

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

## **PROJEKT BUDOWLANY**

**Dowieszenie i budowa linii napowietrznych oświetlenia drogowego przy  
drodze gminnej między miejscowościami Mirów i Mirów Stary  
w gminie Mirów.**

**Działki nr ewid. : 542, 355, 359, 321, 322, 323, 325,  
344, 347, 348, 356, 357, 680/1.**

**Inwestor : Gmina Mirów,  
Mirów 27,  
26-503 Mirów.**

Opracował : mgr inż. Zbigniew Strojecki .....

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

Data opracowania : listopad 2008

## **Spis treści**

1. Wstęp.
2. Założenia.
3. Opis techniczny.
  - 3.1 Linia oświetlenia drogowego zasilana ze stacji 15/0,54 kV Mirów Wieś.
  - 3.2 Linia oświetlenia drogowego zasilana ze stacji 15/0,54 kV Mirów Stary 2.
4. Obliczenia techniczne.
5. Ochrona przeciwporażeniowa.
6. Zestawienie materiałów.
7. Oświadczenie.
8. Warunki przyłączenia do sieci nN .
9. Opinia ZUDP Szydłowiec.
10. Rysunki
  - Nr 1. Plan trasy linii napowietrznych oświetlenia. Projekt zagospodarowania terenu.
  - Nr 2. Schemat ideowy zasilania.

## **1. Wstęp.**

Projekt obejmuje dowieszenie linii oświetlenia drogowego na projektowanych słupach przyłącza nN oraz budowę linii napowietrznych oświetlenia drogowego przy drodze gminnej działka nr ewid. 359 w miejscowości Mirów .

## **2. Założenia**

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

## **3. Opis techniczny.**

### **3.1 Linia oświetlenia drogowego zasilana ze stacji 15/0,4 kV Mirów Wieś.**

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci niskiego napięcia przez RZE Skarżysko w celu wykonania oświetlenia drogi powiatowej w Mirowie należy dowiesić linię oświetlenia na projektowanych słupach oraz dobudować odcinek linii napowietrznej oświetlenia. Projektowana linia oświetleniowa stanowi odgałęzienie istniejącego obwodu nN i oświetlenia k-k Mirówek. Miejscem przyłączenia będzie istniejący słup krańcowy nr 1 typu ŻN-10 w/w obwodów. Projektowany przewód oświetlenia AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> na w/w słupie należy przyłączyć do istniejącego obwodu oświetlenia oraz dowiesić na projektowanych słupach wirowanych nr 1/1 ÷ 1/3 przyłącza napowietrzno-kablowego. Dodatkowo ze słupa końcowego nr 1/3 w/w przyłącza projektuje się odcinek jedнопrzęsłowy linii napowietrznej oświetlenia do projektowanego słupa krańcowego 1/4/K-E10,5/2,5. Miejsca posadowień projektowanych słupów przyłącza i linii oświetlenia drogowego , ich typy oraz długości przęseł pokazano na rys.nr 1. Dla projektowanego słupa krańcowego nr 1/4 typu E 10,5/2,5 zastosować ustój typu U<sub>1</sub>. Do zawieszenia przewodu 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

4÷5mm ,mocowanych do słupów wirowanych E 10,5/2,5 za pomocą obejm. Około 0,5m wysokości każdego z wysięgników należy przeznaczyć na zamocowanie go do słupa. 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 mm<sup>2</sup> , natomiast zabezpieczenie opraw od zwarć wewnętrznych bezpiecznikami typu SV 19.2511 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 1/4 projektowanego odgałęzienia oraz zabudowy w przewodzie fazowym na w/w słupie ogranicznika przepięć. W rozdzielnicy oświetlenia w skrzyni stacji należy istniejący obwód oświetlenia k-k Wieś i rozbudowywany obwód oświetlenia k-k Mirówek zabezpieczyć każdy z osobna wkładkami bezpiecznikowymi BiWts 20A. Układ sterowania oświetleniem w rozdzielnicy oświetlenia pozostaje bez zmian. Na wewnętrznej stronie drzwi w/w rozdzielnicy należy umieścić schemat elektryczny oświetlenia z podaniem wartości aktualnych zabezpieczeń poszczególnych obwodów oświetleniowych.

### **3.2 Linia oświetlenia drogowego zasilana ze stacji 15/0,4 kV Mirów Star 2.**

Zgodnie z ustaleniem z inwestorem realizacja warunków przyłączenia do sieci nN nr 1276/08 została podzielona na dwa etapy objęte oddzielnymi opracowaniami. Etap pierwszy zawierał dowieszenie nowego obwodu oświetleniowego ze stacji Mirów Stary 2 oraz zabudowę opraw oświetlenia drogowego na istniejących słupach obwodu nN k-k Zbijów Mały. Etap drugi przedstawiony w aktualnym projekcie zawiera budowę nowego odcinka linii napowietrznej wzdłuż oświetlanej drogi oświetlenia drogowego. Miejscem przyłączenia dla budowy nowego odcinka linii napowietrznej oświetlenia istniejący słup nr 2/2 – rozkraczny, końcowy RK typu ŻN-10. Projektowana linia oświetleniowa stanowi przedłużenie projektowanego w I etapie obwodu linii napowietrznej oświetlenia . Miejsca posadowień projektowanych słupów, ich typy oraz długości przęseł pokazano na rys.nr 1. Dla projektowanych słupów typu ŻN i typu E 10,5/2,5 zastosować ustoje U<sub>1</sub>. W projektowanym nowym odcinku obwodu oświetlenia należy dowiesić przewód izolowany AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>. 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  $4\pm 5\text{mm}$ , mocowanych do słupów wirowanych E 10,5/2,5 za pomocą obejm, natomiast do słupów typu ŻN-10 za pomocą uchwytów 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  $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$  natomiast zabezpieczenie opraw od zwarć wewnętrznych bezpiecznikami typu SV 19.2511 z wkładkami BiWts 6A. Na słupie końcowym 2/13 /K-E10,5/2,5 projektowanego linii oświetlenia wg rys. nr. 2 zainstalować w przewodzie fazowym oświetlenia ogranicznik przepięć typu GXO 0,5/5. Przewód uziemiający AIY 25 ogranicznika przepięć przyłączyć do projektowanego uziemienia. Przewód ochronno-neutralny przy w/w słupie należy również uziemić. Wykonać uziemienie o wartości  $R \leq 5\Omega$ . Układ zasilania, pomiaru i sterownia oświetleniem w stacji Mirów Stary 2 pozostaje aktualny w stosunku do pierwszego etapu projektu dowieszenia obwodu oświetlenia na istniejących słupach ze stacji Mirów Stary 2.

## **4. Obliczenia techniczne**

### **4.1 Oświetlenie drogowe ze stacji Mirów Stary 2**

#### **Obwód oświetlenia k-k Mirów Wieś**

#### **Dobór zabezpieczenia obwodu**

Moc zainstalowana projektowanych opraw sodowych w I etapie dowieszenia projektowanego obwodu oświetlenia na istniejących słupach.

$$P_1 = 2 \times 168\text{W} + 1 \times 115 \text{ W} = 451 \text{ W}$$

Moc zainstalowana projektowanych opraw sodowych w II etapie rozbudowy obwodu oświetlenia na projektowanych słupach.

$$P_2 = 11 \times 115 \text{ W} = 1\,265 \text{ W}$$

Moc całkowita opraw w obwodzie  $P = P_1 + P_2 = 1\,716 \text{ W}$

Prąd w obwodzie  $I = P / (U_f \times \cos\phi) = 1\,716 / (230 \times 0,85) = 8,78 \text{ A}$

Prąd rozruchowy  $I_r = 1,4 \times I = 1,4 \times 8,78\text{A} = 12,29\text{A}$

Dobrano wkładkę bezpiecznikową zabezpieczającą obwód oświetlenia WT 1/F - 20A.

## Obliczanie spadku napięcia

$$\Delta U\% = \Delta U\%_{AsXS_n 2 \times 25}$$

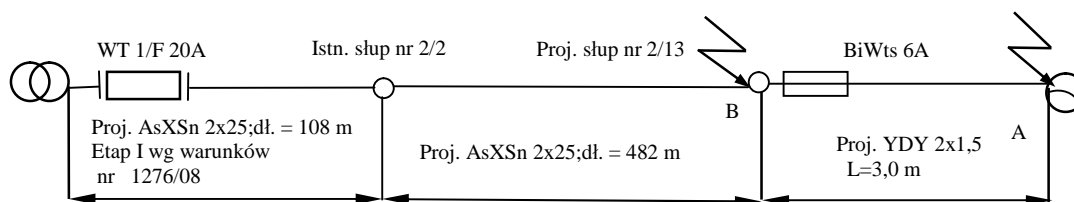
$$\Delta U\%_{AsXS_n 2 \times 25} = (200 * \sum P_i * l_i) / \gamma * s_{25} * U_f^2 = (100 * 503 200) / (34 * 25 * 230 * 230) = 2,24\%$$

Spadek napięcia mniejszy od dopuszczalnego

## Obliczanie wybiórczości zabezpieczeń

Stacja 15/04 „Mirów Stary 2”

Proj. obwód oświetlenia k-k Mirów Wieś.



### 1. Zwarcie w punkcie A przy oprawie na słupie nr 2/13

$$R_T = 0,0465 \Omega$$

$$R_{AsXS_n 2 \times 25} = 2 * 1,142 * 0,590 = 1,35 \Omega$$

$$R_{YDY 2 \times 1,5} = (2 * 3,0) / (57 * 1,5) = 0,07 \Omega$$

$$X_T = 0,1044 \Omega$$

$$X_{AsXS_n 2 \times 25} = 2 * 0,149 * 0,590 = 0,18 \Omega$$

$$X_{YDY 2 \times 1,5} = 0$$

$$R_A = R_T + R_{AsXS_n 2 \times 25} + R_{YDY 2 \times 1,5} = 1,46 \Omega$$

$$X_A = X_T + X_{AsXS_n 2 \times 25} = 0,28 \Omega$$

$$Z_A^2 = R_A^2 + X_A^2 = 2,22 \Omega^2$$

$$Z_A = 1,49 \Omega$$

$$J_z = 230 / (1,25 * 1,49) = 118,06 \text{ A}$$

Prąd maksymalny dla wkładki BiWts 6A zapewniający wyłączenie w czasie 5s

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

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

### 2. Zwarcie w punkcie B na końcu projektowanego obwodu ośw. na słupie nr 19

$$R_B = R_A - R_{YDY 2 \times 1,5} = 1,39 \Omega$$

$$X_B = X_A = 0,28 \Omega$$

$$Z_B^2 = R_B^2 + X_B^2 = 2,02 \Omega^2$$

$$Z_B = 1,42 \Omega$$

$$J_z = 230 / (1,25 * 1,42) = 123,77 \text{ A}$$

Prąd maksymalny dla wkładki WT 1/F 20A zapewniający wyłączenie w czasie 5s

$J_w = 48,5 \text{ A}$  ( dane z ch-k WT 1/F produkowanych przez Polam-Pułtusk)

$J_z > J_w$  wybiórczość zabezpieczeń zapewniona.

#### 4.2 Oświetlenie drogowe ze stacji Mirów Wieś

– rozbudowa istniejącego obwodu k-k Mirówek –odgałężenie k-k –k Mirów Stary 2.

##### Dobór zabezpieczenia rozbudowywanego obwodu

Moc zainstalowana istniejących opraw rtęciowych ;  $P_1 = 7 \times 270\text{W} = 1890\text{W}$

Moc zainstalowana projektowanych opraw sodowych ;  $P_2 = 5 \times 115\text{W} = 575\text{W}$

Moc całkowita opraw w obwodzie ;  $P = P_1 + P_2 = 2\,465\text{W}$

Prąd w obwodzie  $I = P / (U_f \cos \varphi) = 2\,350 / (230 \times 0,85) = 12,02\text{A}$

Prąd rozruchowy  $I_r = 1,6 \times P_1 / (U_f \times \cos \varphi) + 1,4 \times P_2 / (U_f \times \cos \varphi) = 15,47\text{A} + 4,12\text{A} = 19,59\text{A}$

dobrano wkładkę bezpiecznikową zabezpieczającą obwód oświetlenia BiWts – 20A

##### Obliczanie spadku napięcia na końcu projektowanego odgałężenia k-k Mirów Stary 2

$$\Delta U\% = \Delta U\%_{AsXS_n\ 2 \times 25} + \Delta U\%_{2 \times YAKY\ 35}$$

$$\Delta U\%_{AsXS_n\ 2 \times 25} = (100 * \sum P_i * l_i) / \gamma^* s_{25} * U_f^2 = (200 * 47\,725) / (34 * 25 * 230 * 230) = 0,21\%$$

$$\Delta U\%_{2 \times YAKY\ 35} = (100 * \sum P_i * l_i) / \gamma^* s_{35} * U_f^2 = (200 * 82250) / (34 * 35 * 230 * 230) = 0,26\%$$

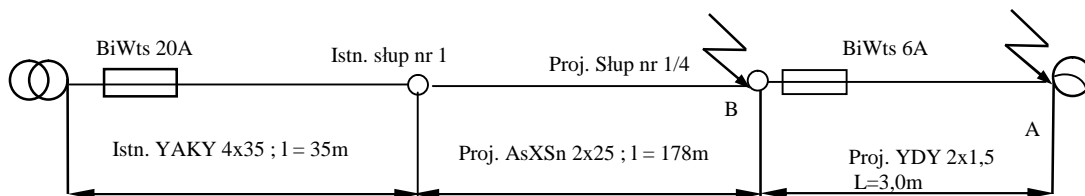
$$\Delta U\% = 0,47\%$$

Spadek napięcia mniejszy od dopuszczalnego

##### Obliczanie wybiórczości zabezpieczeń.

Stacja 15/04 „Mirów Wieś”

Proj. odgałężenie obwodu oświetlenia k-k Mirów Stary 2



##### 1. Zwarcie w punkcie A przy oprawie na proj. słupie nr 1/4

$$R_T = 0,0336 \Omega$$

$$R_{AsXS_n\ 2 \times 25} = 2 * 1,142 * 0,178 = 0,41 \Omega$$

$$R_{2 \times YAKY\ 35} = 2 * 0,883 * 0,035 = 0,06 \Omega$$

$$R_{YDY\ 2 \times 1,5} = (2 * 3,0) / (57 * 1,5) = 0,07 \Omega$$

$$X_T = 0,0637\Omega$$

$$X_{AsXS_n 2x25} = 2 * 0,149 * 0,178 = 0,03 \Omega$$

$$X_{2x YAKY 35} = 2 * 0,087 * 0,035 = 0,01 \Omega$$

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

$$R_A = R_T + R_{AsXS_n 2x25} + R_{2x YAKY 35} + R_{YDY 2x1,5} = 0,57 \Omega$$

$$X_A = X_T + X_{AsXS_n 2x25} + X_{2x YAKY 35} + X_{YDY 2x1,5} = 0,10 \Omega$$

$$Z_A^2 = R_A^2 + X_A^2 = 0,34 \Omega^2$$

$$Z_A = 0,58\Omega$$

$$J_z = 230 / (1,25 * 0,58) = 303,35A$$

Prąd maksymalny dla wkładki BiWts 6A zapewniający wyłączenie w czasie 5s

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

$J_z > J_w$  wybiórczość zabezpieczeń zapewniona.

## 2. Zwarcie w punkcie B na końcu proj. odgałęzienia obwodu ośw. Na słupie nr 1/4

$$R_B = R_A - R_{YDY 2x1,5} = 0,50 \Omega$$

$$X_B = X_A = 0,10 \Omega$$

$$Z_B^2 = R_B^2 + X_B^2 = 0,25 \Omega^2$$

$$Z_B = 0,50\Omega$$

$$J_z = 230 / (1,25 * 0,50) = 351,09A$$

Prąd maksymalny dla wkładki BiWts 20A zapewniający wyłączenie w czasie 5s

$$J_w = 60,0 \text{ ( dane z ch-k BiWts produkowanych przez Polam-Pułtusk)}$$

$J_z > J_w$  wybiórczość zabezpieczeń zapewniona.

## 5. Ochrona przeciwporażeniowa.

Zastosowano oprawy sodowe wykonane w II klasie ochronności .

## 6. Zestawienie materiałów.

Dowieszenie i budowa oświetlenia ze stacji Mirów Wieś			
l.p.	Nazwa materiału	Jednostka	Ilość
1	Przewód AsXS <sub>n</sub> 2x25 mm <sup>2</sup>	m	178
2	Wysięgnik 1,0m x 0,5m	szt.	1
3	Wysięgnik 1,0m x 1,0m	szt.	1
4	Wysięgnik 1,0m x 1,5m	szt.	1
5	Wysięgnik 1,0m x 2,0m	szt.	2
6	Obejma do mocowania wysięgnika	szt.	10
7	Oprawa OUSc-100/S	szt.	5



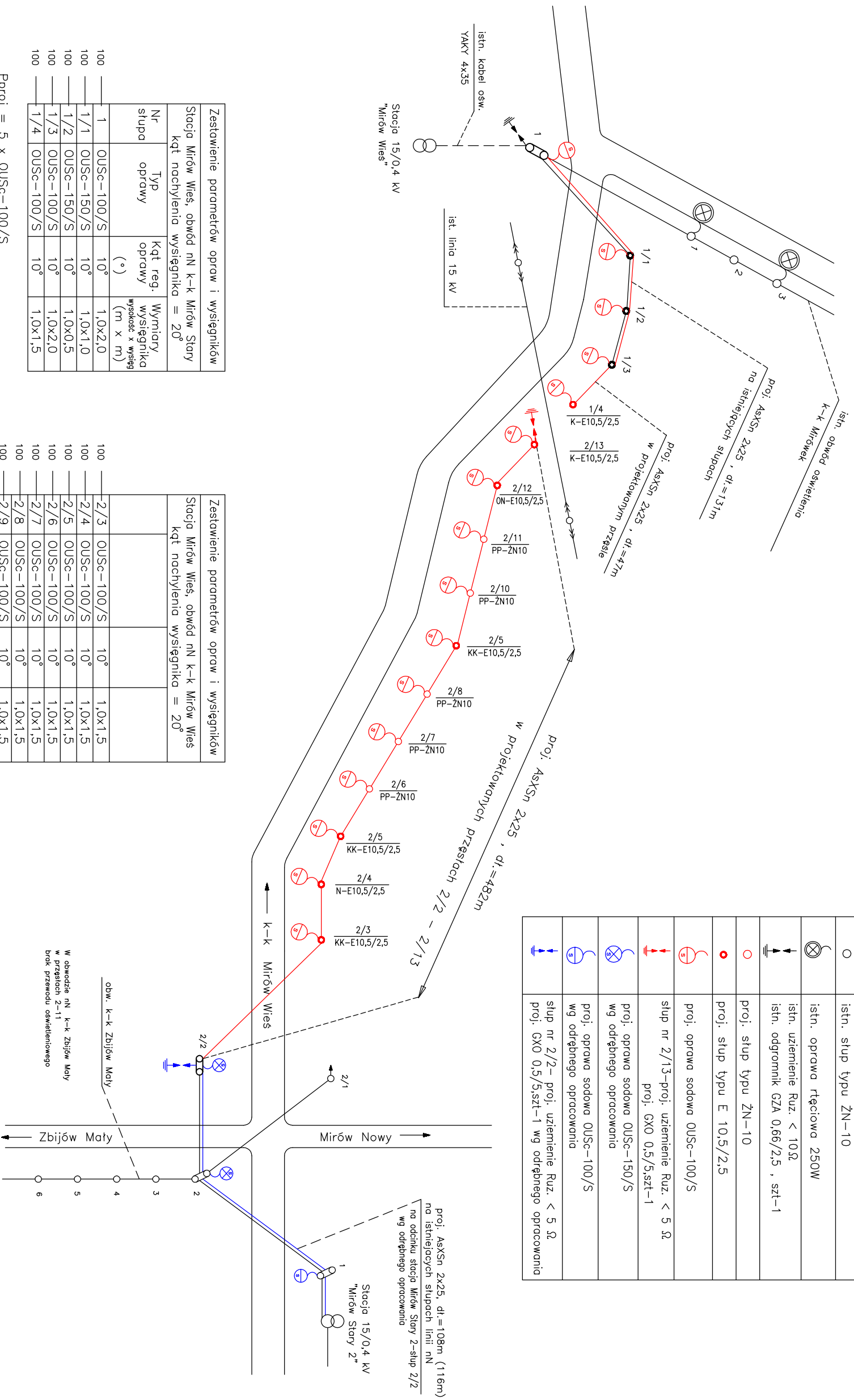
<b>I.p.</b>	<b>Nazwa materiału</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Ilość</b>
8	Lampa sodowa WLS 100	szt.	1
9	Żerdź E 10,5/2,5	szt.	1
10	Płyta ustojowa U-85	szt.	1
11	Obejma ustroju Ou-1	szt.	1
	Płyta stopowa	szt.	1
12	Skrzynka z bezpiecznikiem kompletna SV 19.2511	kpl.	5
13	Wkładka bezpiecznikowa BiWts-6A	szt.	5
14	Przewód YDY 2x1,5	m	16
15	Uchwyt odciągowy SO 80.225	szt	6
16	Uchwyt przelotowo-narożny SO 130	szt	1
17	Śruba hakowa SOT 21.16	szt.	7
18	Zacisk SI 21.1	szt.	6
19	Zacisk SI 11.11	szt.	1
<b>Budowa oświetlenia ze stacji Mirów Stary 2</b>			
<b>I.p.</b>	<b>Nazwa materiału</b>	<b>Jednostka</b>	<b>Ilość</b>
1	Przewód AsXSn 2x25 mm <sup>2</sup>	m	178
2	Wysięgnik 1,0m x 1,5m	szt.	11
3	Oprawa OUSc-100/S	szt.	11
4	Lampa sodowa WLS 100	szt.	11
5	Żerdź ŻN-10	szt.	5
6	Belki żelbet. ustojowe typ B-60	szt.	10
7	Żerdź E 10,5/2,5	szt.	6
8	Płyta ustojowa U-85	szt.	6
9	Obejma ustroju Ou-1	szt.	6
	Płyta stopowa	szt.	6
10	Uchwyt do mocowania wysięgnika	szt.	10
11	Obejma do mocowania wysięgnika	szt.	12
12	Przewód YDY 2x1,5	m	33
13	Skrzynka z bezpiecznikiem kompletna SV 19.2511	kpl.	11
14	Zacisk SI 21.1	szt.	11
15	Wkładka bezpiecznikowa BiWts-6A	szt.	11
16	Uchwyt odciągowy SO 80.225	szt	12
17	Uchwyt przelotowo-narożny SO 130	szt	5
18	Śruba hakowa SOT 21.16	szt.	17
19	Ogranicznik przepięć GXO 0,5/5	szt.	1
20	Przewód uziemiający AIY 25	szt.	3
21	Bednarka FeZN 25x4	m	20
22	Pręt okrągły ocynkowany	m	48

W zestawieniu ujęto materiały podstawowe, pozostałe wg normatywu.

## **8. 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.

Oznaczenia:	
	istn. słup typu ŻN-10
	istn. oprawa ręciana 250W
	istn. uzziemienie Ruz. < 10Ω
	istn. odgromnik GZA 0,66/2,5 , szt-1
	proji. słup typu ŻN-10
	proji. słup typu E 10,5/2,5
	proji. oprawa sodowa OUSc-100/S
	słup nr 2/13-proji. uzziemienie Ruz. < 5 Ω proji. GXO 0,5/5,szt-1
	proji. oprawa sodowa OUSc-150/S wg odrębnego opracowania
	proji. oprawa sodowa OUSc-100/S wg odrębnego opracowania
	słup nr 2/2- proji. uzziemienie Ruz. < 5 Ω proji. GXO 0,5/5,szt-1 wg odrębnego opracowania



Zestawienie parametrów opraw i wysięgników			
Stacja Mirów Wiesz, obwód nN k-k Mirów Stary			
kąt nachylenia wysięgnika = 20°			
Nr słupa	Typ oprawy	Kąt reg. oprawy (°)	Wymiary wysięgnika wysokość x wysięg (m x m)
100	1 OUSc-100/S	10°	1,0x2,0
100	1/1 OUSc-150/S	10°	1,0x1,0
100	1/2 OUSc-150/S	10°	1,0x0,5
100	1/3 OUSc-100/S	10°	1,0x2,0
100	1/4 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5

Pproji = 5 x OUSc-100/S  
Pproji. = 500W  
Ilość opraw projektowanych  
wraz z wysięgnikami – 5 szt.

Zestawienie parametrów opraw i wysięgników			
Stacja Mirów Wiesz, obwód nN k-k Mirów Wiesz			
kąt nachylenia wysięgnika = 20°			
Nr słupa	Typ oprawy	Kąt reg. oprawy (°)	Wymiary wysięgnika wysokość x wysięg (m x m)
100	2/3 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/4 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/5 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/6 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/7 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/8 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/9 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/10 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/11 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/12 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5
100	2/13 OUSc-100/S	10°	1,0x1,5

Pproji = 11 x OUSc-100/S  
Pproji. = 1 100W  
Ilość opraw projektowanych  
wraz z wysięgnikami – 11 szt.

Budowa i dowieszenie linii oświetlenia drogowego		Adres inwestycji:	
Tytuł: Schemat ideowy projektowanych linii oświetlenia drogowego ze stacji Mirów Stary 2 i Mirów Wiesz.		Oświetlenie drogowe w miejscowości Mirów	
Projektował mgr inż. Jarosław Doidtowski		Skala	
Opracował mgr inż. Zbigniew Strojcki		Nr rysunku	
		2	
		Data	
		11.2008	
		Podpis	