

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENERGA OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie, Rejon Lidzbark Warmiński
- Opis techniczny
- Obliczenia techniczne
- Wykaz materiałów
- Rysunki :
  - Nr 1 - Plan sytuacyjny w skali 1 : 500.
  - Nr 2 - Schemat sieci oświetleniowej

# OPIS TECHNICZNY

## I. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie inwestora.
- Aktualny miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydane przez ENERGA OPERATOR S.A. Oddział w Olsztynie, Rejon Lidzbark Warmiński .
- Aktualny plan sytuacyjno – wysokościowy.
- Projekty branżowe : drogowy , wod. – kan.
- Wizja lokalna.
- Stan istniejący sieci energetycznych i oświetleniowych.
- Uzgodnienia lokalizacyjne.
- Norma Oświetleniowa pr EN 13201-1: maj 1998.
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z dnia 14,05,1999 r).
- Obowiązujące normy i przepisy.

## II. ZAKRES OPRACOWANIA

- **Oświetlenie uliczne**
- **Zabezpieczenie istn. kabli elektroenergetycznych**

## III. DANE OGÓLNE

Projektowane oświetlenie uliczne ulicy Kopernika uwzględnia przyszłą rozbudowę obwodów oświetleniowych o uliczki boczne.

Zakres rzeczowy:

- montaż szafki oświetleniowej ze złączem kabl.-pomiarowym - kpl. 1
- budowa kabla zasilającego szafkę oświetleniową - m. 14
- budowa kabli oświetleniowych wraz z rurami osłonowymi - m. 912
- budowa latarni oświetleniowych - szt. 22
- demontaż napow. linii oświetleniowej - km. 0,138
- zabezpieczenie istn. kabli elektroenergetycznych - m. 33

WYKAZ DZIAŁEK W OBRĘBIE 3, NA KTÓRYCH PROWADZONA BĘDZIE BUDOWA SIECI OŚWIETLENIOWEJ I ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCYCH KABLI

7/19; 7/20; 11/8; 15/15; 15/48; 15/49; 16/10; 104/3.

**1. OŚWIETLENIE ULICZNE**

**1.1. STAN ISTNIEJĄCY**

W obrębie projektowanej ulicy występuje odcinek napowietrznej linii oświetleniowej będącej własnością miasta.

W skład tej linii wchodzi słupy ŻN, wysięgniki 1-no ramienne z oprawami sodowymi i przewód AsXsn2x25mm<sup>2</sup>.

**1.2 OŚWIETLENIE PROJEKTOWANE.**

Oświetlenie projektuje się na całym odcinku ulicy Kopernika.

Poziom luminacji jezdni = 1,0 cd/m<sup>2</sup> z zachowaniem równomierności luminacji ogólnej i wzdłużnej na poziomie odpowiednio 0,4 i 0,5.

Projektowane oświetlenie zasilane będzie z nowej szafki oświetleniowej, lokalizowanej w sąsiedztwie istniejącej stacji transformatorowej „LEŚNA (L-1113). Szafka ta zasilana będzie z wolnego pola rozdzielni n.n. w/w stacji transformatorowej. Projektowana linia zasilająca szafkę oświetleniową pozostaje na majątku inwestora budowanej ulicy.

**1.2.1 ZASILACZ SZAFKI OŚWIETLENIOWEJ.**

Szafkę oświetleniową zasilic kablem typu YAKY 4x50 mm<sup>2</sup>.

Proj. kabel układać w ziemi na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce piaskowej, z przykryciem 10 cm warstwą piasku i folią PCW koloru niebieskiego. Trasa zasilającej linii kablowej pokazana została na planie sytuacyjnym (rys. nr 1).

Po wykonywaniu linii przedlicznikowej zasilającej szafkę oświetleniową należy przywrócić teren do stanu pierwotnego.

Zasilanie szafki oświetleniowej zaprojektowano dla obciążeń docelowych.

**1.2.2. SZAFKA OŚWIETLENIOWA I ZŁĄCZE KABLOWO - POMIAROWE.**

W miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym w pobliżu istniejącej stacji transformatorowej LEŚNA L-1113, projektuje się montaż wolnostojącej szafki oświetleniowej. Szafka posiadać będzie obudowę izolacyjną z żywic termoutwardzalnych. Z lewej strony szafki oświetleniowej zamontowane będzie typowe

złącze kablowo – pomiarowe w obudowie z tego samego materiału jak szafka oświetleniowa. Złącze i szafka połączone razem mają mieć taką samą wysokość.

W złączu ulokowany będzie pomiar energii elektrycznej i aparatura przedlicznikowa.

W szafce oświetleniowej (typ SOU-4L 4-obwodowej) zainstalowana będzie zalicznikowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Szafka oświetleniowa wyposażona będzie w elementy sterownicze dla lokalnego sterowania oświetlenia. Przyjęty rodzaj szafki posiada zintegrowany z obudową fundament wykonany z tego samego materiału co obudowa.

### 1.2.3. OBWODY OŚWIETLENIOWE.

Z projektowanej szafki oświetleniowej wyprowadzone będą 2 obwody oświetleniowe.

Oba obwody wykonać kablami typu YKY 4x16 mm<sup>2</sup>.

Projektowane obwody będą docelowo rozbudowane. Na schemacie sieci oświetleniowej (rys. Nr 2) pokazano proponowany układ sieci po rozbudowie (po przyłączeniu latarni oświetleniowych ulic Krasickiego, Kajki, Gałczyńskiego, Prusa).

Obwody oświetleniowe zaprojektowano dla obciążeń docelowych.

### 1.2.4. ROBOTY KABLOWE OBWODÓW OŚWIETLENIOWYCH

Kable oświetleniowe pod chodnikami i trawnikami układać w ziemi na głęb. 0,7 m w rurach osłonowych polietylenowych giętkich DVR75.

Pod jezdniami kable układać w rurach osłonowych polietylenowych DVK110 montowanych na głęb. 1,0 m.

Trasy kabli oświetleniowych oraz miejsca montażu rur osłonowych pod jezdniami zostały pokazane na planie sytuacyjnym.

### 1.2.5. LATARNIE OŚWIETLENIOWE.

Dla ulicy Kopernika przyjęto latarnie stalowe (ELEKTROMONTAŻ RZESZÓW) o przekroju kołowym cynkowane na gorąco z wysięgnikami rurowymi pojedynczymi w kształcie litery J (typu St-X):

- latarnie S-80Sw o wysokości 8 m z wysięgnikami o wysięgu 2,0 m i kącie nachylenia = 15<sup>0</sup> (latarnie od nr 1 do 9),

- jw. lecz z wysięgnikiem o wysięgu 2,3 m (latarnie nr 12 ÷ 16 i 18 ÷ 21),

- jw. lecz z wysięgnikiem o wysięgu 2,5 m (latarnia nr 17).

Dla ulic bocznych od Kopernika przyjęto latarnie stalowe o wysokościach 7,0 m o przekroju ośmiokątnym zbieżnym ku wierzchołkowi cynkowane na gorąco z z oprawami mocowanymi osiowo z nachyleniem oprawy = 15<sup>0</sup>:

- latarnie 7-metrowe S-70P (latarnie nr 10, 11 i 22).

Oprawy oświetleniowe przyjęto sodowe produkcji PHILIPS:

serii Selenium – typu SGP340 z lampą SON-T 100W – dla ul. Kopernika

serii Malaga 2 – typu SGS103 z lampą SON-T 70W - dla ulic bocznych od Kopernika

Poszczególne typy opraw montować na latarniach zgodnie z dołączoną do opracowania tabelą 1 – Elementy montażowe latarni oświetleniowych.

W tabeli tej określono także odległość osi latarni od krawężnika i rodzaj wysięgnika montowanego na latarni – co pozwoli na precyzyjnie ustawienie latarni z zachowaniem linii świetlnej opraw.

Wszystkie latarnie stalowe montować na prefabrykowanych fundamentach betonowych.

Dla latarni o wys. 7 m zastosować fundamenty typu F100/200, a dla latarni o wys. 8 m fundamenty typu F150/200. Fundamenty zamówić należy u producenta słupów. Wnęki latarni wyposażyć w tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe posiadające listwy 4-zaciskowe i 1 bezpiecznik z gwintem E27. Proponuje się zastosowanie tabliczek prod. „ELMONT”. Oprawy zabezpieczać wkładkami Wts4A. Połączenia opraw z tabliczkami wykonać przewodami YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> 750V.

#### 1.2.7. OCHRONA OD PORAŻEŃ.

Przyjętym systemem ochrony od porażień jest szybki wyłączenie. Układ połączeń projektowanej sieci oświetleniowej – TNC-S. Rozdział przewodu PEN na ochronny PE i neutralny N następuje w tabliczkach zaciskowych latarni.

Należy uziemić przewody PEN złącza kablowo-pomiarowego i szafki oświetleniowej oraz wskazanych na planach sytuacyjnych i schemacie latarni oświetleniowych.

Uziomy wykonać szpilkowe z 2 prętów stalowych miedziowanych 3/4" dług. 6 m każdy i płaskowników stal. ocynkowanych 25x4 mm. Dla złącza kablowo-pomiarowego i szafki oświetleniowej wykonać wspólny uziom.

Oporność uziemień nie może być większa niż 30 omów.

Uziomy wykonać zgodnie z Albumem linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi AL25÷120mm<sup>2</sup> Lnni tom II opracowany przez ELPROJEKT sp. z o.o. w Poznaniu.

#### 1.2.8. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA.

Na słupie kablowym istniejącej napowietrznej linii oświetleniowej zamontować należy 1-bieg. odgromnik zaworowy AZSH480C101

Uziom dla odgromnika wykonać szpilkowy z 4 prętów stalowych miedziowanych  $\frac{3}{4}$ " dług. 6 m każdy i płaskowników stal. ocynkowanych 25x4 mm. Oporność uziemień nie może być większa niż 10 omów.

#### 1.2.9. DEMONTAŻE.

Demontażowi podlega odcinek istniejącej napowietrznej linii oświetleniowej (dwa słupy ŻN-10 z oprawami sodowymi i wysięgnikami rurowymi, oraz przewodem  $AsXsn2x25mm^2$ ).

Zdemontowany materiał przekazać właścicielowi – Urzędowi Miasta Lidzbark Warmiński.

## **2. ZABEZPIECZENIE ISTN. KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH**

W wyniku planowanej makroniwelacji pasa drogowego ul. Kościuszki, w dwóch miejscach istniejące kable SN 15kV i 0,4 kV zostaną przykryte dodatkowo warstwą ziemi o grubości ok. 0,6 metra. Na tych odcinkach planuje się osłonięcie kabli rurami polietylenowymi:

- typu A110PS – dla kabli 0,4 kV
- typu A125PS – dla kabli SN 15 kV

Oslony kablone zamontować przed przystąpieniem do makroniwelacji terenu.

## OBLICZENIA TECHNICZNE

## **1. OBLICZENIA OŚWIETLENIA ULICZNEGO**

Podstawą do obliczeń są:

- Norma Oświetlenia Ulic EN 13201-1 : 1998r.

### **Ul. KOPERNIKA.**

- Ulica łącząca w obszarze zabudowanym z umiarkowaną prędkością głównych użytkowników ruchu: zmotoryzowanych, wolno jadących pojazdów oraz rowerzystów, ze strumieniem pojazdów mniejszym niż 7000 i ilością skrzyżowań na kilometr większą niż 3 (sytuacja B2)
- klasa oświetlenia drogi – ME 3c
- Wymagania:
  - Luminacja średnia  $L_{sr}$  – minimum  $1,0 \text{ cd/m}^2$
  - Równomierność luminacji (całkowita)  $U_o$  – minimum 0,4
  - Równomierność luminacji (wzdłużna)  $U_l$  – minimum 0,5
  - Wskaźnik wzrostu progu kontrastu  $TI$  – maksimum 15,0%



## **2. OBLICZENIA OBWODÓW I DOBÓR KABLI OŚWIETLENIOWYCH**

### **3.2. Obwód Nr 1**

Psz obwodu = 1,414 kW (docelowo 1,846 kW)

$$\text{Isz obwodu (docelowo)} = \frac{1414 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 3,41 \text{ A}$$

$$\text{Isz obwodu (docelowo)} = \frac{1846 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 4,45 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu – 3xWTN-00/gG 10A

Dobiera się kabel typu YKY 4x16mm<sup>2</sup> długości 365m z zachowaniem przewodu AsXSn2x25 dług. 30 m.

Spadek napięcia -  $\Delta U = 0,22\%$  (297,3 kWm), docelowo -  $\Delta U = 0,19\%$  (260,6 kWm)

### **2.1. Obwód Nr 2**

Psz obwodu = 1,14 kW (docelowo 2,48 kW)

$$\text{Isz obwodu} = \frac{1140 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 2,75 \text{ A}$$

$$\text{Isz obwodu (docelowo)} = \frac{2480 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 6,0 \text{ A}$$

Zabezpieczenie obwodu – 3xWTN-00/gG 10A

Dobiera się kabel typu YKY 4x16mm<sup>2</sup> długości 441m o obciążalności długotrwałej Id = 67 A (wg. PN-IEC 60364-5-523).

Spadek napięcia -  $\Delta U = 0,2\%$  (277,5 kWm), docelowo -  $\Delta U = 0,36\%$  (502,4 kWm)

## **3. DOBÓR PRZEDLICZNIKOWEJ LINII ZASILAJĄCEJ SZAFKĘ OŚWIETLENIOWĄ**

Psz szafki oświetl. = 2,554 kW (docelowo 4,706 kW)

$$\text{Isz oświetlenia ulicznego} = \frac{2554 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 6,15 \text{ A}$$

$$\text{Isz oświetlenia ulicznego (docelowe)} = \frac{4706 \cdot 1,5}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,9} = 11,33 \text{ A}$$

Zabezpieczenie przedlicznikowe – wyłącznik taryfowy MT25 z nastawą 20A

Zabezpieczenie główne w złączu – 3xWTN-00/gG 32A

Zabezpieczenie linii zasilającej w złączu na bud. Witosza 25 – 3xWTN-00/Gg 63A

Dobiera się kabel n.n. typu YAKY 4x50mm<sup>2</sup> długości 14 m

Docelowy spadek napięcia -  $\Delta U = 0,03\%$  (65,9 kWm)

#### 4. OBLICZENIA SKUTECZNOŚCI SZYBKIEGO WYŁĄCZENIA

##### ZWARCIE NA KOŃCU OBWODU NR 1

- transformator 250 kVA	R = 0,0087 Ω	X = 0,0275 Ω
- kabel YAKY4x50, l = 14m	R = 0,0171 Ω	X = 0,0024 Ω
- kabel YKY4x16, l = 365m	R = 0,8395 Ω	X = 0,068 Ω
- przewód AsXSn2x25, l = 30m	R = 0,072 Ω	X = 0,0054 Ω
Razem	R = 0,9373 Ω	X = 0,1033 Ω

Impedancja pętli zwarciowej  $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,943\Omega$

Prąd zwarcia  $I_z = 243,9A$

Prąd wyłączalny  $I_a = 7,7 \cdot 10A = 77 A$  (dla  $t = 0,2s$ )

$I_z > I_a$  – warunek skuteczności spełniony

##### ZWARCIE NA KOŃCU OBWODU NR 2

- transformator 250 kVA	R = 0,0087 Ω	X = 0,0275 Ω
- kabel YAKY4x50, l = 14m	R = 0,0171 Ω	X = 0,0024 Ω
- kabel YKY4x16, l = 397m	R = 0,9131 Ω	X = 0,074 Ω
Razem	R = 1,0172 Ω	X = 0,1039 Ω

Impedancja pętli zwarciowej  $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 1,023\Omega$

Prąd zwarcia  $I_z = 224,8A$

Prąd wyłączalny  $I_a = 7,7 \cdot 10A = 77 A$  (dla  $t = 0,2s$ )

$I_z > I_a$  – warunek skuteczności spełniony

##### ZWARCIE W SZAFCE OŚWIETLENIOWEJ

- transformator 250 kVA	R = 0,0087 Ω	X = 0,0275 Ω
- kabel YAKY4x50, l = 14m	R = 0,0171 Ω	X = 0,0024 Ω
Razem	R = 0,0258 Ω	X = 0,0299 Ω

Impedancja pętli zwarciowej  $Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 0,04\Omega$

Prąd zwarcia  $I_z = 5750A$

Prąd wyłączalny  $I_a = 9,5 \cdot 63A = 598,5 A$  (dla  $t = 0,2s$ )

$I_z > I_a$  – warunek skuteczności spełniony

## Wykaz materiałów i prefabrykatów

do kosztorysu na oświetlenie uliczne i zabezpieczenie istn. kabli

L p.	<u>Nazwa materiału</u>	Jednostka miary	Ilość
1	2	3	4
1.	Latarnia stalowa ocynkowana o przekroju kołowym, h=8m typu S-80Sw z wysięgnikiem pojedynczym StX/1r/W2,0/15°/ø60	szt.	9
2.	jw. lecz h=8m typu S-80Sw z wysięgnikiem pojedynczym St-Y/1r/W2,3/15°/ø60	szt.	9
3.	jw. lecz h=8m typu S-80Sw z wysięgnikiem pojedynczym St-Y/1r/W2,5/15°/ø60	szt.	1
4.	jw. lecz o przekroju ośmiokątnym, h=7m typu S-70P	szt.	3
5.	Fundament prefabrykowany F150/200	szt.	19
6.	Fundament prefabrykowany F-100/200	szt.	3
7.	Oprawa sodowa firmy PHILIPS typu SGP PC TP z lampą SON-TPP 100W	szt.	19
8.	Oprawa sodowa firmy PHILIPS typu SGS103 z lampą SON-TPP 70W	szt.	3
9.	Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa ELMONT z listwą 4-ro zaciskową 16-90 i 1 bezpiecznikiem 4A/E-27	szt.	22
10.	Przewód YDYżo 3x1,5 mm <sup>2</sup> 750V, dług. 214,2m · 1,04	m	222,77
11.	Kabel YKY4x16mm <sup>2</sup> , dług. 912m · 1,04	m	948,48
12.	Kabel YAKY4x50mm <sup>2</sup> , dług. 14m · 1,04	m	14,56
13.	Rura polietylenowa DVR75 niebieska, dług. 694m · 1,04	m	721,76
14.	Rura polietylenowa SRS110 niebieska, dług. 197m · 1,04	m	204,88
15.	Rura polietylenowa 2-dzielna A110PS niebieska, dług. 12m · 1,04	m	12,48
16.	Rura polietylenowa 2-dzielna A125PS, dług. 11m · 1,04	m	11,44
17.	Szafka oświetleniowa SOU-4L (4-ro obwodowa), z zegarem astronomicznym, w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego	kpl.	1
18.	Pręt stalowy miedziany ø <sup>3</sup> / <sub>4</sub> "	m	84
19.	Płaskownik stalowy ocynkowany 25x4mm	m	66
20.	Odgromnik zaworowy AZSH480C101	szt.	1
21.	Śruba hakowa kompletna M12x160 (67033)	szt.	1
22.	Uchwyt końcowy SO 80.225	szt.	1
23.	Oślonka końca przewodów PK 99.25	szt.	2
24.	Uchwyt dystansowy kompletny SO 79.6	szt.	8
25.	Zacisk przebijający izolację SL 21.1	szt.	4
26.	Zacisk tulejowy AL. 16÷25 (ZUP 5)	szt.	1
27.	Śruba oc. M10x140 + N + PO + PS	szt.	1
28.	Folia pcw kalandrowana szer. 0,4m niebieska	m	11
29.	piasek	m <sup>3</sup>	0,88

Wykaz materiałów demontowanych oświetlenia ulicznego  
(własność Gminy Dobre Miasto)

<b>L p.</b>	<b><u>Nazwa materiału</u></b>	<b>Jednostka miary</b>	<b>Ilość</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	Żerdź żelbetowa ŻN-10	szt.	2
2.	Przewód AsXSn2x25mm <sup>2</sup>	m	138
3.	Wysięgnik 1-ram. stalowy rurowy	szt.	2
4.	Oprawa uliczna sodowa	szt.	2
5.	Bezpiecznik słupowy BNu	szt.	2
6.	Śruba hakowa	szt.	2
7.	Uchwyt krańcowy	szt.	1
8.	Uchwyt przelotowo-naróżny	szt.	3