

# Projektowanie i Usługi Inwestorskie

**mgr inż. Piotr Ciotrowski**

12-200 Pisz ul. Pisańskiego 49 NIP : 849-102-46-22 tel. 602654133 , e-mail: [ciotrowski1@wp.pl](mailto:ciotrowski1@wp.pl)

---

Projekt: **PROJEKT TECHNICZNY**

Zamierzenie budowlane: **Budowa linii kablowej oświetlenia  
ul.Słowiańskiej , terenu rekreacyjnego oraz doświetlenie  
dwóch przejść dla pieszych na ul. Aleja Wczasów**

Adres budowy i kategoria obiektu: **dz. ewidencyjnej nr 160,120/4,  
3118/18 obręb 0001 Ruciane Nida  
Kategoria obiektu budowlanego – XXVI**

Inwestor: **Gmina Ruciane Nida  
Aleja Wczasów 4 ,12-220 Ruciane Nida**

Egzemplarz:                   ...../.....

	Imię i nazwisko	Uprawnienie	Podpis
Projektował:	<b>mgr inż. Piotr Ciotrowski</b>	WAM/0050/POOE/08 W.A.M. NR EWID. WAM/IE/0364/01	

Pisz 13.07.2022 r.

Strona tytułowa .....	1
Spis zawartości projektu technicznego .....	2

## Spis treści

<b>1.0 Opis techniczny .....</b>	<b>3</b>
1.1 MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA .....	3
1.2 STAN ISTNIEJĄCY .....	3
1.3. ZAKRES RZECZOWY .....	3
1.4 OGÓLNE DANE ELEKTROENERGETYCZNE .....	3
1.5 PRZEDMIOT I CEL INWESTYCJI .....	4
1.6. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	4
2.0 ZAKRES ROBÓT DLA PROJEKTOWANEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO .....	4
2.1. OPIS ROZWIĄZAŃ.....	4
2.1.1 . LINIA KABLOWA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ .....	4
2.1.2 . ZABUDOWA LATARN I OPRAW OŚWIETLENIA ULICZNEGO .....	4
2.1.3 . SZAFKA OŚWIETLENIA ULICZNEGO/MODERNIZACJA / .....	5
2.1.4 MODERNIZACJA ISTNIEJĄCEGO OŚWIETLENIA.....	6
2.1.4 . OCHRONA PRECIWPORAŻENIOWA.....	7
2.1.5 . Instalację ochrony od przepięć. ....	7
2.1.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem.....	7
2.1.7 . UWAGI KOŃCOWE .....	7
2.1.8 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH. ....	9
<b>3.0 ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE .....</b>	<b>10</b>
Załącznik nr 1 wzór oprawy oświetleniowej / ośw. uliczne / .....	10
Załącznik nr 2 - wzór słupa oświetleniowego ulicznego z wysięgnikiem jednoramiennym .....	14
<b>4.0 . CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>17</b>
4.1 nr E-1 - PZT .....	17
4.2 nr E-2 - PZT -wymiana opraw na istn. stalowych słupach linii .....	17
kablowej oświetlenia drogowego .....	17
4.3 nr E-3 - Schemat ideowy sieci kablowej oświetlenia drogowego .....	17
4.4 nr E-4 - Schemat ideowy zmodernizowanej SO .....	17

## **1.0 Opis techniczny**

---

### **1.1 MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA**

Podstawę opracowania projektu stanowi:

- umowa pomiędzy projektantem a inwestorem
- Uzgodnienia z Inwestorem „ZUD, Nadleśnictwo Maskulińskie ,wspólnota mieszkaniowa bud.nr 15
- aktualna mapa do projektowania w skali 1 : 500
- inwentaryzacja własna w zakresie niezbędnym do projektowania
- ustawa z dnia 07-07-1994r „Prawo budowlane" z późniejszymi zmianami
- ustawa z dnia 26-05-2000r „Prawo energetyczne" Dz.U. Nr 48 z późniejszymi zmianami
- ustawa z dnia 27-03-2003r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym,
- Karty katalogowe producentów opraw i osprzętu.
- obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia tj.:
  
- Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane DU 2021 poz.2351)
  
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DU 2019 poz 1065 )
- Wieloarkuszowa norma PN-IEC 60364 'Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych"
- N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe .Projektowanie i budowa",
- N-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia .ochrona przeciwporażeniowa"
- PN-HD 60364-6.2008 „instalacje elektryczne niskiego napięcia -Część 6:Sprawdzenie
- Norma PKN-CEN/TR 13201-1:2016. Wybór klas oświetleniowych
- Norma PN-EN 13201-2:2016. Wymagania oświetleniowe
- a) Norma PN-EN 13201-3:2016Obliczanie cech jakościowych

### **1.2 STAN ISTNIEJĄCY**

Ulica Słowiańska jest oświetlona oporami sodowymi:

- podwieszonymi na istniejących żelbetonowych słupach energetycznych linii napowietrznych n/N zasilających odbiorców indywidualnych w energię elektryczną .

Teren rekreacyjny w miejscu gdzie przebiegać będzie planowana inwestycja jest nieoświetlona .

Moc istniejących pojedynczych opraw jest zróżnicowana: od 70W –100W.

Celem zamierzenia inwestycyjnego jest polepszenie warunków bytowych mieszkańców i kierowców w zakresie komunikacji i bezpieczeństwa . Projekt oświetlenia obejmuje oświetlenie projektowanej inwestycji w zakresie ustalonym z Inwestorem.

### **1.3. ZAKRES RZECZOWY**

Niniejszy projekt obejmuje swym zakresem : .

- Budowę linii kablowej oświetlenia ulicznego oraz terenów rekreacyjnych zasilanej z SO 1747  
zlokalizowanej zgodnie z rys.E1

Proj. budowa oświetlenia ulicznego obejmuje oświetlenie ulicy Słowiańskiej na nowych słupach o wys. 7,5 m / do źródła światła/ z oporami LED zgodnie z PZT rys.E-1.

Proj. budowa oświetlenia terenów rekreacyjnych na nowych słupach o wys. 5 m / do źródła światła/ z oprawami LED zgodnie z PZT rys.E-1.

Proj. budowa oświetlenie dwóch przejść dla pieszych

- Demontaż istniejących opraw sodowych wraz z wysięgnikami zamontowanych na słupach istn. linii napowietrznej nn
- Modernizację SO
- Instalację ochrony od porażeń prądem elektrycznym,
- **W/w zostanie wykonane przy zachowaniu mocy przyłączeniowej tj. przy zachowaniu wartości amperażu zabezpieczeń głównych przed istniejącym układem pomiarowym .**

#### **1.4 OGÓLNE DANE ELEKTROENERGETYCZNE**

- rodzaj i przekrój projektowanego kabla oświetlenia ulicznego,- YAKXS 4\*35mm<sup>2</sup>
- długość projektowanych kabli oświetlenia ulicznego 834/974m
- moc proj. pojedynczej oprawy oświetleniowej LED , ..... Po-od 14 do 44W
- moc projektowanego ośw. drogowego , ..... Ppo -1,128 kW
- napięcie zasilania ..... Un....230 V
- częstotliwość..... 50 Hz
- układ sieciowy .....TN-C
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa..... SZYBKE WYŁĄCZENIE

#### **1.5 PRZEDMIOT I CEL INWESTYCJI**

Przedmiotem inwestycji jest : **Budowa linii kablowej oświetlenia ul. Słowiańskiej , terenu rekreacyjnego oraz doświetlenie dwóch przejść dla pieszych na ul. Aleja Wczasów na dz. ewidencyjnych nr 160,120/4, 3118/18 obręb 0001 Ruciane Nida** w zakresie ustalonym z Inwestorem . Celem zamierzenia inwestycyjnego jest polepszenie warunków bytowych mieszkańców w zakresie komunikacji i bezpieczeństwa .

#### **1.6. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Działki, przez które przebiegać będzie planowana inwestycja leżą w miejscowości **Ruciane Nida na dz.nr 160,120/4, 3118/18 obręb 0001 Ruciane Nida** Przez teren inwestycji przebiegają sieci infrastruktury podziemnej :kanalizacja , wodociąg, elektroenergetyczne linie kablowe nn oraz sieć telekomunikacyjna oraz napowietrzna linia niskiego napięcia . Na działce nr 135/6 zlokalizowana jest istniejąca szafka oświetleniowa SO 1747 zasilana z ST 8-1747 .

Ulica Słowiańska jest oświetlona oprawami sodowymi:

- podwieszonymi na istniejących żelbetonowych słupach energetycznych linii napowietrznych n/N zasilających odbiorców indywidualnych w energię elektryczną .

Teren rekreacyjny w miejscu gdzie przebiegać będzie planowana inwestycja jest nieoświetlona .

Moc istniejących pojedynczych opraw jest zróżnicowana: od 70W –100W.

#### **2.0 ZAKRES ROBÓT DLA PROJEKTOWANEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO**

##### **2.1. OPIS ROZWIĄZAŃ**

##### **2.1.1 . LINIA KABLOWA INSTALACJI OŚWIETLENIOWEJ**

Projektuje się nawiązanie projektowanej linii kablowej oświetlenia ulicznego typu YAKXS4x35mm<sup>2</sup> do istniejącej szafki oświetleniowej SO 1747 zlokalizowanej na działce nr 135/6 .

Linia kablowe YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> o łącznej długości 834m - trasy (długość kabla 974 m), układać po trasie zgodnie z PZT rys nr E-1 .

Kable energetyczne niskiego napięcia ułożyć w wykopany rowie o głębokości 70cm na 10-cm warstwie piasku. Na całej długości trasy kabel zaopatrzyć w oznaczniki rozmieszczone, co 10m oraz przy wejściach do słupów i rur ochronnych. Ułożony kabel przysypać 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą ziemi rodzimej, przykryć folią z tworzywa koloru niebieskiego a następnie rów zasypać z uzupełnieniem i zagęszczanym warstwami za pomocą np. wibratora mechanicznego wykopu pozostałą ziemią rodzimą.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE).

Skrzyżowanie kabli z jezdnią oraz ciągiem pieszym wykonać w rurze sztywnej fi 110 metodą przecisku .

Przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy odpowiednio wcześniej powiadomić zainteresowane jednostki branżowe o terminie rozpoczęcia i czasie trwania prac. O odbiorze przed zasypaniem ułożonych linii kablowych należy powiadomić zainteresowane jednostki branżowe.

Linie kablową oświetleniową należy układać zgodnie z wymogami normy N SEP-E-004. Głębokość i sposób ułożenia przepustów kablowych, powinny być zgodne z postanowieniami p. 3.2.2 normy N SEP-E-004 oraz zgodnie z pkt.2.7.2 PN-76/E-05125 oraz obowiązującymi przepisami branżowymi . Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami uszczelnić dławicami czopowymi np. EK 186/110 i EK 186/75 dopuszcza się w porozumieniu z inspektorem nadzoru inne standardowe rozwiązania .

Trasę linii kablowej oświetleniowej pokazano na załączonym do projektu planie zagospodarowania terenu i oznaczono kolorem czerwonym .

Układ połączeń wykonać zgodnie ze schematem zasilania.

**UWAGA: Przed zasypaniem kabel zgłosić do odbioru jak również zlecić wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.**

### **2.1.2 . ZABUDOWA LATARN I OPRAW OŚWIETLENIA ULICZNEGO**

Słupy oświetleniowe powinny spełniać wymagania wieloarkuszowej normy PN-EN 40 [10-15] .

#### **Parametry techniczne słupów równoważnych wg załącznika technicznego nr 3 i 4**

Słup należy zamocować poprzez ustawienie go na prefabrykowanym fundamencie dedykowanym do danego słupa.

Fundament montować w uprzednio wykonanym wykopie dostosowanym do wymiarów fundamentu. Nie należy dopuścić do zalania wykopu wodami opadowymi lub gruntowymi. Na dnie wykopu należy wykonać poduszkę z piasku o grubości 20cm zagęszczonego mechanicznie i wstępnie wypoziomowaną. Fundament należy przed zamontowaniem zabezpieczyć przeciwwilgociowo. Po ustawieniu fundamentu należy go wypoziomować i obsypać warstwami gruntem zagęszczając go warstwami.

Do fundamentu należy zamontować słup oświetlenia za pomocą śrub. Nakrętki należy zabezpieczyć poprzez nakładki z tworzywa sztucznego.

Słupy należy wyposażyć w złącza słupowe typu IZK z bezpiecznikiem topikowym typu gL 6A dla każdej oprawy. Do każdego projektowanego słupa wciągnięty zostanie przewód YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> łączący złącze kablowe IZK z oprawą oświetleniową. Żyłę PE połączyć z obudową metalową podlegającą uziemieniu wspólnemu. Uziemienie słupów wykonać zgodnie z rys E-2 .

Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować ,numerację słupów należy uzgodnić

z administratorem oświetlenia ulicznego, opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości  $h=1.7\text{m}$  od poziomu gruntu, wysokość czcionki 4cm.

Lokalizację słupów, pokazano na planach zagospodarowania terenu.

Do oświetlenia ulicy Słowiańskiej, terenów rekreacyjnych oraz dwóch przejść dla pieszych projektuje się oprawy oświetlenia LED montowane na wysięgnikach dł. 0,85; 1,0; 1,5. Oprawy należy mocować trwale za pomocą śrub oraz zacisków.

#### **Parametry opraw równoważnych należy przyjąć wg. załącznika technicznego nr 1 i 2**

Zgodnie z normą PKN-CEN/TR 13201-1:20016 „Wybór klas oświetleniowych”, dla ulicy i dróg na terenie zabudowanym w mieście gdzie głównym użytkownikiem ruchu są samochody poruszające się ze średnią prędkością pomiędzy 30km/h do 60km/h, dopuszczeni są inni użytkownicy jak wolno poruszające się pojazdy, rowerzyści i piesi, liczba przejeżdżających pojazdów jest mniejsza od 7000 na dobę, liczba skrzyżowań większa od 3 na długości 1km, brak jest stref konfliktowych, rozpoznawanie twarzy osób niepotrzebna, ryzyko zjawisk kryminalnych jest normalna, kompleksowość pola widzenia jest normalna, trudność nawigacji jest normalna, poziom luminancji otoczenia jest średni, przewiduje się klasę oświetlenia M5.

Do projektu zostały załączone przykładowe obliczenia, które mają charakter referencyjny. Przy realizacji projektu dopuszcza się zastosowanie innych produktów pod warunkiem przedstawienia obliczeń fotometrycznych potwierdzających osiągnięcie wymaganych, opisanych powyżej klas oświetlenia.

### **2.1.3 . SZAFKA OŚWIETLANIA ULICZNEGO /MODERNIZACJA /**

Projektuje się modernizację istniejącej SO ulicznego zgodnie z tys.E-3.

#### **Zasilanie, zabezpieczenie przedlicznikowe oraz układ pomiarowy pozostają bz.**

Posadowiona na fundamencie szafka oświetleniowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-1 i być w obudowie z niepalnego tworzywa sztucznego termoutwardzalnego, odporna na działanie warunków atmosferycznych, z systemem wentylacji minimalizującym gromadzenie wilgoci w środku, w wykonaniu wandaloodpornym o stopniu ochrony IP44.

Szafa musi być zamykana na kłódkę lub zamek z kluczem systemowym.

Szafka SO posiada istniejącą liczbę pól odpływowych z rozłącznikami z widoczną przerwą izolacyjną.

Przyjęto układ sterujący składający się z stycznika załączającego zasilanie pól odpływowych z modułowymi podstawami bezpiecznikowymi na szynę TH 35 zabezpieczeniami typu DO2. Jako zabezpieczenie obwodów oświetleniowych należy stosować wkładki topikowe.

Szafa musi być wyposażona w cyfrowy programator astronomiczny, przekaźnik sterowania kaskadowego, z możliwością wyboru sterowania: samoczynne, ręczne. W projektowanej szafce oświetleniowej należy zastosować ograniczniki typu 1+2 iskiernikowe bezwydmuchowe, oraz ogranicznik prądu rozruchu opraw LED (soft start LED).

Układy sterowania oświetleniem powinny realizować m.in. następujące funkcje:

- automatyczne sterowanie czasem załączeń w funkcji natężenia oświetlenia naturalnego, korygujące czasy uzyskane z wbudowanego zegara astronomicznego;
- pełna kontrola sterowania za pomocą smartfona z poziomu dedykowanej aplikacji;
- komunikacja przez Bluetooth 2.0;
- rejestracja zdarzeń;
- licznik czasu pracy oświetlenia.

Ponadto szafkę SO należy oznaczyć tabliczką ostrzegawczą wg PN-89/E-08501 a na drzwiczkach trzeba umieścić schemat jednokreskowy z zaznaczonymi wielkościami bezpieczników i

adresami odpływów.

Zasilanie szafki oświetleniowej – istniejące .

Schemat zasilania oraz schemat szafki oświetleniowej na rys nr E2 i E3.

#### **2.1.4 . OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Sieć pracuje w układzie TN-C. Dodatkową ochronę od porażień prądem realizuje się poprzez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą bezpieczników. Wszystkie oprawy oświetleniowe (jeżeli zostaną zamontowane oprawy I klasy ochronności) oraz słupy oświetleniowe podlegają ochronie. Przewód ochronno neutralny PEN doprowadzony do tabliczki bezpiecznikowej łączyć z zaciskiem ochronnym słupa. Obudowy opraw oświetleniowych należy przyłączyć oddzielnym przewodem ochronnym PE do zacisku ochronno- neutralnego PEN w złączu słupa.

Jako ochronę dodatkową przed nadmiernym napięciem dotyku zastosować należy SAMOCZYNNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA.

#### **2.1.5 . Instalacja ochrony od przepięć.**

System ochrony od przepięć to zwykle zabudowa w obwodzie elektrycznym odpowiednio dobranych zabezpieczeń w postaci : iskierników, odgromników, ochronników itp.

Poprzez zastosowanie tych zabezpieczeń w liniach SN, stacjach transformatorowych SN/nN, liniach n/N, liniach oświetlenia ulicznego n/N, przyłączach n/N i instalacjach odbiorczych, można stworzyć strefową koncepcję ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej , odpowiednią zwłaszcza dla ochrony szczególnie wrażliwych urządzeń elektrycznych.

W naszym przypadku zastosowane zostały następujące stopnie ochrony:

a) Stopień 1 – stanowią ograniczniki przepięć, zamontowane na:

- stacji transformatorowej – po stronie SN-15kV,
- stacji transformatorowej – transformatorze po stronie n/N,
- wyznaczonych słupach linii napowietrznej n/N,

Jest to zgodne z wymogami norm : ENV – 61024 – 1, IEC1312.

W niniejszym opracowaniu przewiduje się zabudowy dodatkowych odgromników w SO zgodnie ze schematem SO.

#### **2.1.6 Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem.**

##### **3.1. Sprawdzenie skuteczności ochrony przed porażeniem**

Zakłada się zwarcie w ostatniej oprawie proj. obwodu:

**Obliczenia wykonano za pomocą programu obliczeniowego PretQ5**

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania dokonano na słupie oświetleniowym nr #2.2.11 -jest to najdalej wysunięty słup w projektowanej rozbudowie oświetlenia.

Do obliczeń przyjęto:

- transformator w istn. stacji transformatorowej nr 8-1747 – 400kVA
- zabezpieczenie w St -40A
- Istn. linia kablowa YAKXS4x35mm<sup>2</sup> od ST do słupa SO dł.c.110m
- zabezpieczenie główne w SO -C32A 1p /
- proj. zabezpieczenie obwodów oświetleniowych w SO –R300 DO gG 16A
- projektowana linia kablowa YAKXS4x35mm<sup>2</sup> od SO do słupa 1.25 dł.c.755m



Nr	Nazwa elementu linii	Iz	Ip [kA]	Zpg [kA]	ochrona [mOm]	p.poraż
0.	ST 8-1747 8-1747		-	12.83	18	-
1.	zab.obw.w ST 40A		0.20012	12.198	18.933	dobra
2.	istn.YAKY4*35/110m		0.20012	1.1821	195.36	dobra
3.	istn.zab.główne w SO C32		0.32	1.136	203.3	dobra
4.	proj.zab.ob.ośw.DOG16A		0.066999	1.0844	212.97	dobra
5.	proj.YAKXS 4-35 755m		0.066999	0.15199	1519.5	dobra

w/w obliczenia spełniają warunek szybkiego samoczynnego wyłączenia

Po wybudowaniu proj. obwodów oświetlenia drogowego - skuteczność ochrony należy sprawdzić pomiarami, z czego należy sporządzić stosowny protokół.

### **3.2. Obliczenie dopuszczalnego spadku napięcia**

Nr	Nazwa elementu linii	R [mOm]	X [mOm]	dU' [%]	dU [%]
0.	ST 8-1747 8-1747	5.0316	17.282	0.00775	0
1.	zab.obw.w ST 40A	7.7316	17.282	0.00169	0.00169
2.	istn.YAKY4*35/110m	100.17	24.982	0.0598	0.0615
3.	istn.zab.główne w SO C32	109.97	25.882	0.00636	0.0679
4.	proj.zab.ob.ośw.DOG16A	129.97	25.882	0.0125	0.0804
5.	proj.YAKXS 4-35 755m	781.23	80.132	0.421	0.502

**Spadek napięcia mieści się w dopuszczalnej normie**

### **2.1.7 . UWAGI KOŃCOWE**

- Całość instalacji wykonać zgodnie z normami, PBUE, przepisami bhp, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - cz. V Instalacje elektryczne" oraz z Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 r w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002 - poz. 690 a także w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu.
- Przed przystąpieniem do robót zapoznać się dokładnie z niniejszym projektem technicznym. Roboty elektryczne wykonywać sukcesywnie, po uzyskaniu uzgodnień od Inwestora oraz po uzyskaniu pozwolenia na budowę. Prace należy prowadzić zgodnie z przedstawionym projektem technicznym oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami. Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszym projektem instalacji, winny być uzgodnione z autorem opracowania i inspektorem nadzoru budowlanego oraz potwierdzone wpisem do dziennika budowlanego.
- Wytyczenie trasy kabla oraz stanowiska słupów linii kablowej nN w terenie i inwentaryzację powykonawczą należy powierzyć właściwej jednostce geodezyjnej .
- Po wykonaniu instalacji objętych niniejszym projektem, należy przeprowadzić badania pomontażowe i próby zgodnie z PN-93/05009/61 „Sprawdzenie odbiorcze". Wyniki dokonanych pomiarów i prób, winny się mieścić w odpowiednich granicach dopuszczalnych normami i przepisami. Wyniki pomiarów należy odnotować w odpowiednich protokołach, które wraz z niniejszą dokumentacją powinny być przechowywane przez użytkownika, przez cały okres eksploatacji wykonanych instalacji
  - użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty ,certyfikaty lub opinie badawcze wydane przez upoważnione jednostki badawcze
  - Całość robót wykonać w sposób staranny i estetyczny , zgodnie z niniejszym projektem, obowiązującymi przepisami i normami oraz sztuką budowlaną .



- Dopuszcza się zastosowanie innych producentów materiałów od podanych w projekcie (zamienne), pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych oraz po spełnieniu warunków określonych w umowie.
- Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora o swoim wyborze przed jego użyciem, celem wyrażenia zgody Inwestora po uzyskaniu akceptacji projektanta.
- Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu.
- Użyte w dokumentacji nazwy wyrobów i elementów, które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta lecz wskazanie na przykładowy wybór, który powinien posiadać cechy (parametry techniczne, wygląd wizualny) nie gorsze od założonych w dokumentacji.
- Zmodernizowane urządzenia będą stanowić majątek gm. Ruciane Nida.

### **2.1.8 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH.**

- Oprawa LED 44W, 5800lm z redukcją mocy /wg załącznika nr 1 projektu technicznego / -szt.14
- Oprawa LED 40W, 5400lm /wg załącznika nr 2 projektu technicznego / - szt.2
- Oprawa LED 38W, 4700lm /wg załącznika nr 1 projektu technicznego / -szt.4
- Oprawa LED 28W, 4050lm /wg załącznika nr 2 projektu technicznego / -szt.8
- Oprawa LED 14W, 2100lm /wg załącznika nr 2 projektu technicznego / -szt.4
- Słup AL cylindryczny prosty z wysięgnikiem 1,5m /kąt nachylenia wysięgnika 0° / , anodowany fabrycznie na kolor uzgodniony z Inwestorem, wys. montażu oprawy 5m
  - wg. załącznika technicznego nr 4 szt. 2
- Słup AL cylindryczny prosty /kąt nachylenia wysięgnika 0° / , anodowany fabrycznie na kolor uzgodniony z Inwestorem, wys. montażu oprawy 5m
  - wg. załącznika technicznego nr 4 szt. 2
- Słup AL cylindryczny prosty z wysięgnikiem pojedynczym 0,85 /kąt nachylenia wysięgnika 0° / , anodowany fabrycznie na kolor uzgodniony z Inwestorem, wys. montażu oprawy 5m
  - wg. załącznika technicznego nr 4 szt. 4
- Słup AL cylindryczny prosty z wysięgnikiem podwójnym 2/ 0,85 /kąt nachylenia wysięgnika 0° / , anodowany fabrycznie na kolor uzgodniony z Inwestorem, wys. montażu oprawy 5m
  - wg. załącznika technicznego nr 4 szt. 5
- Słup AL cylindryczny prosty z wysięgnikiem pojedynczym 1m /kąt nachylenia wysięgnika 10° / , anodowany fabrycznie na kolor uzgodniony z Inwestorem, wys. montażu oprawy 6m
  - wg. załącznika technicznego nr 3 szt. 1
- Słup AL cylindryczny prosty z wysięgnikiem W=1m /kąt nachylenia wysięgnika 10° /anodowany fabrycznie na kolor uzgodniony z Inwestorem, wys. montażu oprawy 7,5m
  - wg. załącznika technicznego nr 3 szt. 14
- Linia kablowa YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> mb 834/974
- Bednarka FeZn 25x4mm mb 299
- Rury osłonowe RHDPE 75 mb 99
- Rury osłonowe RHDPE 75 mb 106
- dławice czopowe np. EK 186/110 szt 30
- dławice czopowe np. EK 186/75 szt 56

### 3.0 ZAŁĄCZNIKI TECHNICZNE

#### Załącznik nr 1 wzór oprawy oświetleniowej / ośw. uliczne /

Parametry techniczne opraw drogowych w technologii LED użyte do realizacji modernizacji systemu oświetlenia ulicznego, oprawy i źródła światła muszą być zgodne z opracowaną dokumentacją i spełniać następujące nie gorsze minimalne parametry techniczne, użytkowe i fotometryczne:

**Wymagania techniczne dla opraw LED/ warunki równoważności:**

#### **Oprawy oświetleniowe uliczne**

**Do wykonania niniejszego zamówienia należy zastosować oprawy oświetlenia ulicznego o parametrach technicznych, użytkowych i fotometrycznych nie gorszych niż opisane poniżej:**

- Możliwość montażu na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie,
- Korpus kpl. oprawy wykonany z aluminium odlewane ciśnieniowo ( obudowa, pokrywa ) z malarską powłoką proszkową zabezpieczającą przed wpływami atmosferycznymi RAL 7042
- Odporność na uderzenia w zakresie minimum IK 08,
- Zasilacz: elektroniczny o  $\lambda$  - 0,98 potwierdzenie tego parametru musi wynikać z trwałego odczowania zasilacza,
- Beznarzędziowy dostęp do komory osprzętu od góry,
- System odcinający napięcie w chwili otwarcia pokrywy,
- Panel wykonany z tworzywa z zamontowanym na nim osprzętem, demontowany z oprawy bez użycia narzędzi, z tzw. szybkozłączką,
- Płynna regulacja kąta nachylenia, przy pomocy zintegrowanego z oprawą uchwytu, w zakresie  $\pm 10$  stopni,
- Zabezpieczenie przed samoczynnym opadaniem pokrywy osprzętu, w trakcie wykonywania czynności serwisowych,
- Oprawy o mocy nie większej i strumieniu świetlnym emitowanym z oprawy nie mniejszym niż zawarte w projekcie
- Skuteczność świetlna oprawy rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę ( wraz z uwzględnioną mocą pobieraną przez sterownik ), jako system nie może być gorsza niż 129lm / W,
- Prąd zasilacza w zakresie 400-650mA
- Klosz: szyba hartowana - IK 08,
- Dyfuzor: bezbarwny (clear);
- Materiał soczewki: PMMA,
- Klasa ochrony – II,
- Oprawa do montażu na słupie lub wysięgniku o średnicy 48÷60 mm,
- Brak zewnętrznego radiatora powodującego osiadanie liści oraz innych zanieczyszczeń,
- Budowa oprawy dwukomorowa (komora optyczna szczelnie oddzielona od komory osprzętu),
- Stopień szczelności IP66 dla obu komór – termiczne rozdzielanie pomiędzy komorą osprzętu, a panelem LED,
- Oprawa wyposażona w system regulujący ciśnienie w oprawie, zabezpieczający przed kondensacją pary wodnej,

- Oprawa wykonana zgodnie z wymogami normy – bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych PN-EN 62471:2010, oraz Dyrektywa RoHS nr: 2008/354//E,
- Wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze ( ULOR ) zgodnie z rozporządzeniem WE nr 245 / 2009, ULOR = 0 przy ustawieniu w pozycji 0° ,
- Temperatura barwowa oprawy 4000 K, +/- 200K, oraz 5700K w przypadku przejść dla pieszych,
- Oprawy winne być oznakowane znakami CE lub równoważnymi, posiadać certyfikat ENEC lub równoważny wydany przez laboratorium na terenie Unii Europejskiej zgodnie z wytycznymi załącznika Nr 1b. Za spełnienie wymagań certyfikatu ENEC dla opraw ulicznych, jest wystarczające przedstawienie raportów z badań potwierdzające zgodność z normami europejskimi, wykonane przez jednostkę nadzorowaną przez niezależne laboratorium akredytowane w IEC (International Electrotechnical Commission) i PCA (Polskie Centrum Akredytacji), działające w trybie SMTL (Supervised Manufacturers Testing Laboratory) w IEC, oraz wykonane zgodnie z normą ISO 17025, lub dokument potwierdzający prowadzone w tym zakresie badania.
- Oprawa wyposażona w ogranicznik przepięć do ochrony zasilania źródeł światła LED, o znamionowym prądzie wyładowczym 10kV / 5kA, umieszczony poza zasilaczem,

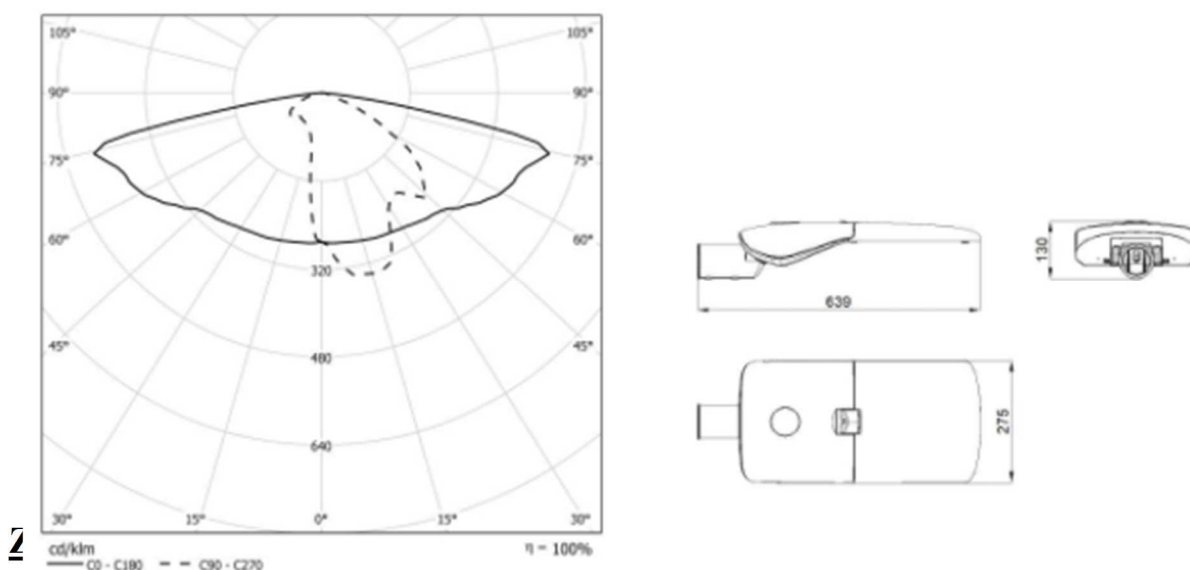
ogranicznik przepięć do ochrony zasilania źródeł światła LED, o następujących minimalnych parametrach:

- - II +III kl. ochrony przeciwporażeniowej,
  - - klasa ochronności oprawy II
  - - stopień szczelności – IP 67,
  - - wskaźnik rozłączenia sygnalizowany przez LED
  - - aparat uszkodzony – separacja sieci i obwodu prądowego,
  - - max. znamionowy prąd obciążenia – 5A,
  - - zakres temperatury pracy ( -40° do + 85° C ),
  - - znamionowy prąd wyładowczy – 5kA,
  - - Najwyższe napięcie trwałej pracy -320V AC,
  - - Max. prąd wyładowczy – 10kA,
  - - Napięciowy poziom ochrony przy  $I_n$  -1,5 kV,
  - - Wytrzymałość zwarciova – 10kA,
  - - zgodność z normami EN 61643-11, IEC 61643-11
- 
- Zakres temperatury pracy oprawy od -30° do + 30° ,
  - II klasa ochronności przeciwporażeniowej,
  - Trwałość LED przy L90B10 – 100 000h,
  - Oprawy muszą posiadać dostępne bazy danych fotometrycznych zamieszczonych na stronie producenta i umożliwiających wykonanie obliczeń parametrów oświetleniowych w ogólnodostępnych programach obliczeniowych typu DIALux i karty katalogowe wykazujące zgodność z danymi podanymi na oficjalnej stronie producenta.
- 
- Zakłócenia sieci elektrycznej THD < 20% - zgodnie z wymogami lokalnego OSD warto zauważyć że dostępne są oprawy o THD na poziomie 5 – 10%
  - Oprawa wykonana zgodnie z normą EN 60598-1
  - Oprawa spełnia standardy dyrektywy niskonapięciowej (LVD) nr 2006/95/WE, dyrektywy kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) nr 2004/108/WE oraz dyrektywy (RoHS) nr 2002/95/WE

- Oprawy wyposażone w autonomiczny przełącznik czasowy ogólnie dostępny APC-LED montowany z zasilaczem DIM DALI o parametrach:
  - Sterowanie mocą pojedynczej oprawy,
  - Umożliwia czasową redukcję strumienia świetlnego w oprawach typu LED,
  - Możliwość regulacji przedziałów czasowych jak i poziomu redukcji w zakresie od 10 do 100%,
  - Brak przewodu sterującego,
- Brak zegara,
- Pobór mocy <0,5W,
- Temperatura pracy -30/+80°C,

W przypadku zastosowania rozwiązań równoważnych należy uzyskać wszystkie parametry oświetleniowe (luminacja L, równomierność U0, równomierność U1, przyrost wartości progowej kontrastu TI, średnie natężenie oświetlenia Em, minimalne natężenie oświetlenia Emin) nie gorsze niż te zastosowane w obliczeniach bazowych dla poszczególnych sytuacji. Dodatkowo bilans mocy proponowanych opraw (wraz ze stratami) nie może być większy od mocy całkowitej opraw użytych w projekcie referencyjnym. W celu weryfikacji w przypadku użycia opraw równoważnych, należy przedstawić obliczenia fotometryczne (wydruki + edytowalne pliki obliczeniowe na cyfrowym nośniku) wykonane w ogólnodostępnym programie obliczeniowym np. Dialux/ Relux pokazujące spełnienie wymagań klas oświetleniowych określonych w Normie PN-EN 13201 „Oświetlenie dróg”. Obliczenia muszą być wykonane dla identycznych założeń przyjętych dla bazowych obliczeń fotometrycznych (klasa oświetlenia, geometria drogi, położenie środka optycznego oprawy, MF, rodzaj nawierzchni, itp.). Wykonawca ma obowiązek dostarczenia kart katalogowych, deklaracji zgodności oraz wymaganych certyfikatów potwierdzających deklarowane parametry. Wykonawca/Dostawca powinien potwierdzić, że użyte w obliczeniach pliki fotometryczne dla poszczególnych rozsyłów pochodzą od proponowanych typów opraw.

#### PRZYKŁADOWY WIZERUNEK OPRAWY

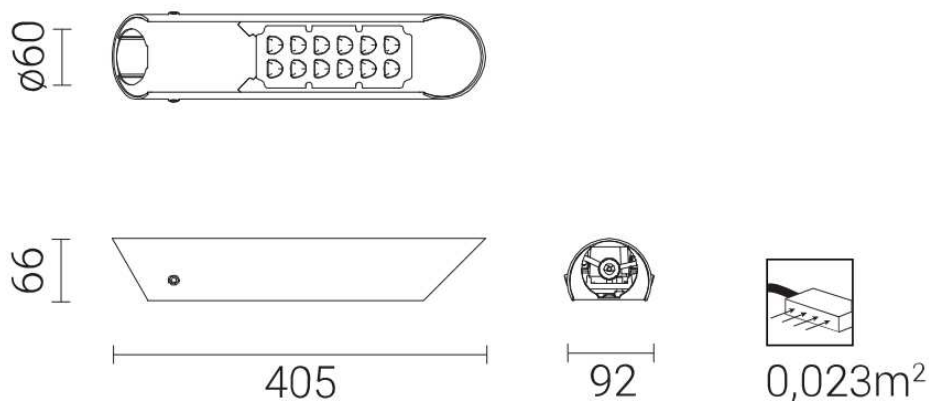


## **Załącznik nr 2 wzór oprawy oświetleniowej LED / ośw. terenów rekreacyjnych /**

### **Oprawy LED**

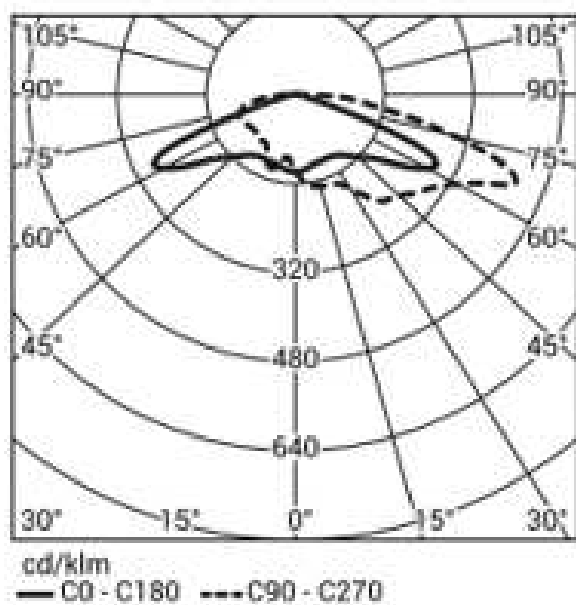
- konstrukcja oprawy z profili oraz blach aluminiowych, zabezpieczona przez anodowanie w kolorze słuca,
- moc całkowita oprawy max 14kW strumień świetlny oprawy min. 2100 lm, efektywność świetlna 138 lm/W,
- moc całkowita oprawy max 28 kW strumień świetlny oprawy min. 4049 lm, efektywność świetlna 145 lm/W,
- moc całkowita oprawy max 40kW strumień świetlny oprawy min. 5400 lm, efektywność świetlna 140 lm/W,
- temperatura barwy światła 4000K,
- oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40°C do +40°C,
- zasilacz wyposażony w zabezpieczenia: zwarciove, rozwarciowe, temperaturowe,
- moduł LED wyposażony w czujnik termiczny zabezpieczający diody przed przegrzaniem,
- IP66 modułu optycznego i zasilacza,
- wymaga się zabezpieczenia pozaprzepięciowego poza zasilaczem min. 10kV,
- oprawa wyposażona w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat z możliwością wydłużenia do 10 lat
- 

### **Przykładowy wizerunek oprawy**

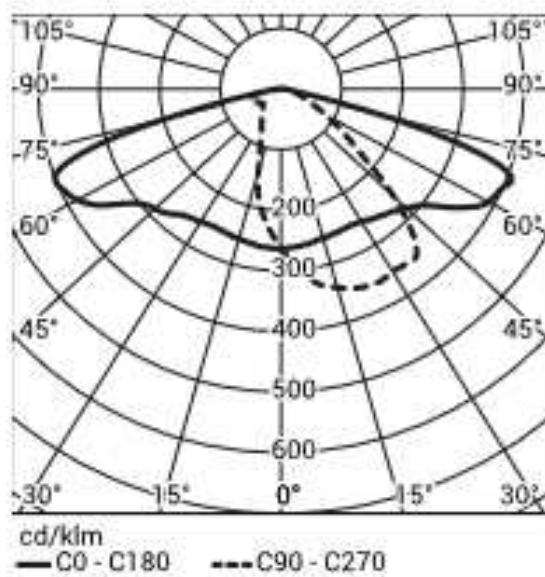


### **Krzywa rozsyłu projektowanej oprawy**

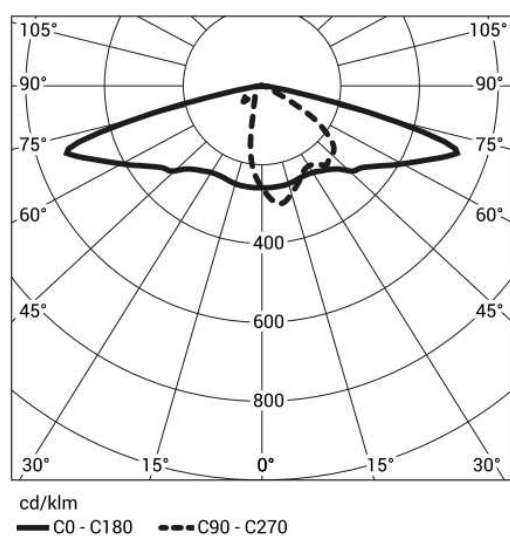
T4



DW

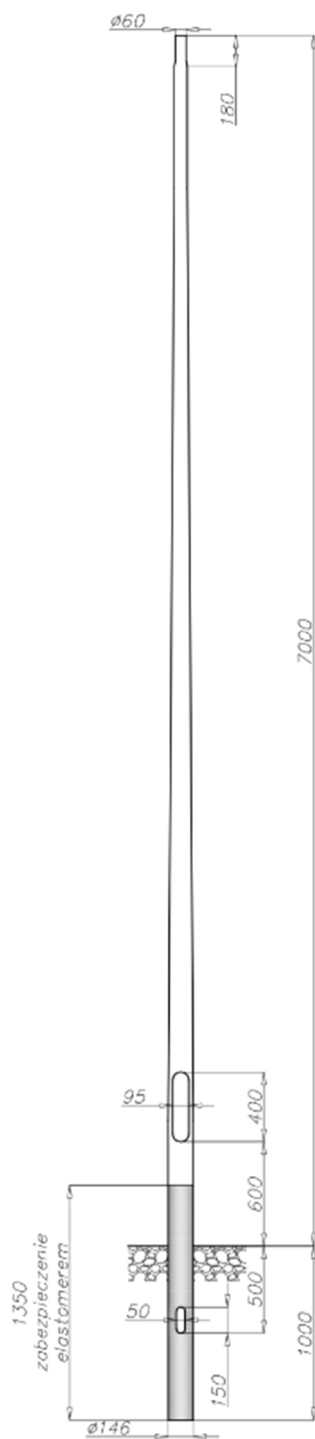


SP

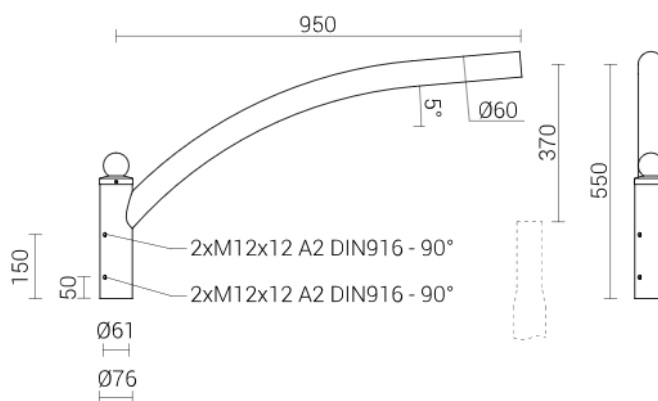


tego ulicznego z wysięgnikiem jednoramiennym

**PRZYKŁADOWY WIZERUNEK SŁUPA Z WYSIĘGNIKIEM**



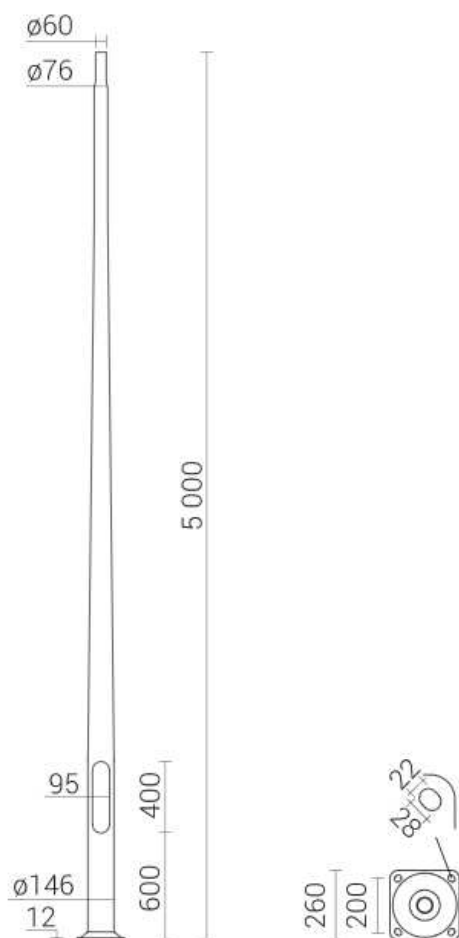
- Wysokość zawieszenia opraw 7,5 m.
- Kształt słupa oraz wysięgnika przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych.
- Słupy aluminiowe cylindryczno-stożkowe z wysięgnikiem pojedynczym o długości  $W=1,0\text{m}$  kąt nachylenia wysięgnika 10 stopni.
- Słupy posadowiony bezpośrednio wkiwanych do ziemi / zgodnie z instrukcją producenta dot.montażu słupów wkiwanych bezpośrednio do ziemi /
- Słup powinien posiadać deklaracje właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta.
- Słup powinien posiadać deklaracje właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta.
- Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat.
- Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować zgodnie z oznaczeniami jak na schemacie oświetlenia ulicznego lub wg sugestii Inwestora.
- Opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości  $h=1.7\text{m}$  od poziomu gruntu, wysokość czcionki 4cm.



#### **Załącznik nr 4 - wzór słupa oświetleniowego ulicznego z wysięgnikiem jednoramiennym**

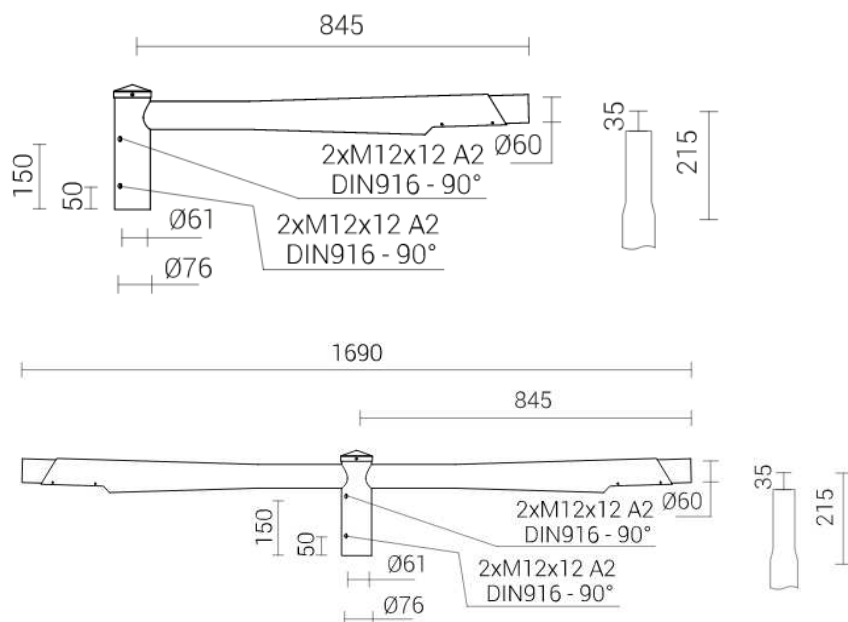
#### **Przykładowy wizerunek słupa**

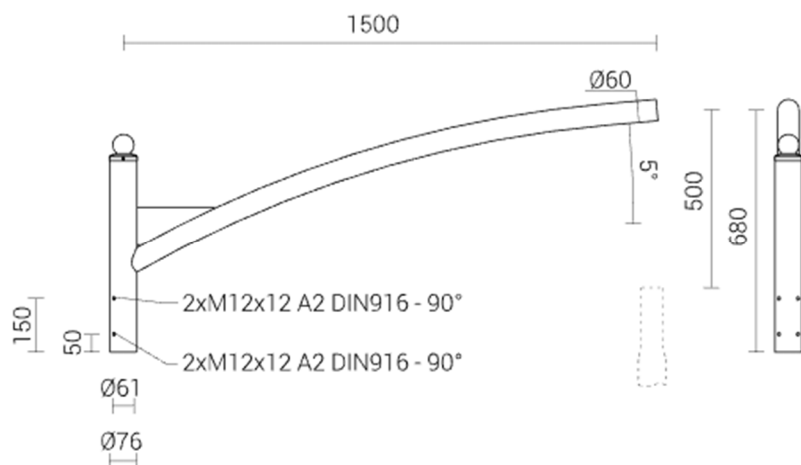




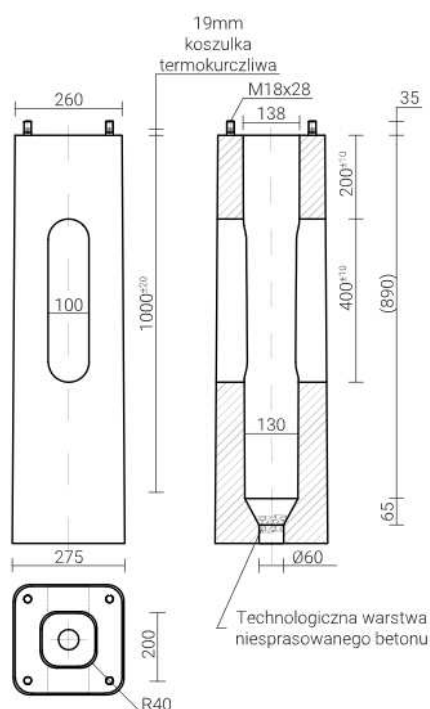
- Słupy aluminiowe anodowane cylindryczno-stożkowe o wysokości 5m z wysięgnikiem pojedynczym i podwójnym, o długości 0,845 m,
- kąt nachylenia wysięgnika 0 stopni.
- Kształt słupa oraz wysięgników przedstawiony na załączonych do dokumentacji rysunkach technicznych.
- Wysokość zawieszenia oprawy 5,0 m.
- Słup i wysięgnik anodowany na kolor inox potwierdzony z inwestorem na bazie wzorników kolorów anodowania producenta.
- Średnica słupa przy podstawie minimum  $\phi 146$ ,
- podstawa słupa o wymiarach 275 x 275,
- rozstaw śrub 200 x 200, co zapewnia stabilność całej konstrukcji.
- Słup i wysięgnik zabezpieczony technologią anodowania o minimalnej grubości powłoki anodowej w zakresie od 20 do 25 mikronów.
- Słup powinien posiadać deklarację właściwości użytkowych sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta.
- Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat.

### Przykładowy wizerunek słupa





### Przykładowy wizerunek fundamentu



### Fundamenty

Dane techniczne:

- beton klasy C25/30 wg normy EN 206-1,
- kosz zbrojeniowy wykonany ze stali B500,
- końce śrubowe cynkowane ogniowo,
- w fundamentach betonowych do słupów i masztów aluminiowych zastosowano tulejki termokurczliwe założone na końcach śrubowych w miejscu osadzenia podstawy słupa, co stanowi dodatkowe zabezpieczenie końca śrubowego przed powstaniem ogniwa korozyjnego
- otwory boczne i otwór pionowy do wprowadzania kabli zasilających,
- powierzchnia zewnętrzna pokryta środkiem impregnującym (hydroizolacyjna emulsja bitumiczna).

## 4.0. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

4.1 nr E-1 - PZT

4.2 nr E-2 - PZT -wymiana opraw na istn. stalowych słupach linii  
kablowej oświetlenia drogowego

4.3 nr E-3 - Schemat ideowy sieci kablowej oświetlenia drogowego

4.4 nr E-4 - Schemat ideowy zmodernizowanej SO