

## Opis techniczny

### 1. Podstawa prawna

- Zlecenie Inwestora
- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.”
- Polska Norma PN 76- E-02032 – Oświetlenie dróg publicznych.
- Warunki przyłączenia nr **60686/2022/OD3/ZR4** z dnia **27.10.2022 r.**
- Rozwiązania katalogowe w zakresie zagadnień objętych niniejszym projektem.

### 2. Zakres projektu.

- Budowa oświetlenia ulicznego.

### 3. Zasilanie.

Zgodnie z Warunkami przyłączenia obok złącza kablowego ENEA Operator Sp. z o.o. **ZK3B/R+3TL nr 410S255Q2L**, w miejscu wskazanym na **Rys. 1**, należy posadowić szafkę oświetlenia ulicznego z miejscem do zainstalowania układu pomiarowego jednofazowego i zabezpieczeniem przedlicznikowym o wartości **1 x 10 A**, przystosowanym do plombowania. Dodatkowo, zgodnie z WTP przed układem pomiarowym należy zastosować jednobiegunowe ograniczniki mocy dobezpieczone wstępnie zabezpieczeniem topikowym o dwa stopnie większym od ogranicznika mocy. Wszystkie te elementy powinny być przystosowane do plombowania.

Miejscem dostarczania energii elektrycznej są zaciski na istniejącej linii kablowej nN w kierunku instalacji podmiotu przyłączanego. Projektowane oświetlenie uliczne należy zasilić z projektowanej szafki oświetleniowej (**SO**).

Szafkę oświetlenia **SO** zasilić kablem z istniejącego złącza kablowego ZK3b/R+3TL. W miejscu wskazanym na **Rys. 1**, przyłączyć kabel **YAKY 4x35mm<sup>2</sup>** zasilający szafkę.

### 4. Szafka oświetleniowa.

Projektowaną szafkę wyposażyć i połączyć jej poszczególne obwody zgodnie ze schematem ideowym – **Rys. E3**.

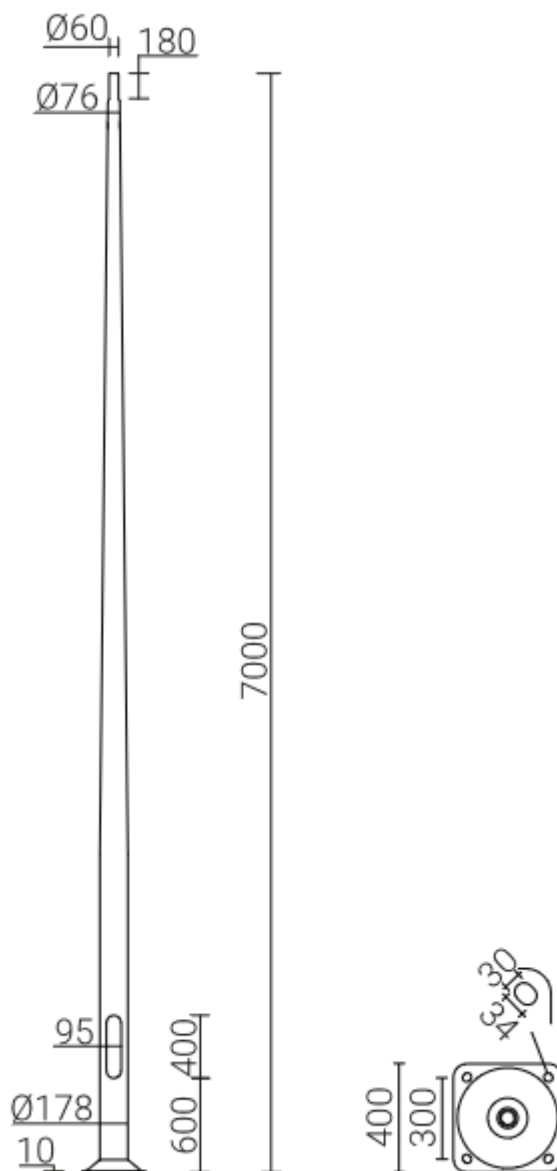
Należy zastosować szafkę oświetleniową wolnostojącą z obudową wykonaną z estrodruru. Oświetlenie włączane będzie poprzez zegar astronomiczny. Zamontowany w szafce przełącznik 3 – pozycyjny, umożliwia ręczne sterowanie oświetleniem w celu kontroli, konserwacji lub usunięcia usterki sieci oświetleniowej. Szynę PEN szafki oświetleniowej należy uziemić za pomocą bednarki FeZn 30x4mm i – w razie potrzeby - uziomów pionowych, pograżanych, o długości 3 m. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać **10 Ω**. Wszystkie połączenia instalacji uziemiającej pod ziemią należy wykonać jako spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie.

### 5. Słupy oświetleniowe, wysięgniki i oprawy oświetleniowe

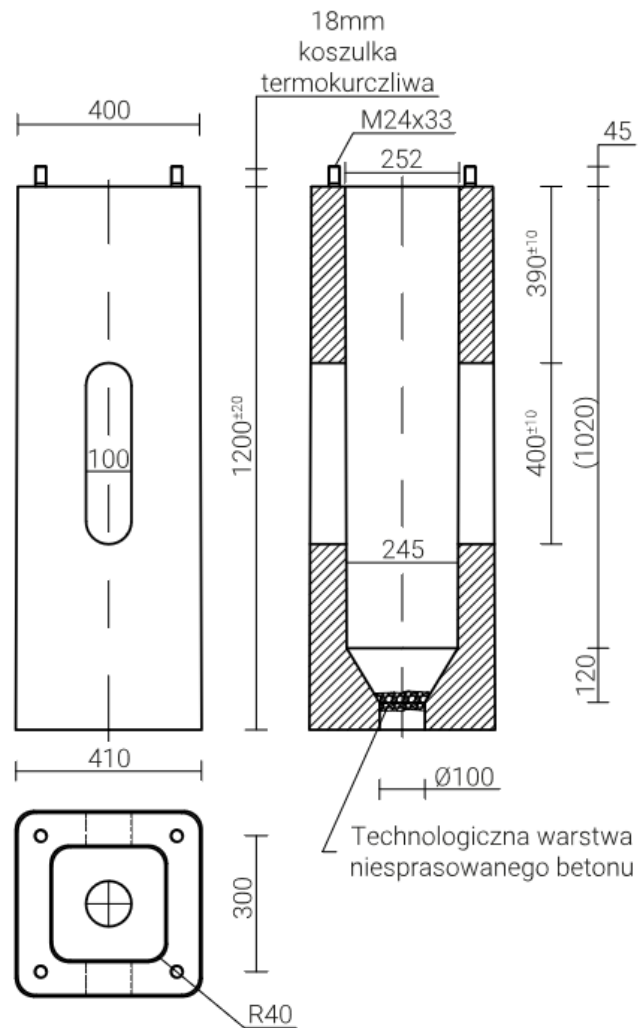
## 5.1 Słupy oświetleniowe

Na inwestycję przewidziano słupy aluminiowe:

- **7 metrowy**, cylindrycznie stożkowy, anodowany na kolor „szampański”, jednoelementowy, o długości całkowitej 7 metrów, **montowany na fundamencie**. Średnica w dolnej części słupa – min. 178 mm, grubość ścianki słupa – min. 3 mm. Widok i wymiary projektowanego słupa i fundamentu pokazano poniżej:



Rysunek 1 Wizerunek przykładowego słupa



**Rysunek 2 Wizerunek fundamentu prefabrykowanego**

Ze względu na niekorzystne działania związków soli i amoniaku, a także żeby zapobiec mechanicznym uszkodzeniom, wszystkie słupy do wysokości 35 cm nad gruntem, muszą być zabezpieczone elastomerem poliuretanowym w kolorze słupa.

Słupy winny być zabezpieczone technologią anodowania; minimalna grubość anody w mikronach - od 20 do 25 mikronów. Powłoka anodowa musi być integralnie związana z podłożem, dzięki czemu nie ma możliwości jej złuszczenia, odpryskiwania czy rozwarstwiania. Wymagany okres gwarancyjny tak zabezpieczonego słupa minimum 10 lat.

Słupy i wysięgniki muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe dla strefy wiatrowej i kategorii terenu potwierdzenie raportami wytrzymałości przez producenta.

Słupy wyposażone we wnękę słupową na wysokości 600 mm o wymiarach 95x400. W tylnej części wnęki - szyna przystosowana do montażu złącza słupowego. W słupach należy zabudować złącza z wkładką bezpiecznikową **gG 2A**.

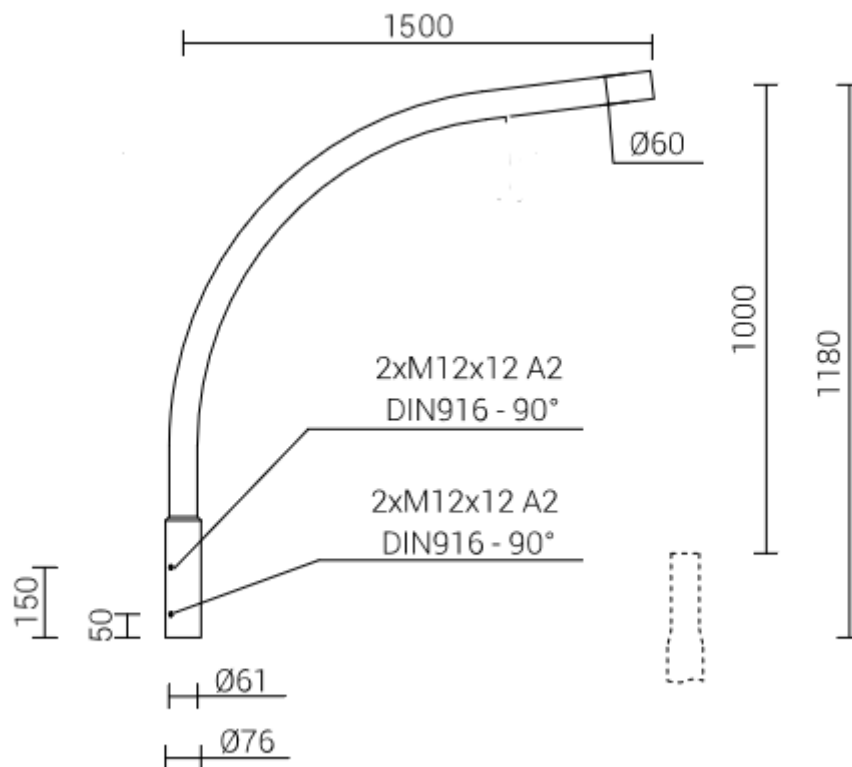
Oprawy zasilić z tabliczki bezpiecznikowej przewodem typu YDY 5x1,5 mm<sup>2</sup>. Przewód PEN należy połączyć ze słupem. Projektowane słupy oświetleniowe połączyć z bednarką FeZn 30x4mm za pomocą złączy krzyżowych.

Słup winien posiadać deklarację zgodności *WE* sygnowaną znakiem *CE* wystawioną przez producenta.

Numerację słupów uzgodnić z operatorem sieci oświetleniowej.

## 5.2 Wysiężniki

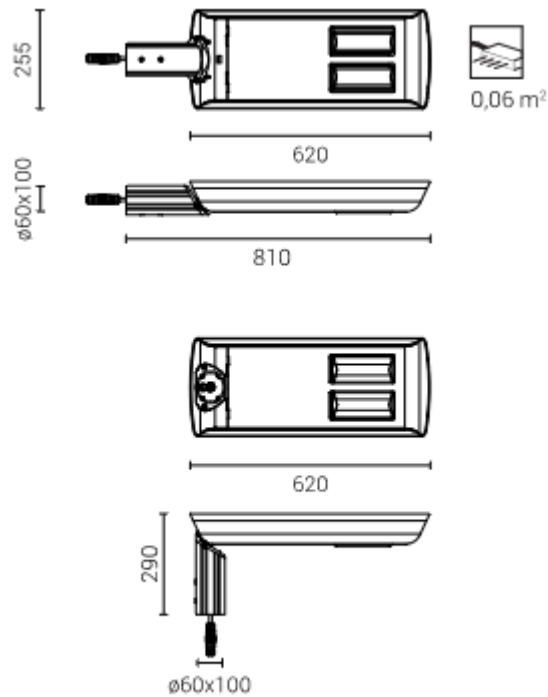
Bezpośrednio na słupie projektuje się montaż wysięgnika - aluminiowy anodowany pod kolor słupa podnoszący zawieszenie oprawy o wysokość ok. 1 metr, długości ramienia 1,5 metra i kącie nachylenia 10 stopni. Końcowa wysokość zawieszenia oprawy równa jest około 8 metrów. Przykładowy wysięgnik pokazano na rysunku poniżej:



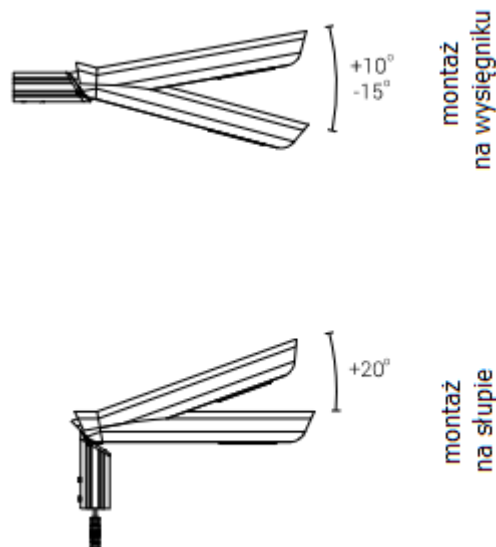
Rysunek 3 Wysiężnik przyjęty w opracowaniu

## 5.3 Oprawy oświetleniowe

Dla projektowanego oświetlenia przewidziano montaż **20** punktów świetlnych o mocy lampy **40W**, mocy źródła światła **36W**, zrealizowanych za pomocą oprawy LED. Projektuje się zainstalowanie oprawy na wysięgniku wskazanym powyżej. Oprawa powinna być zamontowana pod kątem  $+10^\circ$  względem drogi ( $0^\circ$  względem wysięgnika). Wymiary i wygląd projektowanej oprawy przedstawiono poniżej:



Rysunek 4 Wymiary i wygląd projektowanej oprawy



Rysunek 5 Wymagana możliwość regulacji pochylenia oprawy

Oprawy wyposażone w diody umieszczone na płycie drukowanej MCPCB (z elementami zabezpieczającymi), zintegrowane z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA. Moc opraw: **36W**. Temperatura barwy światła 4000°K +/- 3%. Strumień świetlny opraw: – min. 5500 lm. Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie dla 100 000 h – min. L80. Gwarancja producenta na oprawy - minimum 5 lat. Oprawy

przystosowane do pracy w temperaturach od -40 °C do +40 °C.

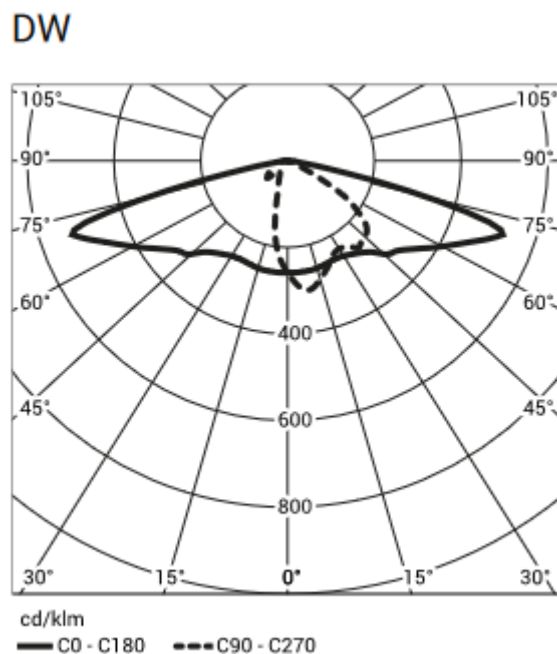
W oprawach powinien być zainstalowany zasilacz wyposażony w niezbędne zabezpieczenia: przepięciowe, zwarciovowe oraz zabezpieczenie chroniące diody LED przed przegrzaniem. Dodatkowo w każdej z opraw - zabezpieczenie przepięciowe do 10 kV.

Oprawy powinny posiadać możliwość ustawienia na zasilaczu **redukcji strumienia świetlnego** w wybranych godzinach nocnych, co dodatkowo wpływa na oszczędność zużycia energii elektrycznej. **Opcję tą należy zgłosić przy składaniu zamówienia.**

Oprawy powinny być dostarczone wraz z nierdzewiejącymi elementami mocującymi i być gotowe do montażu i działania.

Stopień ochrony dla modułu optycznego i zasilacza - **IP66**. Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności **CE** producenta.

Dla zapewnienia prawidłowego oświetlenia, oprawy muszą posiadać właściwe krzywe rozsyłu światła wskazane poniżej:



**Rysunek 6 Krzywa rozsyłu oprawy oświetleniowej przyjęta w opracowaniu**

## **6. Kabel oświetleniowy.**

Z projektowanej szafki oświetleniowej **SO** należy wyprowadzić dwie linie kablowe oświetleniowe kablem typu **YAKY 4x25mm<sup>2</sup>**. Słupy oświetleniowe należy rozmieścić zgodnie z planem zagospodarowania – **Rys. E1**. LAMPY planuje się zasilic **1 fazowo**, zgodnie ze schematem sieci oświetleniowej – **Rys. E3**.

Kabel zasilający projektowane oświetlenie, należy układać w wykopie wyrównanym i oczyszczonym z kamieni, linią falistą z zapasem długości 1-3%, na głębokości min. 50 cm. W przypadku gruntu kamienistego wykop powinien być o 10 cm głębszy. Wówczas na dno rowu kablowego należy nasypać 10 cm warstwę piasku, na której należy ułożyć kabel. Na ułożony kabel, ponownie nasypać 10 cm warstwę piasku oraz warstwę ziemi pochodzącej

z rozkopów. 25 cm nad kablem, ułożyć folię oznacznikową w kolorze niebieskim. Pozostały wykop - zasypać ziemią z rozkopów i zagęścić. W miejscach wskazanych na planie zagospodarowania – Rys. E1 – kabel należy poprowadzić przewiertem sterowanym pod drogą lub osłonić kabel poprzez zastosowanie rur osłonowych, których typ wskazano na planie.

Na kablu - w odległości nie większej niż co 10 m oraz przy wejściu do słupa oświetleniowego, należy nałożyć trwałe opaski informacyjne, wykonane z tworzywa sztucznego. Na oznacznikach należy podać: napięcie nominalne sieci, typ i przekrój kabla, rok budowy linii, nazwę operatora sieci. Oznacznik należy mocować do kabla opaskami samozaciskowymi o szerokości minimum 4 mm. Przykładowy wygląd oznacznika pokazano poniżej.

Oświetlenie; YAKY 4x25 2022 r. Operator – .....
---

Przy słupie oświetleniowym zostawić zapas kabla o dł. 1 m. Podczas układania kabli należy zachować normatywne odległości od istniejącego, a także projektowanego uzbrojenia (norma N-SEP-E-004).

## 7. Uziemienie

W miejscach wskazanych na schemacie (**Rys. E3**) należy wykonać uziemienie. W wykopie kablowym - równoległe z linią kablową - należy ułożyć uziom poziomy, z bednarki FeZn 30x4mm, który należy powiązać z obudową słupa oświetleniowego za pomocą złączy krzyżowych.

Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać **10 Ω**. W przypadku rezystancji większej niż **10 Ω** - należy wykonać uziemienia dodatkowe za pomocą uziomów pionowych. Należy wykorzystać uziomy pionowe, stalowe pomiedziowane, z gwintem, o długości 3 m i Ø 14,2 mm. Elektrolitycznie nałożona powłoka miedzi zabezpiecza pręt przed korozją ziemną na min. 30 lat. Wytrzymałość rdzenia umożliwia pograżanie uziomów na duże głębokości przy użyciu młotów udarowych. Oba końce uziomu mają walcowane gwinty, dzięki którym uziomy można skręcać przy pomocy złączy i łączyć je, aby otrzymać wymaganą wartość rezystancji uziemienia -  **$R_{uz} \leq 10 \Omega$** .

Wszystkie połączenia instalacji uziemiającej pod ziemią należy wykonać jako spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie

## 8. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

### System zasilania typu TN.

Zaprojektowano ochronę przed dotykiem bezpośrednim poprzez :

- a.** izolowanie części czynnych
- b.** użycie obudów aparatów i urządzeń

Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim zaprojektowano:

- a)** SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE ZASILANIA w układzie sieci TN-C.

## 9. Uwagi końcowe

- Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami energetycznymi i normami,
- Skuteczność działania zabezpieczeń oraz wartości oporności uziemienia musi być potwierdzona pomiarami technicznymi.
- Dla linii kablowej należy wykonać powykonawcze pomiary geodezyjne.

Leon Zuń

UPR.DO PROJEKTOWANIA  
Nr 299/Sz/83

inż. Sławomir Sarosiek

UPR.DO PROJEKTOWANIA  
Nr 65/64