

# PROJEKT WYKONAWCZY

**Obiekt:** Budowa oświetlenia drogowego w m. Prądocinek  
gm. Bobrowice w związku z przebudową ulic

**Adres:**

m. Prądocinek gm. Bobrowice  
działki nr 289, 283

**Kategoria obiektu**

XXVI

**Inwestor:**

Gmina Bobrowice  
Bobrowice 131  
66-627 Bobrowice

Inwestycja przebiega przez działki:

jedn. ewid. Bobrowice, obręb 9 Dychów, działki nr 289, 283

| AUTOR:                                    | BRANŻA:     | NR<br>UPRAWNIENI:    | DATA:   | PODPIS |
|---|-------------|----------------------|---------|--------|
| Projektant:<br>mgr inż. Krzysztof Nowecki | elektryczna | LBS/0011/<br>POOE/14 | 06.2021 |        |
| Sprawdzający:<br>mgr inż. Szymon Schmidt  | elektryczna | LBS/0048/<br>POOE/13 | 06.2021 |        |

EGZEMPLARZ:

|      |      |      |      |  |  |  |
|------|------|------|------|--|--|--|
| NR 1 | NR 2 | NR 3 | NR 4 |  |  |  |
|------|------|------|------|--|--|--|

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

### I UPRAWNIENIA

|  |   |
|--|---|
| DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO NR.<br>LBS/0011/POOE/14..... | 3 |
| DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO NR.<br>LBS/0048/POOE/13..... | 4 |
| ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO LOIIB NR. EWID. LBS/IE/0065/14 ....        | 5 |
| ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI DO LOIIB NR. EWID. LBS/IE/0021/14 ....        | 6 |
| <b>OŚWIADCZENIE</b> .....  | 7 |

### II. OPIS TECHNICZNY .....

|   |
|---|
| 8 |
|---|

|   |    |
|---|----|
| 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....                      | 8  |
| 1.1. Obszar oddziaływania obiektu .....             | 8  |
| 2. PODSTAWY OPRACOWANIA .....                       | 8  |
| 3. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA INWESTYCJI.....       | 9  |
| 4. CHARAKTERYSTYKA OŚWIETLENIOWA.....               | 9  |
| 5. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH ..... | 9  |
| 6. UKŁADANIE LINII KABLOWYCH .....                  | 12 |
| 7. POZOSTAŁE INFORMACJE .....                       | 13 |
| 8. UWAGI KOŃCOWE.....                               | 14 |
| 9. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE .....                    | 15 |
| 10. OBLICZENIA TECHNICZNE .....                     | 15 |

### III CZĘŚĆ RYSUNKOWA

|   |    |
|---|----|
| 1. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU..... | 16 |
| 2. SCHEMAT JEDNOKRESKOWY ZASILANIA..... | 17 |
| 3. SCHEMAT SZAFKI OŚWIETLENIOWEJ .....  | 18 |

### IV CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 1. POZWOLENIE NA BUDOWĘ ..... | 19 |
| 2. UZGODNIENIE Z ZDP .....    | 20 |
| 3. UZGODNIENIE ZUDP .....     | 23 |

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO NR.  
LBS/0011/POOE/14

Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego nr.  
LBS/0048/POOE/13

Zaświadczenie o przynależności do LOIIB nr. ewid. LBS/IE/0065/14

Zaświadczenie o przynależności do LOIIB nr. ewid. LBS/IE/0021/14

# OŚWIADCZENIE

|  |   |   |
|--|---|---|
| Brody, czerwiec 2021   |   |   |
| ZGODNIE Z ART.20 UST.4 USTAWY Z DN. 07.07.1994 O PRAWO BUDOWLANE<br>(DZ.U. 207 POZ. 2016 z późniejszymi zmianami) OŚWIADCZAMY: |   |   |
| Projekt Budowlany:   | Budowa oświetlenia drogowego w m. Prądocinek<br>gm. Bobrowice w związku z przebudową ulic |   |
| Lokalizacja:   | m. Prądocinek gm. Bobrowice<br>działki nr 289, 283  |   |
| Inwestor:  | Gmina Bobrowice<br>Bobrowice 131<br>66-627 Bobrowice                                      |   |
| ZOSTAŁ SPORZĄDZONY ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ<br>ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ.                                    |   |   |
| BRANŻA   | SPRAWDZAJĄCY  | PROJEKTANT  |
| ELEKTRYCZNA  | mgr inż. Szymon Schmidt<br>uprawnienia nr LBS/0048/POOE/13                                | mgr inż. Krzysztof Nowecki<br>uprawnienia nr LBS/0011/POOE/14 |

## **II. Opis techniczny**

### **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej budowy oświetlenia drogowego.

Obszar zamierzenia nie znajduje się w strefie objętej ochroną konserwatorską, nie przebiega przez obszar programu Natura 2000 oraz nie znajduje się na terenach górniczych.

#### **1.1. Obszar oddziaływania obiektu**

Obszar oddziaływania obiektu, o którym mowa w art. 28 ust. 2 ustawy Prawo Budowlane obejmuje działki wskazane jako teren inwestycji tj. 289, 283 w pasie o szerokości 1 metra od projektowanej infrastruktury. Inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących pogorszyć stan środowiska w rozumieniu przepisów Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9.11.2004 (dz. u. nr 257 poz. 2573).

Ustalono go w oparciu o następujące przepisy:

ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane ( Dz. U. z 2013 r. poz. 1409 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych ( Dz. U. z 2015 r. poz.460 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne ( Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami ( Dz. U. z 2014 r. poz. 1446 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej ( Dz. U. z 2007 r. poz. 556 ).

rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku i sposobów sprawdzania tych poziomów (Dz. U. z 2003 poz. 1883 z późniejszymi zmianami).

rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. poz. 69 tekst jednolity z późniejszymi zmianami).

Oddziaływania związane z fazą budowy inwestycji będą miały charakter odwracalny i będą występować w krótkim czasie (okres budowy). Wielkość tych oddziaływań nie spowoduje trwałych skutków w środowisku.

### **2. Podstawy opracowania**

- zlecenie Inwestora
- uzgodnienia z właścicielami działek
- obowiązujące normy i przepisy
- aktualne podkłady geodezyjne
- wizje lokalne projektanta w terenie



### 3. Charakterystyka techniczna inwestycji

Słupy oświetleniowe: aluminiowe, stawiane na fundamencie

Oprawy oświetleniowe LED – 18 szt.;

Linie kablowe nn o łącznej długości 550 m;

### 4. Charakterystyka oświetleniowa

|  |  |
|--|--|
| Norma bazowa                                   | PN-EN 13201-1:2016, PN-EN 13201-2:2016 |
| Klasa oświetleniowa                            | M6                                     |
| Wartość średnia luminacji jezdni $L_{sr} \geq$ | 0,3 cd/m <sup>2</sup>                  |
| Równomierność całkowita $U_o \geq$             | 0,35                                   |
| Równomierność wzdluzna $U_l \geq$              | 0,4                                    |
| Moc obciążeniowa projektowana                  | 1,0 kW                                 |

### 5. Opis projektowanych rozwiązań technicznych

#### a) Zasilanie

Zasilanie projektowanego oświetlenia wykonać z projektowanego złącza kablowego wg zakresu ENEA Operator Sp. z o.o. RD Krosno Odrzańskie zlokalizowanego przy szafce oświetlenia ulicznego. Zasilanie szafki oświetlenia ulicznego wykonać kablem YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> i układać wg rys. PB-01.

Do projektowanej szafki oświetlenia ulicznego podłączyć istniejący obwód oświetleniowy na moście, po wcześniejszym zdjęciu ze słupa ŻN.

W projektowanej szafce oświetlenia ulicznego zabudować system sterowania oświetleniem zgodny z systemem sterowania zamontowanym w oprawach. Szafkę wyposażać w kompensację mocy biernej pojemnościowej. Ustawienia czasów oraz redukcji mocy opraw dokonać przy uruchomieniu systemu po konsultacji z zamawiającym.

#### Oświetlenie

W celu oświetlenia przewidziano montaż punktów świetlnych zrealizowanych za pomocą opraw LED.

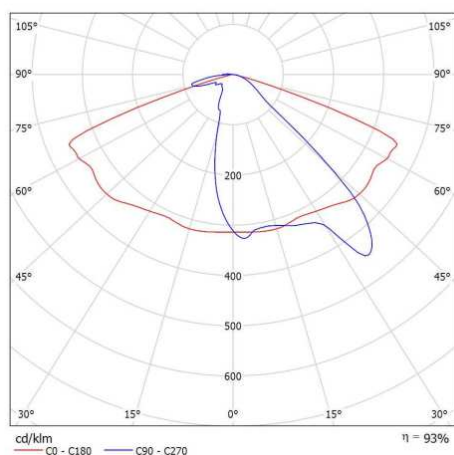
#### Oprawy przewidziane na inwestycje

Oprawa przeznaczona do montażu na wysięgniku średnica zakończenia wysięgnika powinna wynosić 60 mm. Konstrukcja oprawy z profili oraz blach, wykonywanych z aluminium o przewodności cieplnej (>200W/mK) zabezpieczona. Kształt oprawy według załączonej karty katalogowej lub zbliżony. Diody umieszczone na płycie drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Moduł optyczny i zasilacz IP66. Moc całkowita oprawy min 36 W strumień świetlny oprawy min 5400 lm. Oprawa z możliwością wymiany pojedynczych modułów optycznych. Temperatura barwy światła 4000K +/-3%. Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie L90F10: 50 000h. Oprawa przystosowana do pracy w temperaturach od -40 stopni C do 40 stopni C. W oprawie powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia:

przebiegiem, zwarcie oraz zabezpieczenie chroniące diody LED zamontowane w oprawie przed przegrzaniem, IP66 modułu optycznego i zasilacza. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta. Wymagana regulacja oprawy na wysięgniku min +/- 10 stopni. Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewnymi elementami mocującymi i być gotowe do działania i montażu. Wymagane dodatkowe zabezpieczenie poza zasilaczem min 10KV. Oprawa z wypuszczonym kablem zakończonym szybko-złączką oraz w programowalny zasilacz umożliwiający zaprogramowanie na etapie produkcji stosowanych profili czasowych oraz zmianę mocy oprawy. Oprawa ma posiadać możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu sterowania poprzez 5-pinowe gniazdo zgodnie z ANSI C136.41 (NEMA) zamontowane na dole lub górze oprawy.

Oprawę doposażyć w system regulacji zgodny z systemem NEMA dającą możliwość zmiany nastaw we wszystkich oprawach jednocześnie, sygnalizacja stanu pracy do celów serwisowych oraz możliwość programowania przełącznika za pomocą systemu sterowania w szafce oświetleniowej. Zaleca się stosowanie systemu z PLC (Power Line Communication).

#### Krzywa rozsyłu oprawy:



#### Słupy przewidziane na inwestycje

Na inwestycję przewidziano słupy aluminiowe, cylindrycznie stożkowe anodowane na kolor anodowania grafitowy, bez szwu jednoelementowy. Słup 6 metrowy, średnica przy podstawie fi 146 podstawa słupa o wymiarach 400x400x1000, rozstaw śrub 300 x 300 co zapewnia stabilność całej konstrukcji. Bezpośrednio na słupie zamontować wysięgnik o długości ramienia 1,5 metra i wysokości wysięgnika 1 m i kącie nachylenia 5 stopni. **Uwaga:** na słupie nr So2, So2/2, So2/3, So2/4 zamontować wysięgnik długości ramienia 1 metra i wysokości wysięgnika 1 m i kącie nachylenia 5 stopni. Słup wraz z wysięgnikiem zabezpieczony technologią anodowania, minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25 mikron kolor anodowania inox. Powłoka anodowa powinna być integralnie związana z podłożem dzięki czemu nie ma możliwości ich złuszczenia odpryskiwania czy rozwarstwiania. Słup winien posiadać deklarację zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta. Minimalny okres gwarancji producenta na słup 5 lat z możliwością wydłużenia do 20 lat Słupy muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla I strefy wiatrowej i II kategorii terenu. Do wyposażenia dołączony powinien być komplet ocynkowany elementów

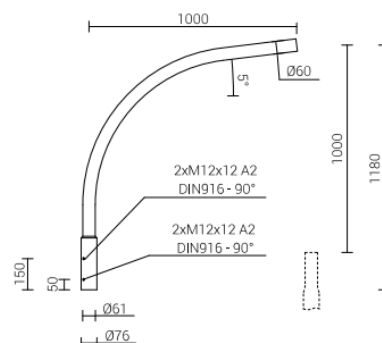
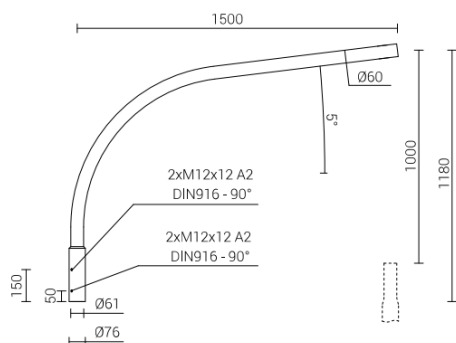
złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego , kluczyk imbusowy).

### Fundamenty

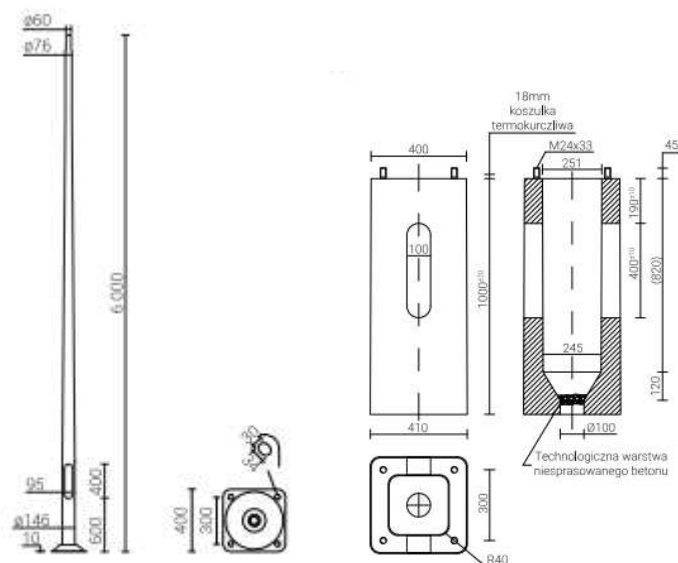
Słupy przewidziane na inwestycję należy mocować na fundamencie o wymiarach 400x400x1000, rozstaw śrub 300 x 300 wysokość szpilki 45 mm. Zastosowanie innego fundamentu nie może wpływać na utratę gwarancji na całą konstrukcję.

### Wizerunek wysięgnika:

### typ 2



### Wizerunek słupa oraz fundamentu



### Uwagi:

- zaproponowane w opisie są przykładowe, dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych jeżeli spełniają wymagania ujęte w opisie,
- słup i oprawa anodowana w całości na ten sam kolor,
- zastosowanie oprawy równoważnej po spełnieniu wymagań z opisu należy potwierdzić szczegółowymi obliczeniami na podkładzie,
- nie dopuszcza się stosowania opraw z wyciągniętym radiatorem na zewnątrz ponieważ wpływa on na zbieranie się zanieczyszczeń ze środowiska naturalnego.

## **b) Wykonanie:**

Planuje się wykonanie słupów z oprawami LED montowanymi na słupach aluminiowych montowanych na fundamencie wraz z linią kablową YAKY 4x16 mm<sup>2</sup>.

Słupy wykonać jako słupy oświetleniowe z oprawami LED. Oprawy powinny mieć możliwość regulacji mocy/strumienia świetlnego oraz podłączenia do zewnętrznego systemu sterowania przez interfejs NEMA montowany na górze lub dole oprawy. Oprawy montować na wysięgnikach. W złączu słupa zmontować bezpiecznik 6A. Oprawy łączyć do złącz słupowych za pomocą kabla OW 3x1,5.

## **c) Istniejące oprawy**

Istniejące oprawy zamontowane na słupach zdemontować. Pozostawić oprawy i słupy znajdujące się na moście.

## **6. Układanie linii kablowych**

Linie oświetleniową należy wykonać kablem ziemnym typu YAKY 4x16 mm<sup>2</sup> i YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, stosując złącza słupowe czterotorowe do kabli zasilających 4x10 do 4x35, z możliwością podłączenia 3 kabli oraz możliwością przekładania gniazd bezpiecznikowych.

Kolorystyka taśmowania żył kabla: fazowych L1, L2, L3 i neutralno-ochronnej zgodnie z Polską Normą.

Kabel układać w wykopie o szerokości co najmniej 40 cm na podsypce piaskowej 10 cm oraz przykryć warstwą piasku o grubości 10 cm, a następnie warstwą rodzimego gruntu co najmniej 15 cm i folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla winna wynosić co najmniej 25 cm. Kabel należy prowadzić linią falistą z zapasem 3% w płaszczyźnie poziomej. Odchylenie fali od cięciwy winno wynosić około 0.3 m na długości około 10 m. Głębokość ułożenia kabla mierzona od powierzchni projektowanego terenu do zewnętrznej powierzchni kabla winna wynosić 70 cm, a pod powierzchniami utwardzonymi 1 m.

W zaznaczonych miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą infrastrukturą roboty wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, stosując się bezwzględnie do zaleceń branżowych jednostek uzgadniających. W miejscach skrzyżowań z istniejącą i projektowaną infrastrukturą techniczną kable chronić rurami ochronnymi z polichlorku winylu PCV o średnicy wewnętrznej 75 mm.

Kable należy układać przy użyciu niezbędnej ilości przelotowych i kątowych rolek łożyskowanych.

Metoda układania kabli – rozciąganie – winna zapewniać:

- zachowanie powłok w stanie nienaruszonym
- zachowanie trwałości izolacyjnej
- zachowanie przekroju żył roboczych i powrotnych

Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

## **Układanie kanalizacji kablowej**

We wspólnym wykopie z linią kablową ułożyć rury osłonowe do kabli optotelekomunikacyjnych HDPE-40x3.7, przy latarniach rurę układać 10 cm od fundamentu od strony przeciwnej niż jezdnia. Rury z gładką powierzchnią zewnętrzną oraz wewnętrzną powierzchnią rowkowaną z warstwą poślizgową. Standardowo wykonywane w kolorze czarnym z różnobarwnymi paskami na powierzchni zewnętrznej oraz linką.

## **7. Pozostałe informacje**

### **7.1. Prace pomiarowe**

Dla robót zanikających należy dokonać szczegółowych pomiarów geodezyjnych. Dla zrealizowanych instalacji dokonać badania w zakresie izolacji obwodów, prawidłowości połączeń, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji uziemień.

### **7.2. Ochrona od porażeń elektrycznych**

Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim w sieci nn zapewnia izolacja robocza, a przed dotykiem pośrednim samoczynne wyłączenie zasilania, a dla słupów oświetleniowych II klasę ochronności.

Sieć zasilająca i instalacja nn jest zaprojektowana w systemie TN-S.

Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni poziom izolacji.

Ochrona dodatkowa

Ochrona dodatkowa przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami nadprądowymi w czasie  $t = 0,4$  s. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE;
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić;
- przewód neutralny N traktować jako czynny, tak jak przewody fazowe.

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić pomiarami.

Przewód ochronno-neutralny PEN w ostatniej latarni obwodu należy dodatkowo uziemić. Dla obwodu projektowanego stosować uziom poziomy z drutu stalowego ocynkowanego  $\phi 10$  mm układanego we wspólnym wykopie z kablem (na dnie wykopu w odległości min. 10 cm od kabla). Oporność maksymalna uziemienia  $30 \Omega$ .

Całość ochrony przeciwporażeniowej wykonać zgodnie z normą N SEP-E-001 oraz PN-IEC 60364-4-41/47/481 oraz –7-701.

## 8. Uwagi końcowe

Wszelkie prace należy wykonywać zgodnie z niniejszym opracowaniem, obowiązującymi przepisami i normami. Prace prowadzone na instalacjach elektrycznych mogą być wykonywane przez osoby, które wykazały się znajomością przepisów BHP i posiadają aktualne świadectwa kwalifikacyjne. Prace mogą wykonać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z Dz. U. nr 54, ustawa z dn. 10 kwietnia 1997 r. „Prawo Energetyczne”. Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 1998 r. W instalacji odbiorcy należy stosować postanowienia Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994 r. Dz.U. Nr.10 § 183 z 1995 r. Zgodnie z prawem Budowlanym (Dziennik Ustaw RP nr 89 z 25 sierpnia 1994 r.) przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Projektant:

mgr inż. Krzysztof Nowecki  
LBS/0011/POOE/14

## 9. Zestawienie materiałowe

| Nazwa  | jm      | Ilość   |
|--|---------|---------|
| Szafka oświetlenia ulicznego SO4 wg schematu   | szt.    | 1       |
| Kabel YAKY 4x16 mm <sup>2</sup>  | mb      | 587     |
| Słupy oświetleniowe na fundamencie aluminiowe, cylindrycznie stożkowe anodowane na kolor anodowania inox, bez szwu jednoelementowy. Słup 6 metrowy, średnica przy podstawie fi 146 podstawa słupa o wymiarach 400x400x1000, rozstaw śrub 300 x 300 zabezpieczone elastomerem poliuretanowym. | szt.    | 18      |
| Fundament do słupa o wymiarach 400x400x1000, rozstaw śrub 300 x 300 wysokość szpilki 35 mm   | szt.    | 18      |
| Wysięgnik długości ramienia 1 metra i wysokości wysięgnika 1 m i kacie nachylenia 5 stopni, zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25, kolor anodowania inox.   | szt.    | 4       |
| Wysięgnik 1,5 ramienny długości ramienia 1 metra i wysokości wysięgnika 0,2 m i kacie nachylenia 5 stopni, zabezpieczony technologią anodowania minimalna wartość w mikronach anody od 20 do 25, kolor anodowania inox.  | szt.    | 14      |
| Oprawy oświetleniowe LED o moc całkowita oprawy min 36 W, strumień świetlny oprawy min 5400 lm, posiadające możliwość podłączenia do zewnętrznego systemu sterowania poprzez 5-pinowe gniazdo zgodnie z ANSI C136.41 (NEMA) zamontowane na dole lub górze oprawy                             | szt.    | 18      |
| Adapter Power Line Communication do lamp   | szt.    | 18      |
| Złącze słupowe czterotorowe do kabli zasilających 4x10 do 4x35, z możliwością podłączenia 3 kabli, możliwość przekładania gniazd bezpiecznikowych  | szt.    | 18      |
| Rura karbowana dwuścienna o średnicy wewnętrznej 75 mm   | mb      | 308     |
| Rura gładkościenna warstwowa o średnicy 75 mm <sup>2</sup> (przewiert)   | mb      | 9       |
| Uziom przewodu PE w słupach i złączu [4 zestawy]:  |         |         |
| - Pręt stalowy Ø16 dł. 1,5m  | szt.    | 12      |
| - Pręt stalowy Ø16 dł. 1,5m do podłączenia bednarki  | szt.    | 4       |
| - Grot do uziomów Ø16  | szt.    | 4       |
| - Bednarka oc. 30x4  | Mb (kg) | 36 (30) |
| Rura HDPE-40x3.7   | Mb      | 500     |

## 10. Obliczenia techniczne

### 1. DOBÓR PRZEKROJU KABLA

Przy założonym współczynniku mocy  $\cos \varphi = 0,94$  prąd obliczeniowy:

$$I_o = \frac{P_o}{\cos \varphi \times \sqrt{3} \times U} = \frac{1000}{0,94 \times \sqrt{3} \times 400} = 1,5 \text{ A}$$

Dopuszczalna długotrwale obciążalność kabla YAKY 4x16 mm<sup>2</sup> wg PN-IEC 60364-5-523 wynosi I<sub>dd</sub> = 52 A **Warunek jest spełniony.**

Spadek napięcia w linii kablowej od złącza:

$$I_o = \frac{100 \times P_o \times l}{\delta \times s \times U^2} = \frac{100 \times 1000 \times 550}{35 \times 16 \times 400^2} = 0,62\% < 5 \%$$