

INŻYNIERIA DROGOWA BARTOSZ SOSIN  
ul. Fryderyka Chopina  
73-110 Stargard  
tel. +48 697 140 211  
e-mail: bartosz.sosin@wp.pl



## PROJEKT WYKONAWCZY

### Branża elektryczna

Nazwa inwestycji	Budowa nawierzchni drogowej ul. Chełmońskiego w Stargardzie, woj. zachodniopomorskie.
Obiekt	Pas drogowy ulicy Chełmońskiego w Stargardzie, (dz. nr geod. 67, obr.0001) wraz z odcinkiem obejmującym działki nr geod. 22/5, 24/8, 22/4, 13/4, 13/3, 63, 80, 99/1, 93 obr.0001, Stargard.
Kategoria obiektu	IV, XXV
Nazwa i adres inwestora	Gmina Miasto Stargard ul. Hetmana Stefana Czarnieckiego 17 73-110 Stargard

Imię i Nazwisko	Stanowisko	Branża	Nr uprawnień	Podpis
mgr inż. Zbigniew Kozak upr. bud. w spec. Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	Projektant	elektryczna	ZAP/0199/PWOE/08	
mgr inż. Marek Mielczarek upr. bud. w spec. Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	Sprawdzający	elektryczna	ZAP/0146/POOE/07	

STARGARD, WRZESIEŃ 2020

## Część opisowa

### Spis treści

1. Przedmiot i zakres inwestycji .....	4
2. Podstawy opracowania .....	4
3. Lokalizacja inwestycji .....	5
4. Opis stanu istniejącego .....	5
5. Opis rozwiązań projektowych .....	5
6. Oświetlenie drogowe .....	5
7. Sieć kablowa 0,4kV .....	5
8. Przepusty kablowe .....	10
9. Ochrona przeciwporażeniowa .....	12
10. Badania i pomiary .....	12
11. Ochrona przed korozją .....	13
12. Wpływ inwestycji na środowisko .....	13
13. Uwagi końcowe .....	14
14. Rysunki .....	16

**Załączniki:**

1. Uprawnienia budowlane i zaświadczenie ZOIB projektanta.
2. Uprawnienia budowlane i zaświadczenie ZOIB sprawdzającego.
3. Obliczenia fotometryczne DIALux 4.13 by DIALGmbH.

## 1. Przedmiot i zakres inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany oświetlenia drogowego sięgacza ulicy Józefa Chełmońskiego na dz. geod. nr 22/5, 24/8, 67 obr. 0001 w miejscowości Stargard, Gmina Miasto Stargard, powiat stargardzki. Niniejsze opracowanie jest częścią wielobranżowego projektu p/n „Budowa nawierzchni drogowej ul. Chełmońskiego (dz. nr geod. 13/3, 13/4, 22/4, 22/5, 24/8, 63, 67, 80, 99/1, 93 obr. 0001) w m. Stargard woj. zachodniopomorskie.”, stanowi opis rozwiązań technicznych w branży elektrycznej w zakresie sieci:

- sieć oświetlenia drogowego – Gmina Miasto Stargard

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa oświetlenia drogowego LED oraz zabezpieczenie i przebudowa kolidujących odcinków kabli oświetleniowych 0,4kV z projektowaną nawierzchnią drogową.

### Dokumentację wykonano na zlecenie:

Inżynieria Drogowa Bartosz Sosin  
ul. Fryderyka Chopina 1  
73-110 Stargard

### Inwestor:

Gmina Miasto Stargard  
ul. Stefana Czarneckiego 17  
73-110 Stargard

## 2. Podstawy opracowania

Podstawy opracowania stanowią:

- Norma N-SEP-E 004:2004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- Informacje uzyskane u eksploatorów sieci.
- Mapa do celów projektowych.
- Ustawa nr 414 z 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- Wizja lokalna w terenie.
- Aktualnie obowiązujące normy i przepisy.

### 3. Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Stargard, ulica Józefa Chełmońskiego, powiat stargardzki. Budowa oświetlenia drogowego i zabezpieczenie ciągów kablowych 0,4kV w pasie drogowym na dz. geod. nr 22/5, 24/8, 67 obr. 0001 m. Stargard.

### 4. Opis stanu istniejącego

Istniejące ciągi kablowe oświetlenia drogowego kolidujące z budowaną nawierzchnią drogową należy przebudować i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

### 5. Opis rozwiązań projektowych

#### 5.1 Zakres projektu

- Montaż słupa oświetleniowego  $h=7m$  z wysięgnikiem łukowym małym  $l=1m$  kątem  $5^\circ$  i oprawą LED – 1 szt.
- Montaż słupa oświetleniowego specjalnego łamanego  $h=7m$  z wysięgnikiem łukowym małym  $l=1m$  kątem  $5^\circ$  i oprawą LED – 1 szt.
- Montaż kabla oświetleniowego typu YAKXS  $4 \times 25mm^2$  0,6/1kV.
- Zabezpieczenie rurami ochronnymi dwudzielnymi kolidujących odcinków kabli 0,4kV.

### 6. Oświetlenie drogowe

#### 6.1 Opis ogólny

W ramach budowy nawierzchni drogowej ulicy Józefa Chełmońskiego należy rozbudować istniejące oświetlenie drogowe przez zastosowanie nowych opraw oświetleniowych LED na nowych słupach stalowych ocynkowanych ogniwo.

#### 6.2 Zasilenie oświetlenia

Zasilanie oświetlenia sięgacza ulicy Józefa Chełmońskiego na dz. nr 528dr obr. 0006 m. Stargard z istniejącego słupa oświetleniowego sieci oświetleniowej ulicy Józefa Chełmońskiego posadowionego na dz. nr 24/8 dr obręb 0001 m. Stargard liną kablową nn 0,4kV typu YAKXS  $4 \times 25mm^2$  0,6/1kV.

Zasilanie: szafka oświetleniowa SO-2 (dz. nr 67 przy dz. nr 65/2 obr. 0001 Stargard)

Moc przyłączeniowa opraw oświetleniowych 230V 50Hz:  $27+3 \times 36,0W = 1080W$

Zabezpieczenie oprawy: D01 6A gL.

### 6.3 Słupy oświetlenia

Do oświetlenia drogi sięgacza ul. Józefa Chełmońskiego zastosować słupy stalowe o wysokości  $H_1=7,0\text{m}$ , stożkowe o przekroju kołowym, ocynkowane ogniowo przystosowane do zagłębienia w gruncie – posadowienie z wysięgnikiem łukowym mały jednoramiennym okrągły ocynkowany ogniowo WłM L=1000, H=1000,  $\angle 5^\circ$ . Słupy i wysięgnik o grubości ścianki minimum 4mm i średnicy wierzchołka 60mm, do wkopania  $H_2=1,5\text{m}$ , czop o wymiarach  $d \times H_3$  (60x100), wyposażone w izolacyjne tabliczki słupowe TB-1 z bezpiecznikami 6A gL D01, II klasa ochronności.

#### UWAGA:

**Słup specjalny łamany montować ręcznie bez użycia podnośnika koszowego i dźwigu ze względu na zbliżenia z linią napowietrzną wysokiego napięcia nr 1-0-51 i 1-5-48 !**

Zastosować słup oświetleniowy stożkowy o przekroju 6-kątny ocynkowany ogniowo specjalny łamany o wysokości  $h_s = 7,0\text{m}$ . Posadowiony na fundamencie prefabrykowanym typu F-150/200  $h=1500$   $a=200$  z wysięgnikiem łukowym mały okrągły ocynkowany ogniowo WłM L=1000, H=1000,  $\angle 5^\circ$ , jednoramiennym. Grubość ścianki słupa i wysięgnika - 4mm.

#### Opis techniczny:

Słupy mają postać zbieżnego ostrosłupa o przekroju sześciokąta foremego. Jako materiał zastosowano blachę stalową. Słup łamany jest przystosowany do zamocowania na fundamencie prefabrykowanym lub innej konstrukcji nośnej. Słup składa się z dwóch segmentów o długościach podanych w tabeli powyżej. „Łamanie” słupa odbywa się ręcznie poprzez odwijanie linki opuszczającej ze szpulki umieszczonej na pokrywie wnęki.

#### Zastosowanie:

Słupy łamane mają zastosowanie jako wsporniki do urządzeń wymagających częstej obsługi z ziemi, np. aparatury meteorologicznej. Słup może być także zastosowany jako oświetleniowy przy wysięgach  $W_{\max} = 1,0\text{m}$  i ciężarze oprawy nie przekraczającym 10 kg.

Słupy oświetleniowe zasilić kablem ziemnym typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> 0,6/1kV z istniejącego słupa oświetleniowego w ulicy Józefa Chełmońskiego w miejscowości Stargard wg trasy na projekcie zagospodarowania terenu. Kabel do słupa wprowadzić w rurze ochronnej typu DVRØ50. Koniec kabla w ziemi uszczelnić przed wnikaniem wilgoci i wody.

W celu przyłączenia oprawy oświetleniowej, wewnątrz słupa ułożyć w rurze ochronnej karbowanej RKGLØ25/21 przewód YDYżo 2x2,5mm<sup>2</sup> (450V/750V).

Końcówki przewodu w oprawie oświetleniowej i słupowych tabliczkach bezpiecznikowych zabezpieczyć palczatkami termokurczliwymi AK4 6-35, AK2 1,5-25.

Na wnękach słupa oświetleniowego umieścić tabliczki informacyjne energetyczne z napisem: „NIE DOTYKAC! URZADZENIE ELEKTRYCZNE”.

Słupy oświetleniowe montować na zagęszczonym suchym betonie/żwirze tak, aby drzwiczki do wnęk były odwrócone od jezdni (zabezpieczenie przed ochlapywaniem wodą przez poruszające się pojazdy).

Słup zabezpieczony antykorozyjnie poprzez ocynkowanie ogniowe zgodnie z normą PN - EN ISO 1461. Ewentualnie w uzgodnieniu z Inwestorem zastosować dodatkowe zabezpieczenie poprzez malowanie proszkowe lub malowanie na mokro w szerokiej gamie kolorów wg palety RAL.

#### **6.4 Oprawy oświetleniowe**

Oświetlenie zaprojektowano biorąc pod uwagę wymagania norm oświetleniowych:

PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1. Wybór klas oświetlenia,

PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg - Część 2. Wymagania oświetleniowe,

PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg - Część 3. Obliczenia oświetleniowe,

PN-EN 13201-4:2007 Oświetlenie dróg - Część 4.

PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg – część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia

PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg – część 2: Wymagania eksploatacyjne,

PN-EN 13201-3:2016-03 Oświetlenie dróg – część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych,

PN-EN 13201-4:2016-03 Oświetlenie dróg – część 4: Metody pomiaru efektywności oświetlenia,

PN-EN 13201-5:2016-03 Oświetlenie dróg – część 5: Wskaźniki efektywności energetycznej.

Wybrana klasa oświetleniowa: **P3 (S3)**

Ta klasa oświetleniowa bazuje na następującej sytuacji ruchu drogowego:

Parametry:

Typowa prędkość głównego użytkownika: średnia (między 30 i 60 km/h)

Główny użytkownik: ruch samochodowy, powoli poruszające się pojazdy

Inni dopuszczeni użytkownicy: rowerzyści, piesi

Wykluczeni użytkownicy: -

Sytuacja oświetleniowa: **B1**

Połączenie do innej ulicy: zwykłe skrzyżowania

Zagęszczenie skrzyżowań [liczba na 1 km]: <3

Strefa konfliktowa: tak

Środki budowlane do uspokojenia ruchu: nie

Natężenie strumienia pojazdów [liczba sztuk na dobę]: <7000

Trudność nawigacji: normalna

Główny typ pogody: mokra

Parametry oświetlenia:

$$E_{sr} = 7,5 \text{ [lx]}$$

$$E_{min} = 1,5 \text{ [lx]}$$

$$L_m \text{ [cd/m}^2\text{]} \geq 0,75$$

$$U_0 \geq 0,40$$

$$U_1 /$$

$$TI \text{ [\%]} \leq 15$$

$$SR \geq 0,50$$

$$U_0 \geq 0,15 \text{ (wilgotne)}$$

gdzie:

$L_m$  – luminancja średnia suchej nawierzchni drogi,

$U_0$  – równomierność luminancji ogólna,

$U_1$  – równomierność luminancji wzdłużna,

$TI \text{ [\%]}$  – wskaźniki olśnienia przeszkadzającego,

$SR$  – wskaźnik oświetlenia poboczy.

#### **Parametry zastosowanych opraw drogowych w technologii LED**

- Oprawa miejska LED do oświetlenia dróg
- Wyposażona w 16 diod LED zasilanych prądem 700mA.
- Klasa bezpieczeństwa II.
- Stopień ochrony IP66, IK08.
- Obudowa: odlewane ciśnieniowo aluminium, malowane proszkowo na kolor jasno szary (RAL 9006).
- Klosz: płaski, szkło.
- Śruby: stal nierdzewna.
- Strumień świetlny (Oprawa): 4021 lm
- Strumień świetlny (Lampy): 4807 lm
- Moc opraw: 36,0 W



- Klasyfikacja oświetlenia CIE: 100
- Temperatura barwowa diod LED 4000K.
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt  $\varnothing 60\text{mm}$  pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie  $0-15^\circ$  (montaż na wysięgniku).
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych.
- Zapewnienie producenta o dostępie do części zamiennych przez min 10 lat i gwarancja producenta na oprawę min 5 lat.
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz.
- Ochrona przed przepięciami – 10kV.
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009.
- W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

#### 6.5 Linia kablowa nn 0,4kV

Słupy oświetleniowe sięgacza ulicy Rzeźniczej zasilić z najbliższego słupa oświetleniowego w ulicy Rzeźniczej kablem ziemnym typu YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> 0,6/1kV w rurze ochronnej DVK $\varnothing$ 50 wg trasy na projekcie zagospodarowania terenu. Wytyczenie trasy linii kablowej powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę na podstawie naniesionych punktów geodezyjnych. Kable na całej długości należy układać w wykopie na podsypce piaskowej o grubości 10cm, na głębokości min. 0,5m. Analogiczną warstwą piasku należy kable przykryć. Kable na całej trasie należy prowadzić linią falistą z zapasem 4% w celu skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu oraz osłonić je taśmą foliową koloru niebieskiego w odległości 25cm od ułożonego kabla. Przy wyprowadzeniu kabli do słupów oświetleniowych należy pozostawić zapas o długości 2,5m. Promień gięcia kabla nie może być mniejszy jego 15 krotnej średnicy. Kable przed ich zasypaniem należy zgłosić do odbioru przez Inwestora oraz dokonać obowiązujących pomiarów geodezyjnych. Na kablach należy umieścić trwałe oznaczniki kablowe (w odstępach max 10m oraz przy wszystkich przepustach kablowych) z podaniem typu kabla, ilości i przekrojów żył, nazwę użytkownika oraz rok ułożenia. Nie dopuszcza się układania kabli w izolacji polwinitowej w temperaturach ujemnych.

Poprowadzić we wspólnym wykopie z kablem elektroenergetycznym nn 0,4kV na dnie rowu kablowego na głębokości minimum 0,6m taśmę stalową ocynkowaną ogniowo typu S/tZn 30x4mm. Połączyć projektowaną taśmę stalową ocynkowaną ogniowo typu S/tZn 30x4mm z istniejącym uziemieniem poziomym istniejącego oświetlenia.

Uziemić w istniejącym słupie oświetleniowym i projektowany końcowym słupie oświetleniowy zacisk PEN przewodem typu H07 V-K(LgY) 1x10mm<sup>2</sup> 450/750V połączonym z taśmą stalową ocynkowaną ogniowo typu S/tZn 25x4mm i projektowanym uziomem pionowym stalowym miedziowanym elektrolitycznie S/Cu GALMAR 3/4" dł. 6 m, który zagłębić w pobliżu słupa oświetleniowego 0,6 m pod ziemią. Liczbę prętów ustalić doświadczalnie podczas wykonywania uziomów (metodą pomiarową). Wypadkowa rezystancją uziemienia oświetlenia mniejsza niż 10Ω. Specyfikację materiałów na uziom zamieszczono na planie i schemacie sieci strukturalnym oświetlenia drogowego.

#### **6.6 Zbliżenia kabli 0,4kV z uzbrojeniem podziemnym**

Przy zbliżeniu projektowanych kabli energetycznych nn 0,4kV z siecią wodociągową, kanalizacyjną, telekomunikacją, energetyczną, ogrodzeniem należy zachować odległość nie mniejszą niż 50cm, przy braku spełnienia zachowania odległości prowadzić kable 0,4kV w rurze ochronnej DVKØ50.

### **7. Przepusty kablowe**

#### **Rura osłonowa DVK - 50**

Materiał: polietylen wysokiej gęstości PEHD

Budowa: karbowana, dwuścienna produkowana w odcinkach 6-cio metrowych rury dostarczane ze złączką typu M

Przeznaczenie: stosuje się je do ochrony kabli elektroenergetycznych, rury osłonowe typu DVK dzięki dużej sztywności obwodowej mogą być układane w strefie obciążeń transportowych, stosowane jako przepusty pod drogami, torami kolejowymi, tramwajowymi (metoda odkrywkowa ręcznie)

Deklaracje, badania:

- Deklaracja Zgodności WE Nr 2/2006
- ITB Raport z Badań Nr LE-001-1/05

Akcesoria: złączki M, złączki redukcyjne R, pokrywy E, kapturki do wciągania kabla ET, kolanka DKF 45° i DKN 90°, odgałęźniki Y, odgałęźniki dzielone YPS

Kompatybilność: możliwość łączenia z innymi typami rur: DVK-T, DVR, KR, SRS, A

Układanie w gruncie: w celu prawidłowego ułożenia rury osłonowej typu DVK w gruncie należy zastosować się do następujących wskazówek:

- rurę pogrzeżyć na głębokości minimum 0,5m,
- podsypka pod rurą – posypka piaskowa może być wykonana z piasków średnio lub drobnoziarnistych. Grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm, zagęszczenie podłoża i podsypki nie powinno być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a lub zgodnie z wykonanymi obliczeniami,
- obsypka wokół rury – obsypka wokół rury powinna być wykonana z gruntu takiego jak podsypka, zagęszczanie powinno odbywać się warstwami, ręcznie lub lekkim sprzętem.

W związku z tym że strefa wokół rury ma największe znaczenie dla wytrzymałości rury (współpraca rury elastycznej z gruntem) dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu w strefie rury, zagęszczenie obsypki nie powinno być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a lub zgodnie z wykonanymi obliczeniami,

- zasypka nad rurą – zasypka powyżej rury powinna być wykonana z takiego samego gruntu jak obsypka, grunt należy zagęszczać warstwami, bezpośrednio nad rurą zagęszczanie należy wykonywać lekkim sprzętem ręcznym.

#### **Rura osłonowa A50PS**

Dzielone rury osłonowe do kabli

Do ochrony istniejących kabli oraz do naprawy uszkodzonych kanalizacji kablowych.

Stosowane również pod drogami, ulicami i torowiskami.

Długość 3 m i 5 m

Dostępne kolory: niebieski

Materiał: HDPE

Układanie w gruncie: w celu prawidłowego ułożenia rury osłonowej typu A 110PS w gruncie należy zastosować się do następujących wskazówek:

- rurę A50PS pogrzeżyć na głębokości minimum 0,7m,
- podsypka pod rurą – posypka piaskowa może być wykonana z piasków średnio lub drobnoziarnistych. Grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10 cm, zagęszczenie podłoża i podsypki nie powinno być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a lub zgodnie z wykonanymi obliczeniami,
- obsypka wokół rury – obsypka wokół rury powinna być wykonana z gruntu takiego jak podsypka, zagęszczanie powinno odbywać się warstwami, ręcznie lub lekkim sprzętem.

W związku z tym, że strefa wokół rury ma największe znaczenie dla wytrzymałości rury

(współpraca rury elastycznej z gruntem) dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu w strefie rury, zagęszczenie obsypki nie powinno być mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a lub zgodnie z wykonanymi obliczeniami,

- zasypka nad rurą – zasypka powyżej rury powinna być wykonana z takiego samego gruntu jak obsypka, grunt należy zagęszczać warstwami, bezpośrednio nad rurą zagęszczanie należy wykonywać lekkim sprzętem ręcznym.

Kolanka KF PS

Kolanka dzielone 45°

Stosowane do ochrony istniejących kabli

Produkowane na bazie dzielonych rur osłonowych typu A PS

Kąt 45°

Kąt 90° uzyskuje się poprzez połączenie 2 kolan ze sobą

**Wszelkie przepusty kablowe należy uszczelnić odpowiednim uszczelniaczem w celu ochrony przed przedostawaniem się wilgoci i wody. Nie stosować pianki poliuretanowej. Zastosować dławnice czopowe/gniazdowy wkład uszczelniający typu EK 186/50(110).**

## **8. Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa):

- pokrycie izolacją części czynnych.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa, ochrona przy uszkodzeniu):

- II klasa ochronności,

- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania w określonym czasie.

Szybkie wyłączenie przy pomocy wkładek topikowych. Przewody ochronne nie powinny posiadać w swoich torach żadnych elementów łączeniowych, jak bezpieczniki czy łączniki.

## **9. Badania i pomiary**

W trakcie wykonywania prac i po zakończeniu prac drogowych wykonać:

- pomiary ciągłości żył kabla
- pomiary rezystancji izolacji kabla
- próba napięciowa izolacji żył kabla
- sprawdzenie zgodności faz kabla
- pomiary rezystancji uziemienia
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiary parametrów oświetlenia drogowego:

luminancja minimalna na całym obszarze jezdni

luminancja maksymalna na całym obszarze jezdni

luminancja średnia na całym obszarze jezdni

całkowita równomierność wzdłużna luminancji jezdni

całkowita równomierność poprzeczna luminancji jezdni

równomierność ogólna w całym obszarze jezdni

pomiaru natężenia oświetlenia w siatce pomiarowej

Protokoły pomiarów załączyć do protokołu odbioru robót.

#### **10. Ochrona przed korozją**

Konstrukcje wsporcze stacyjne wykonane będą blach i kształtowników stalowych ocynkowanych w wykonaniu antykorozyjnym. Do wykonania instalacji uziemiającej zastosowane będą elementy stalowe ocynkowane i miedziowane. Miejsca spawów instalacji uziemiającej należy oczyścić, pomalować farbą rdzochronną oraz pokryć asfaltem.

#### **11. Wpływ inwestycji na środowisko**

Projektowane oświetlenie drogowe i zabezpieczenie linii kablowych 0,4kV nie będzie miało niekorzystnego wpływu na środowisko. Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 21.08.2007r. – Dz. U. Nr 158 w nawiązaniu do Dz. U. Nr 257 poz. 2573 oraz z 2005r. Nr 92, poz. 769 inwestycja polegająca na przebudowie drogi wraz z przebudową infrastruktury podziemnej wraz z budową oświetlenia drogowego stanowiącej przedmiot opracowania nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko.

Wykonawca w czasie prowadzenia robót budowlanych ma obowiązek znać i stosować się do wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. W szczególności powinien dopełnić następujące wymagania:

- materiały pochodzące z budowy gromadzić w wydzielonych do tego miejscach i zagospodarować w sposób bezpieczny dla środowiska,
- starannie sprawdzać stan techniczny pracujących maszyn budowlanych i transportowych, by nie było wycieków ropopochodnych do podłoża,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm w zakresie ochrony środowiska,
- unikać uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innej a wynikającej ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- zastosować się do pozostałych zapisów decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Prawidłowa realizacja przedsięwzięcia związana jest z przestrzeganiem reżimów technologicznych, zastosowaniem wysokiej jakości sprzętu i materiałów budowlanych. Wynika to z obowiązujących aktów normatywnych prawnych.

## 12. Uwagi końcowe

**Na dzień rozpoczęcia robót budowlanych, sprawdzić przez uprawnionego geodetę aktualność mapy do celów projektowych w celu jej uzupełnienia i skoordynowania o później zaprojektowane bądź wykonane urządzenia podziemne w rejonie prowadzonych robót.**

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami, przepisami i sztuki budowlanej. Należy zwrócić uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszystkich prac.

Roboty należy wykonywać pod nadzorem uprawnionej osoby zgodnie ze "Specyfikacją techniczną Wykonania i Odbioru Robót". Wszystkie urządzenia oznaczyć tabliczkami informacyjnymi i ostrzegawczymi zgodnie z przepisami.

Zaprojektowane materiały i urządzenia można zastąpić produktami innych producentów o równoważnych parametrach technicznych, funkcjonalnych, użytkowych i estetycznych spełniających identyczne warunki rękojmi i gwarancji.

Projektant nie odpowiada za jakość aparatów i urządzeń użytych przez wykonawcę. Zastrzega się obowiązek każdorazowego uzyskania zgody projektanta na dokonanie zmian w wykonawstwie w stosunku do niniejszego projektu. O terminie rozpoczęcia prac przy budowie należy powiadomić wyprzedzająco użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu.

Wykonać inwentaryzację geodezyjną linii kablowych 0,4kV wprowadzić do operatu geodezyjnego powykonawczego przed zasypaniem.

Prace budowlane powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z wymienionymi poniżej:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. nr 47 poz. 401).
2. Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003r. nr 169 poz. 1650).

3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013r. poz. 492).

4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. z 1996r. nr 62 poz. 288) – uznany za uchylony Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o zmianie ustawy - Kodeks pracy (Dz. U. z 2008r. nr 223 poz. 1460)

5. Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzaju prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. z 1996r. nr 62 poz. 287).

6. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 13 kwietnia 2018r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Kodeks pracy (Dz. U. z 2018r. poz. 917).

7. Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r. W sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników pracy (Dz. U. z 2002r. nr 191 poz. 1596) ze zmianą (Dz. U. z 2003r. nr 178 poz. 1745).

8. Ministra Gospodarki i pracy z dnia 27 lipca 2004r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2004r. nr 180 poz. 1860).

9. Pracownicy zatrudniani przy budowie sieci, instalacji oraz urządzeń elektroenergetycznych muszą posiadać świadectwo kwalifikacyjne zgodne z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 kwietnia 2003r, w sprawie szczegółowych zasad stwierdzenia posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2003r. nr 89 poz. 828).

Całość robót wykonać zgodnie z projektem oraz powszechnie przyjętymi zasadami, zgodnie z aktualnymi normami, warunkami technicznymi i przepisami instalacji elektroenergetycznej.

Wyznaczenie trasy linii kablowej należy zlecić uprawnionemu geodecie o wykonaniu prac ziemnych, a przed zasypaniem kabli, należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną, przed oddaniem do eksploatacji należy przeprowadzić procedury odbiorcze zgodnie z wymaganiami i obowiązującymi przepisami.

Opracował:

mgr inż. Zbigniew Kozak

### **13. Rysunki**

Rys E-1/8. Plan sieci oświetlenia drogowego – skala 1:500

Rys E-2/8. Schemat strukturalny sieci oświetlenia drogowego

Rys E-3/8. Sylwetka słupa oświetleniowego z oprawą oświetleniową LED

Rys E-4/8. Szczegółowy schemat połączeń w słupie oświetleniowym

Rys E-5/8. Parametry i optyka oprawy oświetleniowej LED

Rys E-6/8. Zabezpieczenie linii kablowej oświetleniowej nn 0,4kV

Rys E-7/8. Pręt uziomu Galmar

Rys E-8/8. Wymagania układania kabli wg normy N SEP-E-004