

PROJEKTOWANIE NADZOROWANIE I BUDOWA DRÓG  
Jarosław Grabiński 16-400 Suwałki ul. Witosa 4a /191

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

*Temat opracowania:*

**BUDOWA ULICY ZASTAWIE I SKRZYŻOWANIA Z UL. POWSTAŃCÓW  
WIELKOPOLSKICH WRAZ Z KANALIZACJĄ DESZCZOWĄ, SIECIĄ  
WODOCIĄGOWĄ, KANALIZACJĄ SANITARNĄ, OŚWIETLENIEM I KANAŁEM  
TELETECHNICZNYM NA ODCINKU OD UL. POWSTAŃCÓW WIELKOPOLSKICH DO  
KOŃCA PRZEJAZDU KOLEJOWEGO W SUWAŁKACH**

*Zakres szczegółowy opracowania:*

**PROJEKT OŚWIETLENIA ULICY ZASTAWIE W SUWAŁKACH**

*Adres inwestycji:*

SUWAŁKI, DZ. NR 31818/4, 31820, 31364/1, 31359/5, 31363/18, 31344/4, 31822, 31344/29,  
31344/28, 31344/7, 31344/6, 31345, 31331, 31325, 31324, 31323, 30823/3, 31821, 31828/5,  
31926, 31919

OBREB EWID.: 07, JEDNOSTKA EWID.: 206301\_1

*Inwestor:*

GMINA MIASTO SUWAŁKI,

16-400 SUWAŁKI, UL. MICKIEWICZA 1

### *BRANŻA ELEKTRYCZNA*

Projektant - mgr inż. Elżbieta Rybak, nr upr. SUW-131/85

Sprawdził - tech. Stanisław Olejnik, nr upr. SUW-32/88

Suwałki, lipiec 2014 r.

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## 1. Załączniki formalno-prawne

- warunki techniczne projektowanego oświetlenia ulicy Zastawie DBU/5515-54/4910/2014 z dnia 13.06.2014 r wydane przez Zarząd Dróg i Zieleni w Suwałkach
- warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej wydane przez Rejon Energetyczny Suwałki nr RE5-10/393/2014 z dnia 12.08.2014 r
- uzgodnienie ZUDP Urzędu Miasta w Suwałkach
- uzgodnienie z Zarządem Dróg i Zieleni w Suwałkach - wpis na planie i schemacie
- uzgodnienie z Rejonem Energetycznym Suwałki miejsca przyłączenia do sieci – wpis na planie – rys. nr E-1

## 2. Opis techniczny.

## 3. Obliczenia techniczne.

## 4. Rysunki:

rys. nr E-1 - Plan oświetlenia ulicy Zastawie

rys. nr E-2 - Plan oświetlenia ulicy Zastawie

rys. nr E-3 - Schemat zasilania oświetlenia

rys. nr E-4 - Schemat montażowy szafki oświetleniowej

## 5. Zestawienie zakresu rzeczowego inwestycji

L.p.	Opis elementu robót	J.m.	Ilość
1	Montaż szafki oświetleniowej	kpl	1
2	Budowa linii kablowej zasilającej szafkę kablem YAKXS 4x70	m	1 (6)
3	Budowa obwodu oświetleniowego kablem YAKXS 4x35	m	741 (928)
4	Montaż latarni oświetleniowych SAL-9 z wysięgnikiem WŁ 1/2,5/3,2/5 i oprawą MAGNOLIA LED 48	kpl	18
5	J.w. lecz z oprawą MAGNOLIA LED 60	kpl	7
6	Demontaż istniejącej szafki oświetleniowej SO-894	kpl	1

### **3. OPIS TECHNICZNY.**

#### **1. Temat opracowania.**

Tematem opracowania jest projekt wykonawczy na budowę oświetlenia ulicznego ulicy Zastawie od skrzyżowania z ul. Powstańców Wielkopolskich do końca przejazdu kolejowego w Suwałkach.

#### **2. Podstawa opracowania.**

- zlecenie Inwestora
- warunki przyłączenia do sieci dystrybucyjnej RE5-10/393/2014 z dnia 12.08.2014 r
- uzgodnienie z Rejonem Energetycznym Suwałki
- uzgodnienia z Zarządem Dróg i Zieleni w Suwałkach i zarządcami sieci
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi

#### **3. Podstawowe dane.**

- napięcie zasilania - 400/230 V, 50 Hz
- moc przyłączeniowa szafki oświetleniowej – 27 kW
- moc szczytowa proj. obwodu oświetleniowego – 1,3 kW
- ochrona od porażeń – szybkie samoczynne wyłączanie zasilania
- układ zasilania - TN-C-S
- pomiar energii elektrycznej – w złączu kablowo-pomiarowym

#### **4. Zakres robót montażowych.**

Niniejszy projekt obejmuje wykonanie następujących robót:

- montaż szafki oświetleniowej z estrodruru wyposażonej zgodnie z rys. nr E-3 i E-4
- budowa linii kablowej zasilającej szafkę oświetleniową ze złącza ZKP kablem YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> długości L = 1 (6) m
- budowa linii kablowej oświetleniowej ( obwód nr 4 szafki oświetleniowej SO-894) kablem YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> o łącznej długości L = 741 (928) m [dł. wykopu (dł. kabla w wykopie)]
- montaż słupów oświetleniowych – szt. 25
- montaż uziemienia słupów oświetleniowych bednarką ocynkowaną FeZn 25x4 ułożoną na dnie rowu kablowego
- demontaż istniejącej szafki oświetleniowej SO-894

Plan trasy projektowanych linii kablowych oświetleniowych, lokalizację szafki i słupów oświetleniowych pokazano na rys. nr E-1 i E-2, schemat zasilania - na rys. E-3.

#### **5. Słupy i oprawy oświetleniowe.**

Oświetlenie zaprojektowano na słupach aluminiowych anodowanych bez szwu typu SAL-9 wysokości 9 m wg kat. ROSA z wysięgnikiem jednoramiennym W11/2,5/3,2/5 na fundamentach prefabrykowanych B-70. Oprawy oświetleniowe – w technologii LED z regulacją mocy w oprawie wg kat ROSA typu MAGNOLIA. Ze względu na zróżnicowany układ drogowy przyjęto zgodnie z obliczeniami oprawy oświetleniowe od nr 19 do 25 o 60 W, pozostałe o mocy 48 W. Oprawy przy parkingach oraz przy szerokości jezdni 10 m w kącie nachylenia 10 stopni, pozostałe – 5 stopni. Dla wszystkich przypadków spełnione są wartości zakładane przez normę dla klasy

oświetleniowej drogi ME5. Słupy wyposażać w typowe tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe IZK. Każdą oprawę zabezpieczyć wkładką Bi-Wts 4 A. Od tabliczki do oprawy doprowadzić przewód 3xDYd 2,5 750 V.

## **6. Przebudowa szafki oświetleniowej SO-894.**

Istniejącą szafkę oświetleniową SO-894 zlokalizowaną przy stacji transformatorowej 894 należy przebudować rozdzielając część zasilająco-pomiarową od części sterowniczej. Złącze kablowo-pomiarowe zostanie wykonane przez Rejon Energetyczny Suwałki. Szafkę oświetleniową SO wykonać w obudowie z estroduru, zlokalizować w miejsce istniejącej, zabudować na prefabrykowanym fundamencie i wyposażać zgodnie ze schematem - rys. nr E-3.

Zasilanie szafki – kablem YAKY 4x70 ze złącza kablowo-pomiarowego ZKP.

Sterowanie oświetleniem w oparciu o sterownik typu zegar astronomiczny w systemie CPAnet z możliwością wyłączeń nocnych, sterowania ręcznego oraz impulsem miejskim. Schemat montażowy szafki pokazano na rys. nr E-4.

## **7. Roboty kablowe.**

Roboty kablowe wykonać zgodnie z niniejszym projektem, normą kablową N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych, przepisami BHP oraz uzgodnieniami branżowymi.

Trasę linii kablowej i stanowiska słupów oświetleniowych wytyczyć geodezyjnie – zgodnie z rys. nr E-1 i E-2. Wzdłuż całej trasy na dnie rowu kablowego ułożyć bednarkę uziemiającą FeZn 25x4. Kable układać linią falistą w wykopie o głęb. 0,8 m, na 10-cm podsypce z piasku, zasypać warstwą piasku gr. 10 cm. Następnie przysypać warstwą ziemi rodzimej gr. 25 cm, przykryć folią koloru niebieskiego gr. co najmniej 0,5 mm i szer. nie mniejszej niż 25-30 cm na całej długości i zasypać do końca, ubijając warstwami. Po trasie kable zaopatrzyć w oznaczniki identyfikacyjne zawierające: nazwę użytkownika – typ kabla, długość, napięcie, rok ułożenia. Przed zasypaniem kabli dokonać ich odbioru oraz wykonać inwentaryzację geodezyjną. Prace ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonywać ręcznie z dokonywaniem przekopów poprzecznych celem zlokalizowania urządzeń podziemnych i ze szczególną ostrożnością ze względu na przebiegające czynne kable energetyczne SN i nn. Przejścia kabli przez drogi wykonać w osłonach rurowych SRS 110 Arota, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym kable oświetleniowe układać w osłonach rurowych Arota DVK i DVR 110. Pozostawić normatywne zapasy kabli przy wprowadzeniu do słupów oświetleniowych, szafki SO i przy przepustach ochronnych. Połączenia kabli w słupach oświetleniowych wykonać poprzez tabliczki IZK.

Projekt ujmuje również ułożenie dodatkowych rur SRS Arota przez proj. ulicę dla wprowadzenia w przyszłości obwodów oświetleniowych oraz założenie osłon dwudzielnych A PS na realizowanym obecnie przez PGE kablu SN-20 kV.

## **8. Ochrona od zwarć i skutków przeciążeń.**

Ochronę projektowanego kabla nn zasilającego szafkę od zwarć i skutków przeciążeń stanowić będzie zabezpieczenie przelicznikowe S 313-C 50 A umieszczone w złączu ZKP, ochronę obwodów oświetleniowych – wyłączniki instalacyjne nadprądowe zamontowane w szafce oświetleniowej SO.

## 9. Ochrona od porażen.

Jako dodatkowy system ochrony od porażen zastosować szybkie samoczynne wyłączanie zasilania w określonym czasie. Ochronę przeciwporażeniową wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. Układ zasilania: TN-C-S. Miejsca rozdziału przewodu PEN na przewody neutralny N i ochronny PE – na tabliczkach w słupach oświetleniowych. Miejsca rozdziału uziemić. Do podłączenia oprawy przewiduje się trzeci przewód połączony z żyłą PEN kabla, którą podłączyć do zacisku ochronnego słupa. Ochronie podlegają słupy linii wraz z oprawami i drzwiczkami wnek. Uziemienie wykonać bednarką ocynkowaną FeZn 25x4 układaną na dnie rowu kablowego.

## 10. Uwagi końcowe.

1. Opis stanowi integralną część projektu technicznego.
2. Trasę linii kablowych oświetleniowych oraz miejsca posadowienia słupów oświetleniowych winna wytyczyć osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia geodezyjne.
3. Kable przed zasypaniem zgłosić do odbioru po uprzednim zainwentaryzowaniu.
4. Po zakończonych pracach ziemnych wszystkie nawierzchnie chodników i zieleni przywrócić do stanu początkowego.
5. Po zakończeniu robót wykonać wymagane przepisami pomiary i badania pomontażowe i załączyć jako element dokumentacji powykonawczej do zgłoszenia linii do odbioru.
6. Przy wykonywaniu prac stosować nowe materiały i urządzenia posiadające aktualne atesty i certyfikaty dopuszczające do ich stosowania.
7. Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, katalogami, przepisami PBUE i BHP, uzgodnieniami branżowymi oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.v „Instalacje elektryczne” po nadzorem osoby uprawnionej.

## 4. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Obliczenia obwodu oświetleniowego, dobór zabezpieczenia i kabla.

Moc szczytowa projektowanego obwodu oświetleniowego nr 4

$$P_s = P_i = 7 \times 60 \text{ W} + 18 \times 48 \text{ W} = 1,3 \text{ kW}$$

Prąd obliczeniowy

$$I_o = P_s / 1,73 \times U \times \cos \varphi_i = 1300 / 1,73 \times 400 \times 0,95 = 1,9 \text{ A}$$

Obwód oświetleniowy zabezpieczyć w szafce wyłącznikami instalacyjnymi 3xS 301-B-25A, dobrano kabel oświetleniowy YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> o obciążalności dopuszczalnej długotrwałej I<sub>dd</sub> = 91 A

### 2. Sprawdzenie projektowanego kabla oświetleniowego ze względu na ochronę przed przeciążeniem.

$$I_o \leq I_b \leq I_{dd} \quad 1,9 \text{ A} < 25 \text{ A} < 91 \text{ A}$$

$$I_w \leq 1,45 I_{dd} \quad 1,45 \times 25 \text{ A} = 36,2 \text{ A} < 1,45 \times 91 \text{ A} = 131,9 \text{ A}$$

Ochrona kabla przed przeciążeniem zapewniona.

### 3. Sprawdzenie warunku szybkiego wyłączenia.

Założ.: zwarcie 1-faz. na ostatnim słupie nr 25

Obliczenia skuteczności zerowania							
Lp.	Element obwodu zwarcia	L (km)	R <sub>p</sub> (W)	X <sub>p</sub> (W)	Z <sub>p</sub> (W)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>max-5s</sub>
1	Transf. S <sub>n</sub> = 400 kVA	1	0,0070	0,0170			BiWts 4A /24 A
2	YAKXS 4x70 (do ZKP)	0,007	0,0059	0,0009			
3	YAKXS 4x70 (do SO)	0,006	0,0050	0,0008			
4	YAKXS 4x35	0,928	1,5924	0,1262			
5	DY 2,5	0,014	0,2240				
	Razem		1,8343	0,1449	1,8400	95,6	

Warunek szybkiego wyłączenia

$$I_w \times Z_p \leq U$$

$$I_w \leq I_z$$

$$\text{gdzie: } I_w = k \times I_b = 6 \times 4 \text{ A} = 24 \text{ A}$$

$$24 \text{ A} < 95,6 \text{ A}$$

Warunek szybkiego wyłączania spełniony jest dla zabezpieczenia szybkiego Bi-Wts 4A w czasie 0,2s.

### 4. Sprawdzenie spadku napięcia.

Przybliżony spadek napięcia na obwodzie oświetleniowym do ostatniego słupa nr 25

$$\Delta U\% = 100 \times P \times l / U \times U \times y \times s = 100 \times 1300 \times 928 / 400 \times 400 \times 35 \times 35 = 0,61 \%$$

Spadek napięcia na kablu zasilającym od stacji do szafki SO

$$\Delta U\% = 100 \times P \times l / U \times U \times y \times s = 100 \times 27000 \times 13 / 400 \times 400 \times 35 \times 70 = 0,08 \%$$

$$\text{Całkowity spadek napięcia } \Delta U\% = 0,61 + 0,08 = 0,69 \%$$

Spadek napięcia dopuszczalny.

Oprac.