

ZAKŁAD PROJEKTOWO USŁUGOWY
Starachowice, ul. Radomska 29/304
27-200 Starachowice

PROJEKT BUDOWLANY

**Budowa i dowieszenie linii napowietrznych oświetlenia drogowego
przy drodze powiatowej pomiędzy miejscowościami Gadka
i Jagodne Małe w gminie Mirzec.**

**Działki nr ewid. : 281, 279, 277, 275/2, 273, 268, 267, 265, 263, 260,
258, 256, 254, 250, 104/6, 101/1, 99, 97, 95, 36/2, 36/1.**

**Inwestor : Urząd Gminy Mirzec,
Mirzec Stary 9,
27-220 Mirzec.**

Opracował : mgr inż. Zbigniew Strojcki

Projektował : mgr inż. Jarosław Dolatowski
upr. bud. KL-54/98

Spis treści

1. Wstęp.
2. Założenia.
3. Projekt zagospodarowania terenu
 - 3.1 Opis stanu istniejącego
 - 3.2 Projektowane zagospodarowanie terenu.
4. Informacja dotycząca stanu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
5. Opis techniczny.
 - 5.1 Linia oświetlenia drogowego zasilana ze stacji 15/0,4 kV Gadka 2.
 - 5.2 Linia oświetlenia drogowego zasilana ze stacji 15/0,4 kV Jagodne Małe 1.
6. Obliczenia techniczne.
7. Uwagi.
8. Ochrona przeciwporażeniowa.
9. Zestawienie materiałów.
10. Oświadczenie.
11. Warunki przyłączenia do sieci nN .
12. Decyzja Wójta Gminy Mirzec o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z załącznikiem graficznym.
13. Opinia ZUDP Starachowice.
14. Rysunki
 - Nr 1. Plan trasy linii napowietrznych oświetlenia. Projekt zagospodarowania terenu.
 - Nr 2. Plan trasy linii napowietrznych oświetlenia. Projekt zagospodarowania terenu.
 - Nr 3. Schemat ideowy zasilania.

1. Wstęp.

Projekt obejmuje dowieszenie linii oświetlenia drogowego na istniejących słupach przyłącza nN oraz budowę linii napowietrznych oświetlenia drogowego przy drodze powiatowej pomiędzy miejscowościami Gadka i Jagodne Małe .

2. Założenia

- warunki przyłączenia do sieci niskiego napięcia
- opinia ZUDP w Starachowicach
- aktualna mapa do celów projektowych
- ustalenia z inwestorem
- normy i przepisy dotyczące projektu

3. Projekt zagospodarowania terenu.

Przedmiotem inwestycji jest budowa linii napowietrznych oświetlenia drogowego przy drodze powiatowej pomiędzy miejscowościami Gadka i Jagodne Małe oraz dowieszenie przewodu oświetlenia drogowego na istniejących słupach z zabudową na słupach opraw oświetlenia drogowego. W celu wykonania budowy linii napowietrznych oświetlenia należy posadowić nowe słupy oraz dowiesić na nich przewód izolowany.

Na słupach zabudować oprawy oświetlenia drogowego.

3.1. Opis stanu istniejącego.

W terenie robót znajduje się działki nr : 281, 279, 277, 275/2, 273, 268, 267, 265, 263, 260, 258, 256, 254, 250, 104/6, 101/1, 99, 97, 95, 36/2, 36/1. Działki od strony miejscowości Gadka są zagospodarowane i ogrodzone natomiast od strony miejscowości Jagodne Małe stanowią tereny uprawy rolniczej.

Doświetlana droga powiatowa na działce nr 357 posiada jezdnię asfaltową z poboczami częściowo utwardzonymi i częściowo porośniętymi trawą i drzewami . Droga nie posiada chodników.

W terenie robót przebiegają:

1. Gazociąg

2. Wodociąg
3. Napowietrzna linia elektroenergetyczna niskiego napięcia.
4. Napowietrzna linia elektroenergetyczna średniego napięcia.

3.2. Projektowane zagospodarowanie terenu.

Teren robót stanowi własność osób prywatnych. Wykaz imienny właścicieli działek znajduje się w Urzędzie Gminy w Mircu.

Projektowana linia napowietrzna oświetlenia drogowego wykonana będzie poprzez posadowienie nowych słupów oraz wykorzystanie istniejących słupów przyłącza napowietrzno-kablowego. Na projektowanych słupach przewiduje się dowieszenie przewodu izolowanego i zabudowanie opraw oświetlenia drogowego.

Nie sporządza się zestawienia powierzchni - obiekt liniowy. Warunki gruntowe proste. Kategoria geotechniczna I. Zmian w ukształtowaniu terenu nie przewiduje się. Teren robót nie jest objęty ochroną konserwatorską. Działki stanowiące teren robót nie znajdują się na terenach górniczych – brak wpływu eksploatacji górniczej na przedmiotowe działki. Wybudowane linie elektroenergetyczne napowietrzne oświetlenia drogowego nie będą oddziaływały na środowisko naturalne. Linie nie będą stanowiły zagrożenia dla życia ludzkiego oraz nie będą przeszkadzały w ruchu samochodowym i pieszym, natomiast w znacznym stopniu poprawią bezpieczeństwo i widoczność na doświetlanym odcinku drogi.

4. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonanie prac opisanych w niniejszym opracowaniu wymaga sporządzenia „planu bioz”. Zagrożenia bezpieczeństwa stwarzają prace przy stawianiu słupów, montażu przewodów oraz opraw oświetlenia drogowego na słupach. Występują zagrożenia przyniesienia ciała lub kończyn, potrącenia przez pracujący sprzęt i upadku z wysokości.

Prace należy wykonać z zachowaniem szczególnej ostrożności zgodnie z zasadami BHP. Stosować ubrania robocze i sprzęt ochrony osobistej.

5. Opis techniczny.

5.1 Linia oświetlenia drogowego zasilana ze stacji 15/0,4 kV Gadka 2.

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci niskiego napięcia przez RZE Skarżysko w celu wykonania oświetlenia drogi powiatowej w Gadce na odcinku od miejscowości Gadka do zbliżenia z istniejącą linią napowietrzną 15 kV należy dowiesić linię oświetlenia drogowego na istniejących słupach przyłącza napowietrzno-kablowego niskiego napięcia oraz dobudować odcinek linii napowietrznej oświetlenia. Projektowana linia oświetleniowa stanowi odgałęzienie istniejącego obwodu oświetlenia k-k Skarżysko. Miejscem przyłączenia będzie istniejący słup bliźniaczy nr 10 typu ŻN-12 w/w obwodu. Projektowany przewód oświetlenia AsXSn 2x25 mm² na w/w słupie należy przyłączyć do istniejącego obwodu oświetlenia oraz dowiesić na istniejących słupach nr 10/1÷10/3 przyłącza napowietrzno-kablowego. Dodatkowo od słupa końcowego nr 10/3 /K-E10,5/10 w/w przyłącza projektuje się odcinek dwuprzęsłowy linii napowietrznej oświetlenia do projektowanego słupa krańcowego 10/5 UG /K-E10,5/2,5. W przęsłach projektowanej linii oświetlenia należy przewód AsXSn 2x25 mm² dowiesić z naprężeniem 42,5 MPa. Miejsca posadowień istniejących słupów przyłącza i linii oświetlenia drogowego, ich typy oraz długości przęseł pokazano na rys. nr 1. Dla projektowanego słupa nr 10/4 UG, ŻN-10 zastosować ustój U₁, natomiast dla słupa nr 10/5, E-10,5/2,5 ustój U_{os} jak dla gruntu średniego. Dolne części słupów zabezpieczyć poprzez dwukrotne pokrycie abizolem na zimno. Do zawieszenia projektowanego przewodu oświetlenia należy zastosować osprzęt typowy dla przewodu AsXSn produkcji "Belos" lub "Ensto" wg albumu linii nn z przewodami izolowanymi. Na projektowanych słupach odgałęzienia obwodu oświetlenia należy zabudować oprawy sodowe typu OUSc-100/S wykonane w II klasie ochronności na wysięgnikach ocynkowanych o grubości ścianki wewnętrznej 3÷5mm, mocowanych do słupów wirowanych E 10,5/2,5 za pomocą obejm, natomiast do słupów ŻN za pomocą uchwyty UW. Około 0,5m wysokości każdego z wysięgników należy przeznaczyć na zamocowanie go do słupa. Dodatkowo dla lepszego oświetlenia wjazdu na drogę powiatową od strony Gadki należy na słupie nr 9 linii z przewodami aluminiowymi zabudować oprawę oświetlenia drogowego, którą należy skierować w stronę wjazdu. Oprawy mocować na wysięgnikach nad przewodami projektowanej i istniejącej linii napowietrznej oświetlenia. Parametry projektowanych wysięgników oraz kąty regulacji opraw, które zostaną zabudowane na poszczególnych słupach zostały podane na rys. nr 2. Zasilanie opraw od projektowanej linii oświetlenia drogowego wykonać przewodami kabelkowymi YDY 2x1,5 mm², natomiast zabezpieczenie opraw od zwarć wewnętrznych bezpiecznikami typu SV 19.2511 na sieci izolowanej i bezpiecznikiem BZO-01 na sieci gołej z wkładkami BiWts 6A.

Ze względu na długość projektowanego odgałęzienia linii oświetlenia drogowego mniejszą od 200m nie zachodzi konieczność uziemiania przewodu ochronno-neutralnego na słupie końcowym nr 10/5 UG projektowanego odgałęzienia oraz zabudowy w przewodzie fazowym na w/w słupie ogranicznika przepięć. W rozdzielnicy oświetlenia w skrzyni stacji należy istniejący obwód oświetlenia zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową BiWts 50A. Wartość wkładki należy uaktualnić na schemacie elektrycznym w rozdzielnicy oświetlenia stacji. Układ sterowania oświetleniem w rozdzielnicy oświetlenia pozostaje bez zmian. Projektowane parametry doświetlanej drogi dobrano wg PN-76/E-02032

- wymagana luminancja jezdni $\min 1,0 \text{ cd/m}^2$
- wymagane średnie natężenie oświetlenia $E_{\text{sr}} = 4 \text{ lx}$,
- wymagana średnia równomierność natężenia oświetlenia $E_{\text{min}}/E_{\text{sr}} = 0,25$.

Obliczenia wykonano za pomocą programu komputerowego Elgorado 2001 za pomocą którego uzyskano następujące wyniki:

średnie natężenie oświetlenia $E_{\text{sr}} = 7,05 \text{ lx}$,
równomierność natężenia oświetlenia $E_{\text{min}}/E_{\text{sr}} = 0,40$,
średnia luminancja oświetlenia $L_{\text{sr}} = 1,24 \text{ cd/m}^2$.

5.2 Linia oświetlenia drogowego zasilana ze stacji 15/0,4 kV Jagodne Male 1.

Miejscem przyłączenia dla budowy nowego odcinka linii napowietrznej oświetlenia będzie istniejący słup nr 18, rozkracny, końcowy RK typu ŻN-10. Projektowana linia oświetleniowa stanowi przedłużenie istniejącego obwodu nN i oświetlenia k-k Gadka. Miejsca posadowień projektowanych słupów, ich typy oraz długości pręseł pokazano na rys. nr 1. Dla projektowanych słupów typu ŻN zastosować ustoje U_1 natomiast dla słupów typu E 10,5/2,5 ustoje U_{os} . Dolne części słupów zabezpieczyć poprzez dwukrotne pokrycie abizolem na zimno. W projektowanym nowym odcinku obwodu oświetlenia należy dowiesić przewód izolowany AsXSn $2 \times 25 \text{ mm}^2$ z naprężeniem 42,5 MPa. Do zawieszenia przewodu należy zastosować osprzęt typowy dla przewodu AsXSn produkcji "Belos" lub "Ensto" wg albumu linii nN z przewodami izolowanymi. Na projektowanych słupach należy zabudować oprawy sodowe typu OUSc-100/S wykonane w II klasie ochronności na wysięgnikach ocynkowanych o grubości ścianki wewnętrznej $3 \div 5 \text{ mm}$, mocowanych do słupów wirowanych E 10,5/2,5 za pomocą obejm, natomiast do słupów typu ŻN-10 za pomocą uchwyty UW. Około 0,5m wysokości każdego z wysięgników należy przeznaczyć na zamocowanie go do słupa. Oprawy mocować na wysięgnikach nad przewodami projektowanej linii napowietrznej oświetlenia. Parametry projektowanych wysięgników oraz kąty regulacji opraw, które zostaną zabudowane na poszczególnych słupach zostały podane

na rys. nr 2. Zasilanie opraw od projektowanej linii oświetlenia drogowego wykonać przewodami kabelkowymi YDY 2x1,5 mm² natomiast zabezpieczenie opraw od zwarć wewnętrznych bezpiecznikami typu SV 19.2511 z wkładkami BiWts 6A. Na słupie końcowym 28 UG, K-E10,5/2,5 projektowanej linii oświetlenia wg rys. nr. 2 zainstalować w przewodzie fazowym oświetlenia ogranicznik przepięć typu BOP/R 0,5/5. Przewód uziemiający ALY 25 ogranicznika przepięć przyłączyć do projektowanego uziemienia. Przewód ochronno-neutralny przy w/w słupie należy również uziemić. Wykonać uziemienie o wartości $R \leq 10\Omega$. W rozdzielnicy oświetlenia w skrzyni stacji należy istniejący obwód oświetlenia zabezpieczyć wkładką bezpiecznikową WT 1/F 32A. Wartość wkładki należy uaktualnić na schemacie elektrycznym w rozdzielnicy oświetlenia stacji. Układ sterowania oświetleniem w rozdzielnicy oświetlenia pozostaje bez zmian. Projektowane parametry doświetlanej drogi dobrano wg PN-76/E-02032

- wymagana luminancja jezdni min 1,0 cd/m²
- wymagane średnie natężenie oświetlenia $E_{sr} = 4 \text{ lx}$,
- wymagana średnia równomierność natężenia oświetlenia, $E_{min}/E_{sr} = 0,25$.

Obliczenia wykonano za pomocą programu komputerowego Elgorado 2001 za pomocą którego uzyskano następujące wyniki:

średnie natężenie oświetlenia $E_{sr} = 6,59 \text{ lx}$,
równomierność natężenia oświetlenia, $E_{min}/E_{sr} = 0,34$,
średnia luminancja oświetlenia $L_{sr} = 1,27 \text{ cd/m}^2$.

6. Obliczenia techniczne

6.1 Oświetlenie drogowe ze stacji Gadka 2

Obwód oświetlenia wspólny dla obwodów nN k-k Skarżysko i k-k Starachowice

Dobór zabezpieczenia obwodu

Moc zainstalowana istniejących opraw sodowych i rtęciowych obwodu oświetlenia

$$P_1 = 4\,068 \text{ W}$$

Moc zainstalowana projektowanych opraw sodowych w odgałęzieniu obwodu oświetlenia

$$P_2 = 6 \times 115 \text{ W} = 690 \text{ W}$$

Moc całkowita opraw w obwodzie $P = P_1 + P_2 = 4\,758 \text{ W}$

Prąd w obwodzie $I = P/(U_f \times \cos\phi) = 4\,758/(230 \times 0,85) = 24,34 \text{ A}$

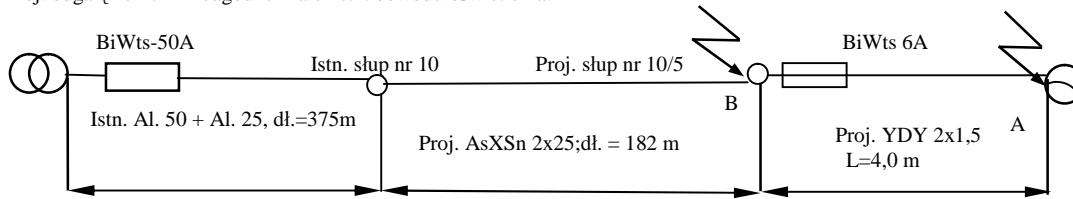
Prąd rozruchowy $I_r = 1,6 \times I = 1,6 \times 24,34 \text{ A} = 38,94 \text{ A}$

Istniejącą wkładkę zabezpieczenia przelicznikowego BiWts-35A należy wymienić na wkładkę BiWts-50A.

Obliczanie wybiorności zabezpieczeń

Stacja 15/04 „Gadka 2” ; $S_n = 100 \text{ kVA}$

Proj. odgałęzienie k-k Jagodne Małe istn. obwodu oświetlenia.



1. Zwarcie w punkcie A przy oprawie na słupie nr 10/5 UG

$$R_T = 0,031 \Omega$$

$$R_{AL\ 25} = 1,174 * 0,375 = 0,44 \Omega$$

$$R_{AL\ 50} = 0,614 * 0,375 = 0,23 \Omega$$

$$R_{AsXS\ n\ 2x25} = 2,400 * 0,182 = 0,43 \Omega$$

$$R_{YDY\ 2x1,5} = (2 * 4,0) / (57 * 1,5) = 0,09 \Omega$$

$$X_T = 0,073 \Omega$$

$$X_{AL\ 25} = 0,36 * 0,375 = 0,14 \Omega$$

$$X_{AL\ 50} = 0,30 * 0,375 = 0,11 \Omega$$

$$X_{AsXS\ n\ 2x25} = 0,18 * 0,182 = 0,03 \Omega$$

$$X_{YDY\ 2x1,5} = 0$$

$$R_A = R_T + R_{AL\ 25} + R_{AL\ 50} + R_{AsXS\ n\ 2x25} + R_{YDY\ 2x1,5} = 1,23 \Omega$$

$$X_A = X_T + X_{AL\ 25} + X_{AL\ 50} + X_{AsXS\ n\ 2x25} + X_{YDY\ 2x1,5} = 0,35 \Omega$$

$$Z_A^2 = R_A^2 + X_A^2 = 1,63 \Omega^2$$

$$Z_A = 1,28 \Omega$$

$$J_z = 230 / (1,25 * 1,28) = 137,85 \text{ A}$$

Prąd maksymalny dla wkładki zapewniający wyłączenie w czasie 5s

$$J_w = 18,3 \text{ A (dane z ch-k BiWts produkowanych przez Polam-Pułtusk)}$$

$$J_z > J_w \quad \text{wybiornosc zabezpieczeń zapewniona.}$$

2. Zwarcie w punkcie B na końcu dobudowywanej linii napowietrznej

obwodu ośw. na słupie nr 10/5 UG.

$$R_B = R_A - R_{YDY\ 2x1,5} = 1,14 \Omega$$

$$X_B = X_A = 0,35 \Omega$$

$$Z_B^2 = R_B^2 + X_B^2 = 1,43 \Omega^2$$

$$Z_B = 1,20 \Omega$$

$$J_z = 230 / (1,25 * 1,61) = 147,07 \text{ A}$$

Prąd maksymalny dla wkładki BiWts 35A zapewniający wyłączenie w czasie 5s

$$J_w = 106,2 \text{ A (dane z ch-k BiWts produkowanych przez Polam-Pułtusk)}$$

$$J_z > J_w \quad \text{wybiornosc zabezpieczeń zapewniona.}$$

Sprawdzanie spadku napięcia.

Spadek napięcia w projektowanym odgałęzieniu k-k Jagodne Małe obwodu oświetlenia od projektowanego słupa nr 10/5 UG do stacji Gadka 2.

$$\Delta U\%_{\text{ośw}} = \Delta U\%_{\text{AsXS}_{n\ 2 \times 25}} + \Delta U\%_{\text{Al. 50} + \text{Al. 25}}$$

$$\Delta U\%_{\text{AsXS}_{n\ 2 \times 25}} = (200 \times \sum P_i \times l_i) / (\gamma \times s_{25} \times U_f^2) = 200 \times 57\,500 / (34 \times 25 \times 230^2) = 0,26\%$$

$$\Delta U\%_{\text{Al. 50} + \text{Al. 25}} = (100 \times \sum P_i \times l_i) \times (1 / (\gamma \times s_{50} \times U_f^2) + 1 / (\gamma \times s_{25} \times U_f^2))$$

$$\Delta U\%_{\text{Al. 50} + \text{Al. 25}} = (100 \times 1\,131\,330) \times (1 / (34 \times 50 \times 230^2) + 1 / (34 \times 25 \times 230^2)) = 3,77\%$$

$$\Delta U\%_{\text{ośw}} = 4,03\%$$

Spadek napięcia jest mniejszy od wartości dopuszczalnej $\Delta U\%_{\text{dop}} = 5\%$

6.2 Oświetlenie drogowe ze stacji Jagodne Małe 1

Rozbudowa istniejącego obwodu oświetlenia k-k Gadka w przęsłach 18÷28 UG.

Dobór zabezpieczenia rozbudowywanego obwodu

Moc zainstalowana istniejących opraw sodowych; $P_1 = 2\,475\text{W}$

Moc zainstalowana projektowanych opraw sodowych; $P_2 = 10 \times 115\text{W} = 1\,150\text{W}$

Moc całkowita opraw w obwodzie; $P = P_1 + P_2 = 3\,625\text{W}$

Prąd w obwodzie $I = P / (U_f \cos \varphi) = 3\,625 / (230 \times 0,85) = 18,54\text{A}$

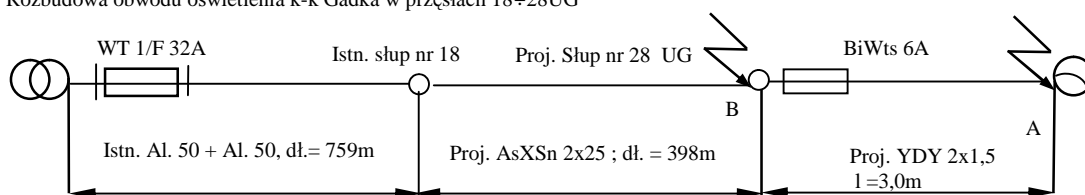
Prąd rozruchowy $I_r = 1,6 \times P / (U_f \times \cos \varphi) = 29,67\text{A}$

dobrano wkładkę bezpiecznikową zabezpieczającą obwód oświetlenia WT 1/F– 32A

Obliczanie wybiórczości zabezpieczeń.

Stacja 15/04 „Jagodne Małe 1”, $S_n = 63\text{kVA}$

Rozbudowa obwodu oświetlenia k-k Gadka w przęsłach 18÷28UG



1. Zwarcie w punkcie A przy oprawie na proj. słupie nr 28 UG

$$R_T = 0,053\ \Omega$$

$$R_{\text{AL } 70} = 0,4166 \times 0,759 = 0,32\ \Omega$$

$$R_{\text{Al } 50} = 0,5917 \times 0,759 = 0,45\ \Omega$$

$$R_{\text{AsXS}_{n\ 2 \times 25}} = 2,400 \times 0,398 = 0,96\ \Omega$$

$$R_{\text{YDY } 2 \times 1,5} = (2 \times 4,0) / (57 \times 1,5) = 0,09\ \Omega$$

$$X_T = 0,149\ \Omega$$

$$X_{\text{AL } 70} = 0,32 \times 0,759 = 0,24\ \Omega$$

$$X_{\text{Al } 50} = 0,36 \times 0,759 = 0,27\ \Omega$$

$$X_{\text{AsXS}_{n\ 2 \times 25}} = 0,18 \times 0,398 = 0,07\ \Omega$$

$$X_{YDY\ 2x1,5} = 0$$

$$\begin{aligned} R_A &= R_T + R_{Al\ 70} + R_{Al\ 50} + R_{AsXS\ 2x25} + R_{YDY\ 2x1,5} = 1,87\ \Omega \\ X_A &= X_T + X_{Al\ 70} + X_{Al\ 50} + X_{AsXS\ 2x25} + X_{YDY\ 2x1,5} = 0,74\ \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_A^2 &= R_A^2 + X_A^2 = 4,04\ \Omega^2 \\ Z_A &= 2,01\ \Omega \\ J_z &= 230 / (1,25 * 2,01) = 87,58\text{ A} \end{aligned}$$

Prąd maksymalny dla wkładki zapewniający wyłączenie w czasie 5s

$$J_w = 18,3\text{ A} \text{ (dane z ch-k BiWts produkowanych przez Polam-Pułtusk)}$$

$$J_z > J_w \quad \text{wybiorczość zabezpieczeń zapewniona.}$$

2. Zwarcie w punkcie B na końcu dobudowywanej linii napowietrznej obwodu ośw. na słupie nr 28 UG.

$$R_B = R_A - R_{YDY\ 2x1,5} = 1,79\ \Omega$$

$$X_B = X_A = 0,74\ \Omega$$

$$Z_B^2 = R_B^2 + X_B^2 = 3,70\ \Omega^2$$

$$Z_B = 1,92\ \Omega$$

$$J_z = 230 / (1,25 * 1,92) = 91,53\text{ A}$$

Prąd maksymalny dla wkładki WT 1/F 32A zapewniający wyłączenie w czasie 5s

$$J_w = 75,2\text{ A} \text{ (dane z ch-k BiWts produkowanych przez Polam-Pułtusk)}$$

$$J_z > J_w \quad \text{wybiorczość zabezpieczeń zapewniona.}$$

Sprawdzanie spadku napięcia.

Spadek napięcia w projektowanym odgałęzieniu k-k Jagodne Małe obwodu oświetlenia od projektowanego słupa nr 10/5 do stacji Gadka 2.

$$\Delta U\%_{\text{ośw}} = \Delta U\%_{AsXS\ 2x25} + \Delta U\%_{Al.\ 50 + Al.\ 70}$$

$$\Delta U\%_{AsXS\ 2x25} = (200 \times \sum P_i \times l_i) / (\gamma \times s_{25} \times U_f^2) = 200 * 251\ 563 / (34 * 25 * 230^2) = 1,12\%$$

$$\Delta U\%_{Al.\ 50 + Al.\ 70} = (100 \times \sum P_i \times l_i) \times (1 / (\gamma \times s_{50} \times U_f^2) + 1 / (\gamma \times s_{70} \times U_f^2))$$

$$\Delta U\%_{Al.\ 50 + Al.\ 70} = (100 \times 1\ 825\ 867) \times (1 / (34 \times 50 \times 230^2) + 1 / (34 \times 70 \times 230^2)) = 3,48\%$$

$$\Delta U\%_{\text{ośw}} = 4,60\%$$

Spadek napięcia jest mniejszy od wartości dopuszczalnej $\Delta U\%_{\text{dop}} = 5\%$

7. Uwagi.

Należy wykonać podcinke gałęzi i konarów istniejących drzew dla zachowania minimalnej odległości od projektowanych przewodów linii napowietrznych oświetlenia wynoszącej zgodnie z Polską Normą PN-E-05100-1 1,0m. W przypadku przesłaniania prawidłowego rozsyłu strumienia świetlnego projektowanych opraw na doświetlaną drogę przez gałęzie i konary istniejących drzew należy również wykonać ich podcinke.

8. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zastosowano oprawy sodowe wykonane w II klasie ochronności .

9. Zestawienie materiałów.

I.p.	Nazwa materiału	Jednostka	Ilość
1	Bednarka FeZN 25x4	m.	20
2	Beton zwykły B-7,5	m ³	0,9
3	Belki żelbet. ustojowe typ B-60	szt.	18
4	Hak wieszakowy SOT 21.16	szt.	20
5	Lampa sodowa wysokoprężna WLS-100W	szt.	16
6	Obejma mocowania wysięgnika	szt.	10
7	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/5	szt.	1
8	Oprawa OUSc-100/S	szt.	16
9	Pręty stalowe okrągłe	m	18
10	Przewód AsXSn 2x25	m	605
11	Przewód YDY 2x1,5	m	65
12	Skrzynka bezpiecznikowa kompletna SV 19.2511	kpl.	15
13	Uchwyt do mocowania wysięgnika	szt.	22
14	Uchwyt odciągowy SO 117.225	szt.	10
15	Uchwyt przelotowy SO 136	szt.	10
16	Wkładka bezpiecznikowa BiWts 6A	szt.	16
17	Wysięgnik 1,5 x 1,0 , kąt nach. 20 ⁰	szt.	1
18	Wysięgnik 1,5 x 1,5 , kąt nach. 20 ⁰	szt.	3
19	Wysięgnik 1,5 x 2,0 , kąt nach. 20 ⁰	szt.	10
20	Wysięgnik 1,5 x 2,5 , kąt nach. 20 ⁰	szt.	2
21	Zacisk odgałęźny Al/Cu SM 1.11	szt.	1
22	Zacisk odgałęźny Al/Cu SLIP 12.05	szt.	15
23	Zacisk odgałęźny jednostronny SI 9.11	szt.	4
24	Złącze bezpiecznikowe oświetlenia BZO-01	szt.	1
25	Żerdź strunobetonowa wirowana E-10,5/2,5	szt.	3
26	Żerdź żelbetowa ŻN-10 o dł. 10m	szt.	9

W zestawieniu ujęto materiały podstawowe, pozostałe wg normatywu.

10. Oświadczenie.

Na podstawie artykułu 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo Budowlane oświadczamy, że niniejsze opracowanie sporządziliśmy zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.