

# **OPIS TECHNICZNY**

## **do projektu wykonawczego oświetlenia drogowego ulicy Brzaskwiniowej w Żarach**

### **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy oświetlenia drogowego odcinka ulicy Brzaskwiniowej, działka nr 823/3 obręb 1 w Żarach.

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- 2.1. Umowa zwrata pomiędzy **Gminą Żary** a firmą **TMG Tomasz Grześkowiak** z Zielonej Góry,
- 2.2. Aktualna matryca planu sytuacyjno-wysokościowego terenu projektowanej inwestycji w skali 1:500,
- 2.3. Warunki techniczne przyłączenia projektowanego oświetlenia; pismo nr WIT.7021.Uzg. 4.2.5.2019.JM wydane w dniu 09.05.2019 r. przez Wydział Infrastruktury Technicznej i Ochrony Środowiska, Urząd Miejski w Żarach.
- 2.4. Dokumentacja archiwalna oświetlenia drogowego ulic Brzaskwiniowej i Orzechowej w Żarach, opracowana w 2009r.
- 2.5. Projekt kanalizacji.
- 2.6. Inwentaryzacja do celów projektowych,
- 2.7. Obowiązujące normy, przepisy i zarządzenia.

### **3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie niniejsze obejmuje oświetlenie drogowe odcinka ulicy Brzaskwiniowej, działka nr 823/3 obręb 1, od ulicy Budowlanych do działki nr 222/B, przylegającej do ulicy Brzaskwiniowej. Na odcinku tym ulica Brzaskwiniowa nie posiada oświetlenia drogowego.

### **4. CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA**

- |                                      |               |
|--------------------------------------|---------------|
| • napięcie znamionowe pracy urządzeń | - 0,4/0,23 kV |
| • moc projektowanego oświetlenia:    | - 0,33 kW     |
| • rząd izolacji                      | - R-1,0 kV,   |
| • układ sieci                        | - TN-C-S      |

### **5. OŚWIETLENIE DROGOWE**

#### **5.1. Zasilanie oświetlenia**

Zasilanie zaprojektowano zgodnie z warunkami przyłączenia określonymi przez WITioŚ w piśmie WIT.7021.Uzg. 4.2.5.2019.JM. Oświetlenie odcinka ulicy Brzaskwiniowej objęte niniejszym projektem należy zasilć z istniejącego przy granicy działek 223/3 i 224, słupa oświetleniowego nr 555/2/9. Obwód oświetleniowy nr 2 zasilający ten słup zasilany jest z szafki oświetleniowej nr OD-555.

Istniejąca infrastruktura oświetleniowa ulicy Brzaskwiniowej jest własnością Gminy Żary o statusie miejskim.

## 5.2. Szafka oświetlenia ulicznego OD-555

Istniejąca szafka oświetleniowa OD-555 znajduje się na działce nr 823/1, w rejonie stacji transformatorowej S-8555 „Brzaskwiniowa”. W związku z rozbudową obwodu oświetleniowego ulicy Brzaskwiniowej nie ma potrzeby dokonywania zmian w szafce oświetleniowej OD-555.

## 5.3. Sterowanie oświetleniem

Oświetlenie uliczne zasilane z szafki oświetleniowej OD-555 sterowane jest cyfrowym programatorem astronomicznym. Sterowanie pozostaje bez zmian.

## 5.4. Pomiar energii elektrycznej

Istniejący rozliczeniowy układ pomiarowy energii elektrycznej dla oświetlenia drogowego zasilanego z szafki oświetleniowej OD-555 pozostaje bez zmian.

## 5.5. Oprawy oświetleniowe

Zgodnie z pismem Inwestora z dnia 2019.05.09, określającym warunki i wytyczne do opracowania projektu, do oświetlenia ulicy przyjęto oprawy z LED-owymi źródłami światła, takie same jak istniejące oprawy oświetleniowe ulic przyległych. Są to oprawy parkowe, z kloszem białym typu „szyszka” o średnicy 400mm. Sylwetkę słupa oświetleniowego z oprawą pokazano na załączonym zdjęciu. Oprawy muszą posiadać podane poniżej właściwości i parametry techniczne:

- Podstawa opraw powinien być wykonany z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewu aluminium, osłona osprzętu elektrycznego – poliwęglan
- Korpus nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowania,
- Klosz oprawy – poliwęglan biały
- Konstrukcja klosza powinna umożliwiać samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu,
- Korpus pomalowany proszkowo w kolorze czarnym
- Montaż opraw możliwy zarówno na wysięgniku jak i na słupie o średnicy 60 mm,
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 55W
- Minimalny strumień świetlny oprawy – 5000 lm
- Panel LED o temperaturze barwowej – 4.000K +/- 5%,

Ponad to oprawy powinny posiadać certyfikat niezależnej, międzynarodowej instytucji certyfikującej typu ENEC, DEKRA, potwierdzający deklarowane parametry techniczne.

## 5.6. Słupy

Przyjęto słupy typu parkowego, dekoracyjne o wysokości 6 m. Słupy o zewnętrznej warstwie z tworzywa sztucznego koloru czarnego, zbudowane z trzech połączonych elementów:

- konstrukcji nośnej wykonanej z rur stalowych
- elementów powłoki zewnętrznej wykonanych z kompozycji tworzyw sztucznych koloru czarnego
- przestrzeń między konstrukcją i powłoką zewnętrzną wypełniona samogasnącą pianką poliuretanową

Słupy z wnęką przeznaczoną do instalacji złącza słupowego oraz tabliczki bezpiecznikowej. Wnęka powinna być zabezpieczona pokrywą z tworzywa sztucznego, identycznego do faktury i koloru słupa. Słupy o standardowej odporności termicznej, o powłoce odpornej na działania promieniowania UV.

Oprawy na słupach parkowych instalować na wysięgnikach dekoracyjnych ze stopów aluminium, anodowanych w kolorze czarnym. Słupy, wysięgniki oraz oprawy oświetleniowe muszą być takie same lub bardzo zbliżone do latarni pokazanej na załączonym zdjęciu.

Słupy posadzić na prefabrykowanych żelbetowych fundamentach. Fundamenty wkopać poza nawierzchnią utwardzoną jezdni, w odległości nie mniejszej jak 0,9 m od krawężnika. We wnękach wszystkich słupów umieścić złącza słupowe z gniazdami bezpiecznikowymi do wkładek topikowych DO1/E14, gG 4A.

Połączenia wewnątrz słupów od zabezpieczeń do opraw wykonać w układzie TN-S, przewodem YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup>.



Sylwetka słupa i wysięgnika oraz oprawy oświetleniowej.

#### 5.7. Linia kablowa

Obwód oświetleniowy wykonać w układzie TN-C kablem YAKY 4x35 mm<sup>2</sup>, takim samym jak istniejący obwód 555/2 z szafki oświetleniowej OD-555, do którego przyłączone będzie projektowane oświetlenie. Rozmieszczenie słupów oświetleniowych oraz trasę kabla pokazano na załączonym planie zagospodarowania. Kabel układać w ziemi na głębokości 0,7 m. Na skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym oraz pod wjazdami na posesję kabel układać w rurach osłonowych z tworzywa  $\Phi 75$ mm, niebieskich. Po wprowadzeniu kabla końce rur zabezpieczyć przed zamuleniem uszczelniając np. pianką poliuretanową. Kabel w wykopie układać na podsypce z piasku o grubości warstwy 10 cm. Po ułożeniu w wykopie kabel przysypać 10 cm warstwą piasku, a następnie około 15 cm warstwą rodzimego gruntu. Tak przysypane kable na całej długości i szerokości przykryć folią ochronną koloru niebieskiego. Kable zaopatrzyć w trwałe oznaczniki przy słupach oświetleniowych oraz na całej trasie kablowej rozmieszczone w odstępach nie większych jak 10 m. Na oznacznikach umieścić trwałe opisy zawierające co najmniej nr ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla oraz rok ułożenia kabla.

Przy słupach pozostawić w ziemi zapasy kabli o długości nie mniejszej jak 1 m.

Przed zasypaniem linii kablowej należy wykonać geodezyjne pomiary powykonawcze oraz spowodować odbiór robót zanikowych przez przedstawiciela Inwestora, np. inspektora nadzoru. Fakt odbioru robót zanikowych potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

Z uwagi na to, że roboty ziemne prowadzone będą w terenie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, wszystkie prace ziemne należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Wykopy w pobliżu istniejącej infrastruktury podziemnej wykonywać ręcznie.

## **6. OCHRONA OD PORAŻEŃ**

Oświetlenie drogowe wykonać w systemie mieszanym TN-C-S. Linię kablową zasilającą oświetlenie wykonać w systemie TN-C, jako 4-żyłową. Zasilanie opraw w słupach od tabliczek bezpiecznikowych wykonać w systemie TN-S, z oddzielnym przewodem N i wydzielonym przewodem ochronnym PE.

Środkiem dodatkowej ochrony od porażeń prądem elektrycznym będzie samoczynne wyłączenie zasilania. Przy powstaniu stanów zakłóceń nastąpi w odpowiednio krótkim czasie odłączenie zasilania, przez zadziałanie zabezpieczeń topikowych. Końcowy słup należy uziemić. Rezystancja uziomu nie może przekraczać 30 omów. Wykonać uziom powierzchniowy z bednarki stalowej ocynkowanej 25x4 mm. Bednarkę układać we wspólnym wykopie z kablem i zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm poniżej kabli. Bednarkę należy układać pionowo, to znaczy tak aby jej szersza oś była prostopadła do powierzchni gruntu. Grunt wokół bednarki dokładnie zagęścić.

## **7. UWAGI KOŃCOWE**

- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami przepisami i zarządzeniami.
- Przy wykonawstwie robót zachować ostrożność i przestrzegać przepisy BHP.
- Przed przystąpieniem do robót w pobliżu czynnych urządzeń elektrycznych należy uzyskać od odpowiednich służb ENEA Operator Rejon Dystrybucji w Żarach dopuszczenie do prac zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przy prowadzeniu robót ziemnych stosować się do uwag i życzeń zawartych w protokołach uzgodnień dotyczących kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.
- W czasie prowadzenia robót ziemnych wykopy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć.
- Po zakończeniu robót wykonać pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wyniki pomiarów zaprotokołować
- Wykonać powykonawcze, geodezyjne pomiary linii kablowych.
- Po zakończeniu robót ziemnych teren uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego. Wykopy zasypywać warstwami i odpowiednio zagęszczać.

## II. OBLICZENIA TECHNICZNE.

### 1. ZESTAWIENIE MOCY OBWODU 2 Z SZAFKI OŚWIETLENIOWEJ OD-555.

Z istniejącego obwodu oświetleniowego nr 2 szafki oświetleniowe OD-555 zasilane jest piętnaście istniejących opraw o mocy 100W każda oraz przyłączone będzie sześć projektowanych słupów oświetleniowych o mocy 55W.

moc zainstalowana obwodu po rozbudowie	$P_i = 1,5 + 0,33 = 1,83 \text{ kW}$
prąd po rozbudowie	$I_B = 2,7 \text{ A}$
istniejące zabezpieczenie obwodu	$I_n = 10 \text{ A gG}$

### 2. SPRAWDZENIE ISTNIEJĄCEGO KABLA.

Sprawdzenie przyjętego kabla YAKY 4x35mm<sup>2</sup>.

Dobry kabel musi spełniać wymagania wg PN-IEC60364-4-43

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

$I_B$  - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

$I_z$  - obciążalność prądowa długotrwała przewodu

$I_n$  - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_2$  - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$$I_B = 2,7 \text{ A} \quad I_n = 10 \text{ A} \quad I_z = 80 \text{ A} \quad I_2 = k_b \times I_n = 1,6 \times 10 = 16 \text{ A}$$

$$2,7 \text{ A} < 10 \text{ A} < 80 \text{ A}$$

$$16 \text{ A} < 116 \text{ A}$$

Kabel spełnia warunki.

Spadek napięcia w kablu obliczono dla projektowanego słupa nr 555/2/15, ostatniego w obwodzie. Słup ten posiada najmniej korzystne warunki pod tym względem.

Spadek napięcia liczono metodą momentów.

$$\Delta U = \frac{100 \cdot P \cdot l_z}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \times 1830 \times 242}{35 \times 35 \times 400^2} = 0,23\%$$

### 3. SPRAWDZENIE SKUTECZNOŚCI OCHRONY OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.

Dodatkowym środkiem ochrony od porażeń prądem elektrycznym będzie samoczynne wyłączenie zasilania. Obliczenia wykonano dla zwarć na słupie nr 555/2/15, ostatnim w obwodzie, posiadającym najmniej korzystne warunki pod tym względem.

#### 3.1. Obliczenia impedancji pętli zwarcia dla projektowanego obwodu oświetleniowego.

Transformator w stacji S-8555

$R_T = 20 \text{ m}\Omega$

$X_T = 40 \text{ m}\Omega$

Linia kablowa od szafki oświetleniowej OD-555 do słupa oświetleniowego 555/2/15.

YAKY 4x35mm<sup>2</sup>;  $l = 624 \text{ m}$

$$- R_k = 2 \times R_o \times l = 2 \times 0,86 \times 624 = 1073 \text{ mom}$$

$$- X_k = 2 \times X_o \times l = 2 \times 0,08 \times 624 = 100 \text{ mom}$$

Impedancja zastępcza pętli zwarcia projektowanego obwodu oświetleniowego

$$Z_1 = \sqrt{(R_T + R_k)^2 + (X_T + X_k)^2} = \sqrt{(20 + 1073)^2 + (40 + 100)^2} = 1100 \text{ mom}$$

### 3.2. Obliczenia prądu zwarcia.

Prąd wyłączalny zabezpieczenia obwodu oświetleniowego w szafce OD-555  $I_b = 10 \text{ A}$  gG

$$I_w = I_b \times k_b = 10 \times 5 = 50 \text{ A}$$

Prąd zwarcia, przy zwarcu na słupie oświetleniowym 555/2/15, ostatnim w obwodzie

$$I_z = \frac{U_f}{1,25 \times Z_z} = \frac{230}{1,25 \times 1,1} = 167 \text{ A}$$

Obliczony prąd zwarcia  $I_z = 167 \text{ A}$  jest większy od prądu wyłączalnego zabezpieczenia obwodu w szafce oświetleniowej  $I_w = 50 \text{ A}$ .

Ochrona przeciwporażeniowa będzie skuteczna.

Opracował:

inż. Wacław Obiński