustalić z zainteresowanymi instytucjami terminy oraz technologię wykonania skrzyżowań
- Wykonać przekopy próbne w celu ustalenia istniejącego uzbrojenia podziemnego

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, zarządzeniami i uzgodnieniami branżowymi, tam gdzie to konieczne należy zapewnić sobie nadzór przedstawicieli branż, których urządzenia kolidują z projektowanymi urządzeniami. Po wykonaniu opisanych w projekcie prac, wybudowaniu projektowanej linii kablowej niskiego napięcia 0,4 kV wraz ze słupami oświetleniowymi, należy powiadomić Inwestora celem dokonania sprawdzenia technicznego i wydania decyzji o załączeniu urządzeń pod napięcie.

Po wybudowaniu odcinków linii kablowych zaleca się wykonanie próby napięciowej izolacji linii. Próbę napięciową izolacji linii kablowej nn zbudowanej z odcinków 5-żyłowego kabla typu YAKXS-0,6/1 kV należy

wykonać doprowadzając napięcie probiercze stałe lub wyprostowane o wartości 6,5 kV nieprzerwanie w ciągu 20 minut kolejno :

- a) *Pomiędzy dwie połączone ze sobą, przeciwległe (w przekroju kabla) żyły fazowe a żyłę PEN połączoną z trzecią żyłą fazową kabla*
- b) *Pomiędzy wszystkie połączone ze sobą żyły kabla a ziemię otaczającą ułożony kabel, przy czym połączenie źródła napięcia probierczego z tą ziemią stanowić może np. pręt stalowy wbity na czas próby w grunt na głębokość co najmniej 1,5 m w pobliżu końca badanej linii.*

Po próbie wg a) i po próbie wg b) linię należy rozładować, zwierając połączone z żyłami kabla lub z tymi żyłami i uziemieniem zaciski źródła napięcia probierczego na czas co najmniej 10 sekund.

Wraz z pismem o dokonanie Odbioru Technicznego jednostce sprawdzającej (Inwestorowi) należy przedstawić następujące dokumenty odbiorowe :

- *protokół z pomiaru rezystancji uziemienia słupów*
- *protokół z pomiaru rezystancji izolacji odcinków kablowych*
- *pomiar ochrony przeciwporażeniowej dla słupów na których zabudowane są oprawy oświetleniowe*
- *protokół z dokonanej próby napięciowej kabli nn*
- *egzemplarz dokumentacji powykonawczej*
- *protokoły odbioru z przedsiębiorstwami branżowymi*
- *aktualny wyrys geodezyjny powykonawczy linii kablowej wraz ze słupami*

Prowadzenie budowy będącej przedmiotem niniejszego opracowania zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami w tym zakresie nie spowoduje :

- *Zagrożenia bezpieczeństwa ludzi i mienia*
- *Pogorszenia stanu środowiska naturalnego*
- *Pogorszenia warunków zdrowotno – sanitarnych*
- *Wprowadzenia , utrwalenia bądź zwiększenia ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.*