

## Spis treści

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I. Opis techniczny .....</b>  | <b>2</b>  |
| 1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA .....   | 2         |
| 2. DOKUMENTACJE ZWIĄZANE. ....   | 2         |
| 3. ZAKRES PROJEKTU.....  | 2         |
| 4. OŚWIETLENIE DROGOWE – STAN ISTNIEJĄCY. ....                                     | 2         |
| 5. OŚWIETLENIE DROGOWE – STAN PROJEKTOWANY .....                                   | 2         |
| 5.1. Zasilanie oświetlenia drogowego.....  | 2         |
| 5.2. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej. ....                               | 3         |
| 5.3. Szafka oświetleniowa.....   | 3         |
| 5.4. Słupy oświetleniowe. ....   | 3         |
| 5.5. Oprawy oświetleniowe i źródła światła.....                                    | 3         |
| 5.6. Kable oświetleniowe.....  | 3         |
| 5.7. Obliczenia fotometryczne. ....  | 4         |
| 6. Oświetlenie w eksploatacji ENEA Operator. ....                                  | 4         |
| 6.1 Stan istniejący. ....  | 4         |
| 6.2 Stan projektowany. ....  | 4         |
| 7. Ułożenie kabli w ziemi.....   | 5         |
| 8. Wykonanie skrzyżowań kabli z drogami kołowymi. ....                             | 5         |
| 9. Ochrona przeciwporażeniowa.....   | 5         |
| 10. Uwagi końcowe. ....  | 6         |
| 11. WYKAZ NORM I PRZEPISÓW.....  | 6         |
| <b>II. Obliczenia techniczne .....</b>   | <b>11</b> |
| 1. BILANS MOCY .....   | 11        |
| 1.1 SZAFKA OŚWIETLENIOWA.....  | 11        |
| 2. PRĄD OBLICZENIOWY I DOBÓR ZABEZPIECZEŃ. ....                                    | 11        |
| 3. DOBÓR KABLA OŚWIETLENIOWEGO.....  | 11        |
| 4. SPRAWDZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ PRZY USZKODZENIU (OCHRONA DODATKOWA).12 |           |

## **I. Opis techniczny**

---

### **1. Podstawa i zakres opracowania**

Niniejsza dokumentacja jest projektem budowlanym na Oświetlenie drogowe dla zadania „Rozbudowa ulicy Szkółkarskiej polegająca na budowie ścieżki rowerowej”.

Jako podstawa do opracowania dokumentacji posłużyły:

- umowa z Inwestorem,
- mapa geodezyjna sytuacyjno-wysokościowa z uzbrojeniem w skali 1:500,
- warunki przyłączenia oświetlenia drogowego wydane przez ENEA Operator
- warunki usunięcia kolizji wydane przez ENEA Oświetlenie
- zasięgi istniejącego oświetlenia drogowego
- katalogi oprav oświetleniowych, słupów oświetleniowych i osprzętu
- przepisy i normy techniczne,
- wizja w terenie.

### **2. Dokumentacje związane.**

[1] Projekt budowlany - Projekt drogowy

### **3. Zakres projektu.**

W zakresie projektu przedstawiono:

- a) demontaż oprav oświetlenia drogowego w eksploatacji ENEA
- b) demontaż napowietrznych przewodów oświetleniowych
- c) lokalizację projektowanej szafki oświetleniowej
- d) lokalizację projektowanych słupów i kabli oświetleniowych
- e) wymagania dla słupów oświetleniowych
- f) wymagania dla projektowanych oprav oświetleniowych

### **4. Oświetlenie drogowe – stan istniejący.**

Istniejące oświetlenie ulicy Szkółkarskiej wykonane jest za pomocą oprav oświetleniowych sodowych zamontowanych na słupach linii elektroenergetycznej i zasilane jest z szafki oświetleniowej SO-018 Borówkowa i SO-020 Poziomkowa.. Oświetlenie jest w eksploatacji ENEA Oświetlenie. Zaprojektowano demontaż istniejącego oświetlenia.

### **5. Oświetlenie drogowe – stan projektowany.**

#### **5.1. Zasilanie oświetlenia drogowego.**

Zasilanie oświetlenia drogowego ul. Szkółkarskiej z mocą przyłączeniową 20,0kW zaprojektowano z projektowanej w ramach projektu na przebudowę linii napow. nn szafki kablowej zlokalizowanej przy

skrzyżowaniu ulic Szkółkarska – Jagodowa. Lokalizacja szafki kablowej pokazana została na planie sytuacyjnym.

## **5.2. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej.**

Zaprojektowano rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej w złączu ZK1-1p zlokalizowanym przy szafce kablowej. Zaprojektowano licznik do bezpośredniego pomiaru energii elektrycznej czynnej, 3-fazowej. Jako zabezpieczenie przedlicznikowe zaprojektowano ograniczniki mocy 3x32A, a jako zabezpieczenie główne wkładki bezpiecznikowe WTN000gG-50A

## **5.3. Szafka oświetleniowa.**

Zaprojektowano nową szafkę oświetleniową zlokalizowaną na działce nr 471/6 przy skrzyżowaniu ulic Szkółkarska – Jagodowa przy szafce kablowej zasilającej SO.

Do zasilania projektowanego oświetlenia przewiduje się nową szafkę oświetleniową 6-io polową. Wymagania dla szafki oświetleniowej podano w projekcie wykonawczym.

## **5.4. Słupy oświetleniowe.**

Zaprojektowano słupy oświetleniowe o wysokości  $h=10m$ .

Wymagania dla słupów oświetleniowych:

- spełniają wymagania PN-EU-40
- w przypadku stosowania słupów stalowych (w tym stalowych z zewnętrzną warstwą z tworzywa sztucznego) minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 3mm
- w przypadku stosowania słupów aluminiowych minimalna grubość ścianki słupa na wysokości wnęki to 4mm, zastosowane słupy muszą być anodowane.
- sylwetka słupy ustawić tak, aby wnęki znajdowały się od strony chodnika
- słupy należy posadzić tak, aby dolna krawędź wnęki słupowej znajdowała się nie mniej niż 60cm nad poziomem terenu zniwelowanego

## **5.5. Oprawy oświetleniowe i źródła światła.**

Zaprojektowano oprawy oświetleniowe LED.

Parametry techniczne oprawy drogowej podano w projekcie wykonawczym.

## **5.6. Kable oświetleniowe.**

Dla zasilania projektowanego oświetlenia zaprojektowano kable typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup> (L1,L2,L3,PEN). Trasy kabli przedstawiono na planie sytuacyjnym. W miejscach skrzyżowania z ulicami, wjazdami na teren posesji kable układać w rurach RHDPE110, a przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym w rurach HDPE110. Miejsca wprowadzenia kabli do rur uszczelnić.

## 5.7 Obliczenia fotometryczne.

Wybór klasy oświetleniowej.

### - jezdnia

- dla oświetlenia drogowego w godzinach do 22.00 (23.00) dobrano klasę oświetleniową M5
- dla oświetlenia drogowego w godzinach od 22.00 (23.00) do 5.00 dobrano klasę oświetleniową M6

### - chodnik

- dla oświetlenia chodnika w godzinach do 22.00 (23.00) dobrano klasę oświetleniową P5
- dla oświetlenia chodnika w godzinach od 22.00 (23.00) do 5.00 dobrano klasę oświetleniową P6

### - ścieżka rowerowa

- dla oświetlenia chodnika w godzinach do 22.00 (23.00) dobrano klasę oświetleniową P5
- dla oświetlenia chodnika w godzinach od 22.00 (23.00) do 5.00 dobrano klasę oświetleniową P6

Wyniki obliczeń fotometrycznych przedstawiono w projekcie wykonawczym.

## 6. Oświetlenie w eksploatacji ENEA Operator.

### 6.1 Stan istniejący.

Istniejące oświetlenie w ul. Szkółkarskiej na odcinku od ul. Borówkowej do ul. Sucholeskiej jest wykonane za pomocą opraw sodowych mocowanych do słupów linii napowietrznej energetycznie oświetleniowej. Przewód oświetleniowy typu AL25.

Na odcinku od ul. Borówkowej do ul. Poziomkowej oświetlenie zasilane jest z szafki oświetleniowej SO-018 Suchy Las Borówkowa i obejmuje oprawy oznaczone numerami I/4 do I/21.

Na odcinku od ul. Poziomkowej do ul. Sucholeskiej oświetlenie zasilane jest z szafki oświetleniowej SO-020 Suchy Las Poziomkowa i obejmuje oprawy oznaczone numerami IV/5 do IV/14.

W związku z demontażem linii napowietrznej energetycznej i budową wydzielonego oświetlenia zaprojektowano demontaż ww. istniejącego oświetlenia.

Materiały z demontażu należy przekazać do magazynu ENEA Oświetlenie.

### 6.2 Stan projektowany.

W związku z demontażem oświetlenia w ul. Szkółkarskiej należy zapewnić ciągłość oświetlenia zasilanego z „SO-018 ul. Borówkowa” w ul. Wiśniowej, i Jagodowej oraz oświetlenia zasilanego z SO-020 w ul. Stefańskiego i ul. Sucholeskiej.

Zaprojektowano niżej wymienione połączenia kablowe kablem YAKY 4x35:

- słup z oprawą I/4 w ul. Borówkowej do projektowany słup w ul. Wiśniowej.
- projektowany słup w ul. Wiśniowej do projektowany słup z oprawą III/1 w ul. Jagodowej (ujęty w projekcie na przebudowę linii napow.).

- projektowany słup z oprawą IV/4 w ul. Poziomkowej (ujęty w projekcie na przebudowę linii napow.) do projektowany słup z oprawą IV/12.2 w ul. Stefańskiego (ujęty w projekcie na przebudowę linii napow.)
- projektowany słup z oprawą IV/12.2 w ul. Stefańskiego (ujęty w projekcie na przebudowę linii napow.) do projektowany słup z oprawą IV/15 w ul. Szkółkarska przy Sucholeskiej (ujęty w projekcie na przebudowę linii napow.)

Trasy linii kablowych zostały pokazane na planach sytuacyjnych.

## **7. Ułożenie kabli w ziemi.**

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu. Folia koloru niebieskiego dla kabli niskiego napięcia, powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm. Na kablu w odległości co około 10m należy zakładać opaskę kablową z podanym znakiem użytkownika, poziomem napięcia, typem kabla, trasą, rokiem ułożenia.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla powinna wynosić co najmniej 50cm pod chodnikiem i 100cm pod jezdnią.

## **8. Wykonanie skrzyżowań kabli z drogami kołowymi.**

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej lub kablem a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 100cm.

Osłony otaczające powinny wystawać poza krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50cm z każdej strony.

Końcówki prostych rur osłonowych dla kabli lokalizować poza jezdniami, w miejscach umożliwiających służbom technicznym wykonywanie prac eksploatacyjnych.

## **9. Ochrona przeciwporażeniowa.**

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu zaprojektowano samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieci TNC, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41. W sieci zasilającej oświetlenie występuje wspólny przewód ochronno neutralny PEN.

Wszystkie metalowe części urządzeń nie znajdujące się w normalnych warunkach pracy pod napięciem należy połączyć z przewodem PEN.

Wzdłuż trasy kabla oświetleniowego zaprojektowano na dnie wykopu bednarkę stalową Fe/Zn 25x4mm<sup>2</sup>.

## 10. Uwagi końcowe.

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a w szczególności: PBUE, BHP, PN-HD 60364, N-SEP-004.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Zastosować się do uwag zawartych w protokóle ZUDP.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora.
- Stosować osprzęt typowy i dostępny w kraju
- Zastosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub aprobaty techniczne, które należy przekazać inwestorowi łącznie z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą oraz protokołami pomiarów elektrycznych.
- W pobliżu istniejących urządzeń elektroenergetycznych prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem zasad BHP. Na czas budowy kable przebiegające w pobliżu prowadzonych robót ziemnych w przypadku ich odkrycia należy zabezpieczyć.
- Inwestor jest zobowiązany do powiadomienia o odbiorze w terminie 5-ciu dni przed proponowaną datą, oraz dostarczenia dokumentacji powykonawczej, protokołów badań, zestawienia materiałów zdemontowanych i zabudowanych oraz powykonawczą inwentaryzację geodezyjną urządzeń.
- Rozpoczęcie prac demontażowych wymaga zgłoszenia do ENEA z wyprzedzeniem 5-cio dniowym.

## 11. Wykaz norm i przepisów.

- 11.1 N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linia kablowe. Projektowanie i budowa.
- 11.2 N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 11.3 PN-E- 05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linia kablowe. Projektowanie i budowa.
- 11.4 PN-EN 13201:2016 Oświetlenie dróg.
- 11.5 PKN-CEN/TR 13201 Oświetlenie dróg.

Część 1 – Wybór klas oświetleniowych.

Część 2 - Wymagania oświetleniowe

Część 3 – Obliczenia parametrów oświetleniowych

Część 4 – Metody pomiarów parametrów oświetlenia

- 11.6 PN-EN 40 Słupy oświetleniowe.
- 11.7 PN-90/E-06401 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV (ark.01-06).
- 11.8 PBUE, Wydanie VI 1997r.
- 11.9 Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano  
Montażowych część V – Instalacje elektryczne.

## II. Obliczenia techniczne

---

### 1. Bilans mocy

#### 1.1 Szafka oświetleniowa.

Moc przyłączeniowa projektowanego oświetlenia ul.Szkółkarska – 20,0kW.

Moc przyłączeniowa obwodu nr 1:

$$78W \times 11 = 858W$$

Moc przyłączeniowa obwodu nr 2:

$$46W \times 15 = 690W$$

$$36W \times 10 = 360W$$

Razem obwód nr 2 – 1050W

Razem moc przyłączeniowa projektowanego oświetlenia: 1908W

#### 2. Prąd obliczeniowy i dobór zabezpieczeń.

Prąd obliczeniowy szafki oświetleniowej przy  $\cos\varphi=0,93$  wynosi:

$$I_B = P / 1,73 \cdot U \cdot \cos\varphi = 20\,000 / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,93 = 31,1A$$

Zaprojektowano:

- zabezpieczenie przedlicznikowe ogranicznikiem mocy 3x32A.
- zabezpieczenie główne wkładkami bezpiecznikowymi WTN000gG-50A

Prąd obliczeniowy obwodu nr 1 przy  $\cos\varphi=0,93$  wynosi:

$$I_B = P / 1,73 \cdot U \cdot \cos\varphi = 858 / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,93 = 1,33A$$

Zaprojektowano zabezpieczenie obwodu wkładkami bezpiecznikowymi typu WTN00gG- 10A.

Prąd obliczeniowy obwodu nr 2 przy  $\cos\varphi=0,93$  wynosi:

$$I_B = P / 1,73 \cdot U \cdot \cos\varphi = 1050 / 1,73 \cdot 400 \cdot 0,93 = 1,63A$$

Zaprojektowano zabezpieczenie obwodu wkładkami bezpiecznikowymi typu WTN00gG 10A.

#### 3. Dobór kabla oświetleniowego.

Zaprojektowano kabel oświetleniowy typu YAKY 4x25.

Obciążalność prądowa długotrwała ( $I_z$ ) kabla YAKY 4x25 zgodnie z katalogiem Tele –Fonika przy założeniu:

- rezystywność cieplna gleby - 1,0K\*m/W
- temperatura ziemi - + 20°C
- obciążone 3 żyły
- kable ułożone pojedynczo

wynosi 98A.



---

#### 4 Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (ochrona dodatkowa).

Zwarcie w słupie na końcu obwodu nr 2.

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarcu w słupie:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Prąd  $I_a$  powodujący zadziałanie zabezpieczenia (wkładka bezp.10A-zabezpieczenie obwodu w SO ) w czasie  $< 5\text{sek}$  wynosi

$$I_a = 4,6 \times I_N = 46\text{A}$$

Impedancja pętli zwarcia dla zwarcia 1-fazowego w słupie musi spełniać warunek:

$$Z_s \leq U_0 / I_a$$

$$Z_s \leq 230 / 46$$

$$Z_s \leq 5,0\Omega$$

## Załączniki

---

- (1) Tabela\_1. Zestawienie projektowanych materiałów.
- (2) Tabela-2. Zestawienie demontowanych urządzeń ENEA Oświetlenie.
- (3) Tabela-3. Zestawienie projektowanych urządzeń ENEA Oświetlenie.

## Rysunki

---

|         |   |
|---------|---|
| Rys-1.1 | ENEA Oświetlenie demontaże i kable do odtworzenia zasięgów.<br>Plan sytuacyjny. |
| Rys-1.2 | ENEA Oświetlenie demontaże i kable do odtworzenia zasięgów.<br>Plan sytuacyjny. |
| Rys-2.1 | Oświetlenie drogowe – stan projektowany. Plan sytuacyjny.                       |
| Rys-2.2 | Oświetlenie drogowe – stan projektowany. Plan sytuacyjny.                       |

