

53-521 Wrocław ul. Skwierzyńska 39-51

e-mail: [dzpu\\_energia@dzpu.com.pl](mailto:dzpu_energia@dzpu.com.pl) tel. kom. 728 667 004

NIP: 8842378298 REGON: 022141054

konto : PKO BP S.A nr. 36 1020 5138 0000 9102 0158 5728

## PROJEKT BUDOWLANY

### BRANŻA ELEKTRYCZNA

OBIEKT	Sieć oświetlenia drogowego
TEMAT	Budowa linii niskiego napięcia oświetlenia i słupów latarni z opravami oświetlenia.
ADRES OBIEKTU	Witoszów Dolny dz. nr. 1011; 1010; obręb ewid. 0029 Witoszów DLn Świdnica 021907_2
INWESTOR	Gmina Świdnica 58-100 Świdnica ul. Głowackiego 4

Zgodnie z art.20.ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane ( Dz.U. nr. 207 poz.2016 z 2003 r, z późniejszymi zmianami), oświadczam że niniejszy projekt budowlano-wykonawczy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektował	Nr. uprawnień	Podpis i pieczęć
inż. elektr. Wacław Bogdanowicz	154 /66	
Sprawdził	Nr. uprawnień	Podpis i pieczęć
mgr inż. elektr. Zygmunt Pietras	UAN.VI-6 /3 /19 91 ANF.2 216 /83	mgr inż. Zygmunt Pietras sieci elektroenergetyczne instalacje i urządzenia elektryczne uprawniony projektant, inspektor nadzoru inwestorskiego, kierownik budowy, upr. nr UAN. VI-6/3/19/91, ANF. 2/216/83 DOIIB-DOS/IE/1705/01

Wrocław lipiec 2014 r



**URZĄD GMINY**  
ul. B. Głowackiego 4  
58-100 ŚWIDNICA  
tel. 74 852 30 67  
NIP 884-10-08-599  
Regon 000544674

ZID.7230.105.2014

Świdnica, dnia 15.07.2014 rok

**DZPU ENERGIA**  
**Dominik Pietras**  
**ul. Skwierzyńska 39/51**  
**53-521 Wrocław**

Po rozpatrzeniu wniosku z dnia 08.07.2014 roku (wpłynęło dnia 11.07.2014 r.), Gmina Świdnica uzgadnia lokalizację sieci oświetlenia drogowego, w zakresie kolizji z działkami drogowymi nr 1010, 1011 obręb Witoszów Dolny na następujących warunkach:

1. Projektowaną sieć oświetlenia drogowego wykonać zgodnie z warunkami technicznymi i projektem.
2. Roboty ziemne wykonywać według normy PN-S-02205, pozostałe roboty zgodnie z odpowiednimi normami.
3. Termin i szczegóły realizacji robót ustalić z tutejszym urzędem.
4. Teren po robotach należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
5. Urząd Gminy nie ponosi odpowiedzialności za kolizję z urządzeniami obcymi, znajdującymi się w obrębie opracowania.  
Lokalizację tych urządzeń należy uzgodnić z ich użytkownikami.
6. Wszelkiego typu usterki spowodowane powyższymi robotami w miejscu robót w okresie 3 lat od zakończenia będą usuwane na koszt inwestora.
7. Wyrażamy zgodę na czasowe wejście na grunt w celu realizacji robót.

ZASTĘPCA WOJTA

Zbigniew Hanicki

Otrzymują:  
1. Adresat  
2. ZID a/a

Sporządzili:  
J. Lato  
I. Tymoszuć

**DZPU ENERGIA**  
Dominik Pietras  
Zgodność kopii dokumentu  
z oryginałem - potwierdzam

## **Oświetlenie uliczne**

Witoszów Dolny  
dz. nr 1010 i dz. nr 1011  
Zasilanie z R-452-41

Partner kontaktowy:  
Numer zlecenia:  
Firma:  
Numer klienta:

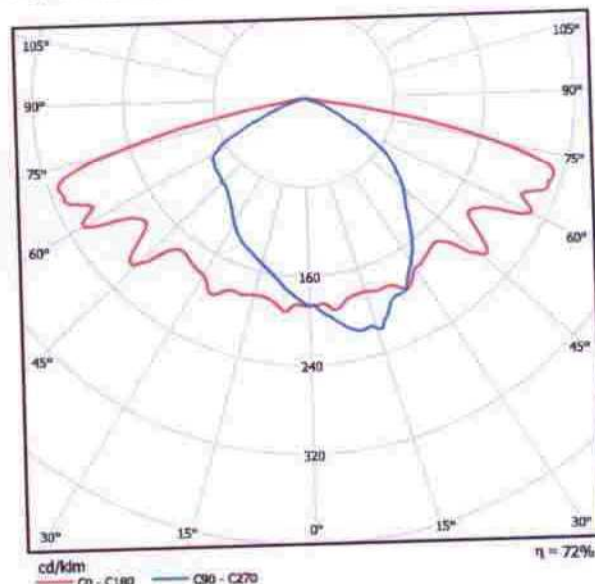
Data: 25.06.2014  
Edytor:



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## 1 HPS 70W / 282077 / Karta danych oprawy

Wylot światła 1:



Klasyfikacja oświetleń CIE: 100  
Kod Flux CIE: 38 71 96 100 72

Public lighting luminaire for lamps of up to 70W (Nano 1) or 100 W (Nano 2). It is characterised by its compactness and a contemporary design. The entire luminaire has an IP 66 tightness level. The body and cover are made from high-quality painted die-cast aluminium alloy. The optical compartment consists of a deep-drawn, anodised and polished aluminium reflector and a curved glass protector (polycarbonate as an option). The control gear is mounted on a removable plate, the access to gears and lamp is possible without tools.

Applications: Drogi i ulice miejskie, Skwery i ciągi piesze, Drogi i autostrady, Ulice osiedlowe, Parki, Parkingi, Ścieżki rowerowe

NANO 1 - Your configuration:

Type of distribution:

Reflector: 2050

Protector: Glass Low depth bowl Smooth

Source: HPS 70W

Settings: ON/-12.0/77.0/11/0 -- 282077

Dimensions: Width: 190 Height: 139 Length: 382 Weight: 2,2

Mechanical and electrical characteristics: IP: IP66 IK: IK08 Electrical Class: Class I

Due to the continuous research and development we undertake on our products, we reserve the right to alter the specifications without notice. As these may present different characteristics according to the requirements of individual countries, we invite you to consult us.

powodu braku właściwości symetrycznych nie można przedstawić tabeli UGR dla tego oprawy.

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

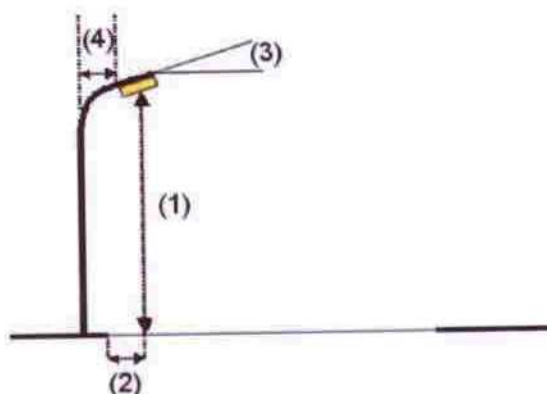
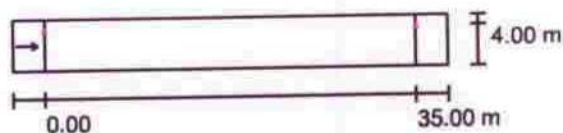
## Jezdnia / Dane planowania

### Profil ulicy

Jezdnia 1 (Szerokość: 5.000 m, Liczba pasów jezdni: 1, Nawierzchnia: R3, q0: 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.80

### Rozmieszczenia opraw



Oprawa:  
Strumień świetlny (Oprawa): 4734 lm  
Strumień świetlny (Lampy): 6600 lm  
Moc opraw: 70.0 W  
Rozmieszczenie: jednostronnie u góry  
Odstęp słupa: 35.000 m  
Wysokość montażu (1): 7.000 m  
Wysokość punktu świetlnego: 6.947 m  
Nawis (2): 1.195 m  
Nachylenie wysięgnika (3): 5.0 °  
Długość wysięgnika (4): 1.500 m

/ HPS 70W / 282077

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70°: 388 cd/klm

przy 80°: 113 cd/klm

przy 90°: 3.59 cd/klm

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

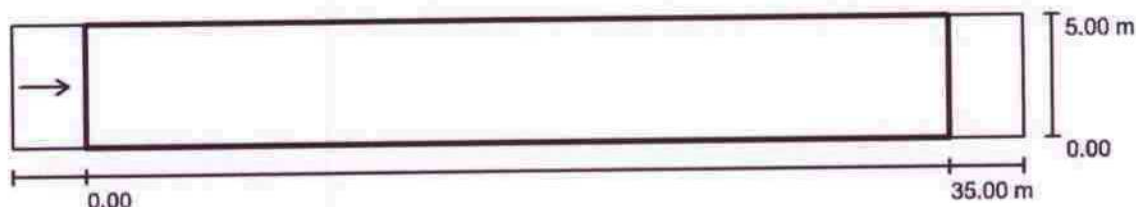
Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G2.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6.



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

## Jezdnia / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Zestawienie wyników



Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:294

Siatka: 12 x 3 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

Wybrana klasa oświetleniowa: ME6

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy:

Spełnione/nie spełnione:

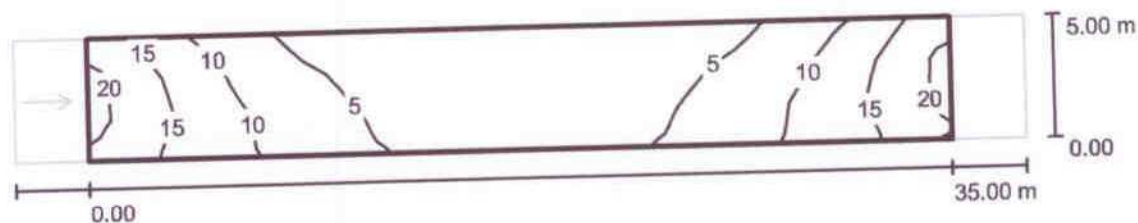
$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
0.62	0.68	0.63	12	0.69
≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	/
✓	✓	✓	✓	✓

Przynależni obserwatorzy (1 ilość):

Nr.	Obserwator	Pozycja [m]	$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
1	Obserwator 1	(-60.000, 2.500, 1.500)	0.62	0.68	0.63	12

Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

# Jezdnia / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Izolinie (E)



Wartości Lux, Skala 1 : 294

Siatka: 12 x 3 Punkty

$E_m$  [lx]  
8.26

$E_{min}$  [lx]  
2.10

$E_{max}$  [lx]  
20

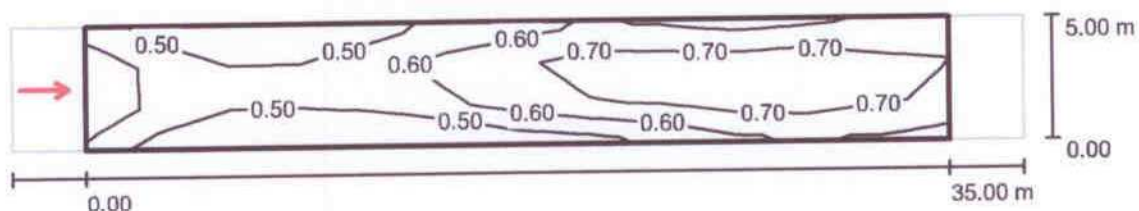
$E_{min} / E_m$   
0.254

$E_{min} / E_{max}$   
0.105



Edytor  
Telefon  
faks  
e-Mail

# Jezdnia / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 1 / Izolinie (L)



Wartości Candela/m<sup>2</sup>, Skala 1 : 294

Siatka: 12 x 3 Punkty

Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 2.500 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]
0.62	0.68	0.63	12

Wartości zadane według klasy ME6:

$\geq 0.30$	$\geq 0.35$	$\geq 0.40$	$\leq 15$
-------------	-------------	-------------	-----------

Spełnione/nie spełnione:

✓	✓	✓	✓
---	---	---	---



## Oświetlenie uliczne

Witoszów Dolny  
dz. nr 1010 i dz. nr 1011  
Zasilanie z R-452-41

Partner kontaktowy:  
Numer zlecenia:  
Firma:  
Numer klienta:

Data: 25.06.2014  
Edytor:

## OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

### I. Dane ogólne.

- **obiekt** : Sieć oświetlenia drogowego
- **adres obiektu**: Witoszów Dolny dz. nr. 1011; 1010
- **inwestor** : Gmina Świdnica
- **adres inwestora**: 58-100 Świdnica ul. Głowackiego 4

### 2.Podstawa opracowania.

- warunki Umowy kompleksowej z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego
- uzgodnienia z Inwestorem ,
- uzgodnienia z właścicielami działek ,
- obowiązujące przepisy i normy w zakresie opracowania.

#### *Uwaga:*

*przylączenie do istniejącej sieci oświetlenia drogowego w projektowanym układzie, dodatkowej mocy projektowanych do zainstalowania opraw oświetleniowych, nie spowoduje przekroczenia wielkości mocy umownej dla szafki sterowniczej oświetlenia przy stacji transformatorowej R452-41. Wobec tego uzyskanie warunków przylączenia od OSD jest zbędne. Szczegółowa analiza , uzasadniająca powyższe , przedstawiona jest na schemacie połączeń – (rys. E-2 niniejszego opracowania).*

### 3.Zakres opracowania.

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt sieci oświetlenia drogowego, oraz instalację uziemiającą i przeciwprzepięciową.

### 4.0. DANE TECHNICZNE .

#### 4.1.Przylącze kablowe niskiego napięcia.

Przylącze zasilające szafkę sterowniczą oświetlenia SO przy stacji transformatorowej R 452-41 – istniejące , kablem YAKXs4x35mm<sup>2</sup>.

#### 4.2. Tablica sterownicza oświetlenia

Tablica sterownicza z rozliczeniowym pomiarem energii elektrycznej, 4-ro obwodowa , z zabezpieczeniem przedlicznikowym 3 x 63A. Moc umowna – 40,0 kW.

#### 4.3. Charakterystyka projektowanego układu sieci oświetlenia.

Projektowany obwód oświetlenia należy przylączyć do skojarzonego obwodu oświetlenia z obwodem nN – X-1 ze stacji transf. R452-41. Podłączenia dokonać na słupie X-1/10 PO122 , poprzez złącze kablowe ZK1/SRO z zabezpieczeniem wzdłużnym. Od projektowanego złącza , zabudowanego w pobliżu słupa X-1/10, wykonać linię kablową YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> , w rurze osłonowej SRS50 , do projektowanego słupa oświetlenia ozn. PO 122/1 , stanowiącego początek projektowanego obwodu oświetlenia . Lokalizację słupów i charakterystykę opraw

oświetleniowych pokazano na rys. E-1. Linię zasilającą oświetlenie zaprojektowano kablem doziemnym YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> o całkowitej długości  $L = 290\text{m}$ . Kabel, przy skrzyżowaniu z drogą, układać na głębokości min 0,8 m od powierzchni terenu do rury osłonowej. Miejsca wprowadzenia kabla do rury powinny być uszczelnione dławicą uszczelniającą. **Przy układaniu kabla należy zachować wymagane normą odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami infrastruktury podziemnej.**

Przy zginaniu kabla promień zagięcia powinien być nie mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabli. Wzdłuż trasy projektowanego kabla należy stosować oznaczniki kablowe (opaski kablowe), rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, szczególnie w miejscu wprowadzenia i wyprowadzenia kabla z rury ochronnej (przepustowej). Na oznacznikach (opaskach kablowych) należy umieścić trwale napisy zawierające: nr ewidencyjny linii, typ kabla, znak użytkownika kabla, symbol wykonawcy, długość kabla.

#### 4.3.1 Dobór przewodów linii zasilającej

##### a) Rodzaj linii zasilającej:

YAKXs 4 x35mm<sup>2</sup>  $dl = 290\text{m}$ ;

##### b) Dobór linii ze względu na obciążalność prądową długotrwałą:

Oznaczenia:

$P_p = 8 \times 0,07 = 0,58 \text{ kW}$  – projektowana moc przyłączeniowa oświetlenia

$J_{os}$  - obliczeniowy prąd przyłączeniowy szczytowy [A]

$\cos\phi = 0,85$ , zakładany współczynnik mocy

$U_o = 400\text{V}$  – napięcie skojarzone, układ zasilania 2-fazowy

$S = 35\text{mm}^2$  przekrój przewodu żyły roboczej projektowanej linii zasilającej,

$J_{os}$  - obliczeniowy prąd przyłączeniowy szczytowy :

$$J_{os} = \frac{P_p}{\sqrt{2} \times U_o \times \cos\phi} = \frac{580}{564 \times 0,85} = \frac{580}{479} = 1,2 \text{ A}$$

Obciążalność prądowa długotrwała dla projektowanej linii kablowej :  $J_{dd}=120 \text{ A}$  ,  
warunek  $J_{dd} > J_{os}$  jest zachowany.

##### c) Dobór kabla ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

Obliczenia spadku napięcia w torze projektowanego odcinka linii zasilającej, przy założeniu skumulowania projektowanej mocy przyłączeniowej na słupie PO122/8 przyjmując opisy i oznaczenia:

A - szyny rozdzielnic niskiego napięcia w stacji transformatorowej R 452-41

B – słup PO-122

C - słup PO 122/8

$U_o = 230 \text{ V}$  - napięcie zasilania

$P_p = 0,580 \text{ kW}$  moc czynna projektowanego oświetlenia .

R - rezystancja na jedną fazę [  $\Omega$  ]

X - reaktancja na jedną fazę [  $\Omega$  ]

$\gamma$  - konduktywność żyły przewodów [  $\text{m}/\Omega \text{ mm}^2$  ] dla żył: Cu -  $\vartheta_{Cu} = 57$  Al -  $\vartheta_{Al} = 35$

$L_p = 290 \text{ m}$  - długość projektowanego obwodu oświetlenia,

$L_z = 168 \text{ m}$  – długość obwodu nN X-1 do słupa X-1/10 PO 122.



$S_p = 35 \text{ mm}^2$  - przekrój żyły przewodu projektowanej linii zasilającej .  
*Obliczenia spadku napięcia:*

$$\Delta U_{BC} [\%] = \Delta U_{RBC} [\%] + U_{XBC} [\%] < \Delta U_{dop} [\%]$$

oznaczając :

$\Delta U_R$  - spadek napięcia skojarzonego na rezystancji przewodu [V]

$\Delta U_X$  - spadek napięcia skojarzonego wywołany przez reaktancję indukcyjną [V]

otrzymamy:

$$\Delta U_{RBC} = \frac{2 \times L_p \times I_{os} \times \cos \varphi}{9 \times S} = \frac{2 \times 290 \times 1,2 \times 0,85}{35 \times 35} = \frac{592}{1225} = 0,48\text{V}$$

Uwaga: ze względu na pomijalnie małą wartość , pomijam w obliczeniach  $\Delta U_X$

Spadek napięcia na projektowanym odcinku linii zasilającej oświetlenie:

$$\Delta U_{BC} \% = \frac{\Delta U_{RBC}}{U_o} = \frac{0,48}{230} \times 100 = 0,002 \times 100 = 0,2 \%$$

Przyjmując jako bazowe, napięcie odniesienia w miejscu przyłączenia projektowanej linii zasilającej do wspólnej sieci , obliczeniowy spadek napięcia na odcinku B-C nie przekracza wielkości dopuszczalnej  $\Delta U \%_{dop} = 2,0 \%$  ( Dz.UNr.14 z dn. 29.IV.72)

**d) Dobór przekroju przewodów kabla ze względu na wytrzymałość mechaniczną**

Zgodnie z dokumentem pn „ Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie „ ( Dz.U. z 1995 r,nr.10 poz.46), minimalny przekrój przewodów żył aluminiowych obwodu zasilającego, ułożonego na stałe, zasilającego obwody siłowe i oświetleniowe określono jako  $S_{min} = 16,0 \text{ mm}^2 \text{ AL}$ . Stąd warunek  $S = 35 \text{ mm}^2 > S_{min} = 16 \text{ mm}^2$  jest dla zaprojektowanej linii zasilającej spełniony.

**e) Dobór przekroju przewodów linii zasilającej ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej**

W istniejącym układzie sieci zasilającej TN-C, obowiązuje zasada ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie napięcia, w warunkach zakłóceń ( doziemienie), przez zadziałanie urządzenia odłączającego zasilanie w czasie nie dłuższym od podanego w Normie PN-IEC 60364-4-41, określonym z charakterystyki czasowo-prądowej urządzenia zabezpieczającego.

Dla:  $I_k$  - spodziewany prąd zwarcia w [A] oraz  $I_a$  – prąd zapewniający zadziałanie urządzenia odłączającego zasilanie w wymaganym czasie w [A], wymagane jest spełnienie warunku  $I_k > I_a$

W projektowanym układzie zasilania spodziewaną wartość obliczeniową prądu zwarcia obliczono wg. zależności:

$$I_k = \frac{U_o}{1,25 \times \sqrt{(R_{tr} + R_{pf} + R_{po})^2 + (X_{tr} + X_{pf} + X_{po})^2}} = \frac{U_o}{\sqrt{\sum R_p^2 + \sum X_p^2}} \times \frac{1}{1,25}$$

gdzie :

$R_{tr}$ - rezystancja transformatora zasilającego układ sieciowy w [ $\Omega$ ]

$R_{pf}$  – rezystancja żyły przewodu fazowego w [ $\Omega$ ]

$R_{po}$  - rezystancja żyły przewodu ochronno-neutralnego w [ $\Omega$ ]



- $U_o$  - napięcie między przewodem fazowym a ziemią w [V]  
 $X_{tr}$  - reaktancja transformatora w [ $\Omega$ ]  
 $X_{pf}$  - reaktancja przewodu fazowego w [ $\Omega$ ]  
 $X_{po}$  - reaktancja przewodu ochronno – neutralnego w [ $\Omega$ ]

#### Parametry układu zasilania:

Moc transformatora w stacji R 452-41  $S_t = 250\text{kVA}$  napięcie  $U_o = 20/0,4/0,23\text{ kV}$

Rezystancja transformatora  $R_{tr} = 0,0125\text{ }[\Omega]$

Reaktancja transformatora  $X_{tr} = 0,036\text{ }[\Omega]$

2. Linia zasilająca : AL. 4x70+2x35 od stacji transf. R452-41 do słupa X-1/10 PO 122 – L = 168 m, od słupa X-1/10 PO122 do słupa PO122/8 – L = 290m

1. Do obliczeń przyjmuję przekrój przewodów  $S = 35\text{mm}^2$  obwodu o długości

$$L_o = 168 + 290 = 458\text{ m}$$

Rezystancja pętli zwarciowej

$$\sum R_p = 0,0125 + 0,87 \times 2 \times 0,458 = 0,0125 + 0,796 = 0,809\text{ }[\Omega].$$

Reaktancję przewodów fazowych i ochronno-neutralnych: pomijam ze względu na małą wartość

Obliczeniowy prąd zwarciowy :

$$J_k = \frac{230}{1,25\sqrt{0,809^2}} = \frac{230}{1,25 \times 0,809} = \frac{230}{1,01} = 227,0\text{ }[A]$$

Prąd zapewniający samoczynne wyłączenie napięcia w projektowanym obwodzie , przez zadziałanie wkładki bezpiecznikowej mocy w złączu ZK1/SRO, o prądzie znamionowym:

$J_{bn} = 10\text{ A}$  w czasie  $t < 5\text{ s}$  wyniesie : dla wkładki bezpiecznikowej WTN1gG i oczekiwanego czasu wyłączenia  $t < 5\text{ s}$ ,  $J_a = 40\text{ A}$  ( z charakterystyki prądowo-czasowej prąd samoczynnego wyłączenia)

Przy jednoczesnym spełnieniu warunków :  $J_{bn} < J_a$  ;  $J_a < J_k$  ;  $J_{bn} \ll J_k$  , linia zasilająca oświetlenie YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> została dobrana prawidłowo z punktu widzenia ochrony przeciwporażeniowej.

#### 4.4. Ochrona przeciwporażeniowa.

W obowiązujących systemach ochrony przeciwporażeniowej dla układu sieciowego TN-C, do analizy skuteczności ochrony przyjęto zasady : ochrony podstawowej  $O_{bp}$  ( ochrona przed dotykiem bezpośrednim), oraz ochronę dodatkową  $O_{dp}$  ( ochrona przed dotykiem pośrednim).

Ochrona podstawowa  $O_{pb}$  jest realizowana przez zastosowanie izolacyjnych osłon i obudów urządzeń elektrycznych ( złącza kablowe, zestawy złączowo-pomiarowe itd.)

Ochrona dodatkowa  $O_{dp}$  jest realizowana przez samoczynne wyłączenie napięcia, w przypadku doziemienia żyły roboczej przewodu, lub osłabienia izolacji i pojawieniu się napięcia na przewodzie ochronnym PE lub przewodzie ochronno - neutralnym PEN.

Wymaga się aby napięcie dotykowe, utrzymujące się długotrwale, w czasie zakłócenia, na elementach lub częściach przewodzących dostępnych, nie przekraczało wartości  $U_{on} < 50\text{ V}$  w warunkach środowiskowych normalnych, i  $U_{os} < 25\text{ V}$  w warunkach stwarzających szczególne zagrożenie. Ponieważ, napięcie fazowe sieci jest większe od podanych wartości napięć



dotykowych  $U_n = 230 \text{ V} \gg U_{on} = 50 \text{ V}$  i  $U_{os} = 25 \text{ V}$ , przyjęto dla projektowanej linii zasilającej wymóg minimalnego czasu wyłączenia  $t < 5 \text{ s}$ .

Obliczeniowo warunek ten jest spełniony dla prądu znamionowego  $I_{bn}$  dobranej wkładki bezpiecznikowej, zabezpieczającej projektowany obwód zasilający.

Dodatkowo, dla zwiększenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, należy żytę przewodu ochronno-neutralnego **PEN** połączyć z projektowaną instalacją uziemiającą.

#### 4.5. Dobór instalacji uziemiającej

Instalację uziemiającą zaprojektowano jako powierzchniowy uziom poziomy, wykonany taśmą stalową ocynkowaną StZN 30 x 4mm. Uziemienie przewodu PEN, projektowanego układu sieciowego oświetlenia, przewidziano na słupie PO122/8, oraz w złączu ZK1/SRO, wypadkowa wartość rezystancji uziemienia wyniesie dla parametrów:

- $L_u$  - długość uziomu pionowego = 260,0 [m]
- $h$  - głębokość zakopania 0,8 [m]
- $\delta$  - rezystywność gruntu [ $\Omega\text{m}$ ] (przyjęto grunt gliniasto-ilasty o rezystywności gruntu  $\delta = 200$  [ $\Omega\text{m}$ ])

Rezystancja projektowanego, pojedynczego **poziomego uziomu** wyniesie:

$$R_W = 1,8 \times \frac{\rho}{L_u} = 1,8 \times \frac{200}{260} = 1,8 \times 0,76 = 1,36 [\Omega]$$

#### 4.6 Próby i badania pomontażowe.

Po zakończeniu prac montażowych linii kablowej należy dokonać:

- sprawdzenia zgodności wykonania z projektem technicznym i normą N SEP-E-004
- sprawdzenie ciągłości żył roboczych,
- pomiar rezystancji izolacji żył miernikiem o napięciu 2,5kV wymagana 20 M $\Omega$

#### 5.0. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanego obiektu budowlanego.

Prace montażowe należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. Nr 80 poz. 912), oraz w oparciu o opracowany plan BiOZ (plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury Dz. U. Nr 151 poz. 1256 z dnia 27.08.2002 r.).

Opracowanie planu BiOZ konieczne jest ze względu na wykonywany zakres robót wyszczególniony w art. 21a ust. 2 Prawa Budowlanego, określonych w Dz. U. Nr 151 poz. 1256 §4 pkt. 1b i 1k. W instrukcji należy między innymi zawrzeć:

1. Sposób prowadzenia robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów - układanie kabli i montaż słupów;
  - przed przystąpieniem do robót ziemnych należy rozpoznać i oznaczyć na terenie przyszłych robót przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego,
  - odspajanie gruntu na głębokości powyżej 40 cm może odbywać się jedynie ręcznie, bez użycia kilofów,
  - zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu prac w bezpośrednim sąsiedztwie kabli energetycznych,
  - wykopy w odpowiedni sposób oznakować i zabezpieczyć barierkami.
2. Wytyczne przy pracach na wysokości.
3. Wytyczne przy pracach przy urządzeniach energetycznych.



Wszyscy zatrudnieni na budowie muszą posiadać aktualne badania lekarskie i przeszkolenie w zakresie BHP, odpowiednie dla stanowiska pracy.

Wszystkie roboty budowlano-montażowe i odbiór robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego użytku, posiadające właściwe atesty.

Oznakować i zabezpieczyć plac budowy przed wstępem osób trzecich.

Zabezpieczyć wjazd na teren budowy dla pojazdów ją zaopatrujących ( przed wjazdem na teren budowy pojazdów ciężkich sprawdzić twardość podłoża na placu budowy — w szczególności na skraju wykopów i miejsc składowania ziemi nasypowej).

W trakcie wykonywania prac związanych z niwelacją terenu i prac ziemnych w związku z pracami fundamentowymi zabezpieczyć i oznakować wykopy dla informacji osób trzecich.

Ocenić parametry gruntu i w razie konieczności zastosować oszalowanie wykopów (ścianki zabezpieczające). Określić miejsce składowania materiałów budowlanych i miejsca zwalek.

Zabezpieczyć budowę przed wodami opadowymi (uwzględniając porę roku i czas trwania prac) Przed przystawieniem do prac ziemnych zapoznać się z istniejącą infrastrukturą podziemną na terenie działki i w pobliżu granic działki.

Koordinować roboty elektryczne, wodno-kanalizacyjne i gazowe z budowlanymi i instalacyjnymi. łącznie z instalacjami tymczasowymi (/ uwzględnieniem ewentualnych uszkodzeń mechanicznych i kolizji).

Przed wejściem na plac budowy szczegółowo zapoznać się, z warunkami pozwolenia na budowę, dokumentacją techniczną-projektową, uzgodnieniami, pozwoleniami, opiniami itp. zawartymi w części formalno-prawnej poszczególnych projektów branżowych.

W razie potrzeby kontaktować się, z projektantem wyszczególnionym w decyzji pozwolenia na budowę.

**6.0. Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego:**

- teren, na którym jest projektowana inwestycja liniowa, nie jest terenem wpisanym do wojewódzkiej ewidencji ochrony zabytków nie podlega ochronie konserwatora zabytków.

**7.0 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego, znajdującego się w granicach terenu górniczego:**

- teren zamierzenia budowlanego, nie znajduje się w granicach terenu górniczego nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

**8.0 Informację i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych i ich otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi:**

- nie przewiduje się wpływu zamierzenia budowlanego na środowisko
- obszar oddziaływania obiektu budowlanego dotyczy nieruchomości przez które przebiegają projektowane linie kablowe niskiego napięcia.

**9.0. Zasady bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

- Wszystkie roboty remontowo-budowlane należy wykonywać zgodnie z z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej., oraz zgodnie ze szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii kablowej oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji inwestycji.



#### **10.0. Wymogi bezpieczeństwa przy wykonywaniu robót budowlanych**

- stosować wyroby budowlane dopuszczone do obrotu powszechnego użytku i posiadające stosowne atesty,
- oznakować i zabezpieczyć plac budowy przed dostępem osób niepowołanych
- zabezpieczyć wjazd na teren budowy dla pojazdów z zaopatrzeniem, w szczególności na skraju wykopów i miejsc składowania ziemi nasypowej,
- w związku z pracami fundamentowymi należy zabezpieczyć i oznakować wykopy dla informacji osób postronnych
- przed przystąpieniem do robót ziemnych ( wykopów) należy zapoznać się z informacją o podziemnej infrastrukturze terenu robót , podaną na planie zagospodarowania,
- przed wejściem na plac budowy szczegółowo zapoznać się z warunkami pozwolenia na budowę, dokumentacją techniczną, uzgodnieniami, opiniami zawartymi w części formalno-prawnej ,
- w razie potrzeby należy skontaktować się z projektantem wyszczególnionym w decyzji o pozwoleniu na budowę,

#### **11.0 Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

- brak

#### **12.0 Przewidywane zagrożenia**

- przysypanie pracownika w wykopie
- upadek pracownika lub osoby postronnej w wykopie
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki
- najechanie pracownika przez sprzęt mechaniczno- budowlany
- upadek z wysokości
- drobne skaleczenia
- porażenie prądem elektrycznym

#### **13.0 Działania w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

- wszyscy pracownicy muszą się legitymować podstawowym i okresowym szkoleniem BHP
- kierownik budowy lub mistrz na bieżąco instruuje i przekazuje pracownikom informacje o zagrożeniach jakie mogą wystąpić w danym dniu roboczym, przy realizacji prac wynikających z chronogramu

#### **14.0 Odzież robocza , ochronna i sprzęt ochrony osobistej**

- pracownicy zatrudnieni na placu budowy wykonują prace w odzieży roboczej , kamizelkach odblaskowych i kaskach ochronnych z wykorzystaniem ochrony osobistej jak: ochraniacze słuchu, rękawice antywibracyjne itp.

#### **15.0 Uwagi końcowe.**

1. Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami PBUE i normami PN/E w tym zakresie. Wszystkie prace powinna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektroenergetycznym.
2. Wszystkie prace na sieciach będących w eksploatacji przedsiębiorstwa Tauron Dystrybucja SA należy prowadzić po uzyskaniu zgody i pod nadzorem jego pracowników.
3. Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z niniejszym opracowaniem. Wszelkie zmiany rozwiązań czy parametrów urządzeń należy uzgodnić z autorem niniejszego opracowania.
4. Wszystkie prace należy wykonywać przestrzegając zasad BHP. Szczególną



ostrożność zachować przy pracach na czynnych urządzeniach oraz w pobliżu czynnych instalacji elektrycznych.

5. Wszystkie stosowane materiały i urządzenia elektryczne powinny posiadać świadectwo dopuszczające do stosowania ( atest).

Opracował:

**inż. Wacław Bogdanowicz**  
uprawniony do projektowania wszelkiego  
rodzaju instalacji i urządzeń elektroenergetycznych  
Nr upr. 154/66 (Dz. Urz. 6, poz. 46, poz.  
§ 29 i § 9 ust. 1, pkt 14 Dz. U. z 53 poz. 266  
58-100 Świdnica, ul. Pułaskiego 67/2a

Sprawdził :

mgr inż. Zygmunt Pietras  
sieci elektroenergetyczne  
instalacje i urządzenia elektryczne  
uprawniony projektant, inspektor nadzoru  
inwestorskiego, kierownik budowy.  
upr. nr UAN. VI-6/3/19/91, ANF. 2/216/83  
DOIIB-DOS/IE/1705/01  
*Z. Pietras*

**INFORMACJA BIOZ****(Wykaz elementów i zdarzeń stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia)**

Zagrożenie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ludzi może wystąpić w sytuacjach wjazdu pojazdów na tereny niedozwolone np. na pas chodników, przyjezdniowej zieleni. Sytuacja taka może spowodować kolizję tych pojazdów ze słupami latarni drogowych, ogrodzeniami.

*Wykaz przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych:*

- *Wykonywanie głębokich wykopów jamistych i liniowych*
- *Wykonywanie prac na wysokości powyżej 5,0 m przy montażu opraw oświetleniowych*
- *Montaż słupów oświetleniowych*
- *Zagrożenia wynikające z nieprzestrzegania przepisów BHP*
- *Wykonywanie prac ziemnych w pobliżu innych sieci elektrycznych będących pod napięciem*
- *Wykonywanie prac pomiarowych i związanych z badaniem linii elektroenergetycznych będących pod napięciem*

**SPOSÓB PRZEPROWADZANIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO WYKONYWANIA PRAC W WARUNKACH SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH**

*Pracownicy biorący udział w wykonywaniu prac w warunkach szczególnie niebezpiecznych powinni być poinstruowani przez Kierownika budowy i przeszkoleni w zakresie BHP przy robotach z udziałem sprzętu mechanicznego, oraz pracach w rejonie skrzyżowań i zbliżeń z czynnymi urządzeniami elektroenergetycznymi.*

*Instruktaż pracowników należy prowadzić zgodnie z postanowieniami poniższych regulacji:*

- *USTAWA z dnia 26 czerwca 1974 r. KODEKS PRACY ( Tekst jednolity : Dz.U.nr.21.z 1998r.poz. 94 z późniejszymi zmianami) Dział Dziesiąty „ Bezpieczeństwo i Higiena Pracy” Rozdział VIII „ Szkolenia”*
- *ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26.wrzesień 1997r, w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy( Tekst jednolity: Dz.U.nr. 169, poz.1650 z 2003 r.*
- *ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 wrzesień 2001 r. w sprawie: bezpieczeństwa i higieny pracy, podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych. ( Dz. U. nr. 118, poz.1263)*
- *ROZPORZĄDZENIE MINISTRÓW KOMUNIKACJI ORAZ ADMINISTRACJI GOSPODARKI TERENOWEJ I OCHRONY ŚRODOWISKA z dnia 10 luty 1977r w sprawie : bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych. ( Dz. U. nr. 7 poz.30)*



WYKAZ ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH  
NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT W STREFACH  
SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA.

1. W trakcie prowadzonych prac należy stosować środki techniczne i organizacyjne zgodnie z przyjętą przez Wykonawcę robót technologią oraz posiadanym sprzętem mechanicznym.
2. Wykopy pod budowę przepustów, wykopów kablowych, złączy wolnostojących, stacji transformatorowych, powinny być odpowiednio umocnione przez założenie szalunków, a teren wokół miejsca pracy ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób nieupoważnionych.
3. Nie jest dopuszczalne sytuowanie stanowisk pracy, składowisk materiałów i wyrobów, maszyn i urządzeń budowlanych bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi, lub w odległości od rzutu pionowego skrajnego przewodu, mniejszej niż:  
3,0 m – dla linii o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV.  
5,0 m – dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1kV, lecz nie większym od 15 kV.
4. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne, powinny być poprzedzone określeniem przez Kierownika Budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane, oraz sposób wykonywania tych robót.
5. Bezpieczną odległość wykonywania robót, o których mowa w pkt.4, określa Kierownik Budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca pracy przy wykonywaniu tych robót należy wygrodzić i oznakować napisami ostrzegawczymi.
6. Wykonywanie robót ziemnych w pobliżu innych instalacji podziemnych powinno odbywać przy użyciu sprzętu ręcznego.
7. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Poręcz balustrad powinny znajdować się na wysokości 1,1m nad powierzchnią terenu i w odległości nie mniejszej niż 1m od krawędzi wykopu.
8. W czasie wykonywania wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu, zgodnym z przepisami odrębnymi, należy:
  - W pasie terenu, przylegającego do głównej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu,
  - Likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy, usuwając naruszony grunt, zachowując bezpieczne nachylenie w każdym punkcie skarpy,



- Sprawdzić stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy
- 9. Zastosowanie podnośników z koszami wyposażonymi w barierki ochronne.
- 10. Zapewnienie bezpiecznego transportu pionowego narzędzi i materiałów,
- 11. Zapewnienie specjalistycznego sprzętu do przewozu bębnow z kablami i przewodami na plac budowy,
- 12. Przy pracach przy przebudowie istniejących sieci elektroenergetycznych należy zapewnić na czas wykonywania tych robót nadzór służb eksploatacyjnych poszczególnych użytkowników pozostałych sieci,
- 13. Sieć elektroenergetyczna na czas przebudowy powinna być wyłączona spod napięcia i uziemiona, z kontrolą tego stanu przed dopuszczeniem pracowników do wykonywania robót.

Uszczegółowienie ogólnych zasad BIOZ należy uwzględnić w oparciu o:

- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26.09.1997r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr.169,poz.1650)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 wrzesień 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych budowlanych i drogowych. ( Dz. U. Nr.118, poz. 1263)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRÓW KOMUNIKACJI ORAZ ADMINISTRACJI ,GOSPODARKI TERENOWEJ I OCHRONY ŚRODOWISKA z dnia 10.luty 1977r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych. ( Dz. U.Nr.7 poz.30)
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY Z DNIA 6 LUTY 2003R. W SPRAWIE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY PODCZAS WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ( Dz. U. Nr. 47, poz. 401)

Opracował:

mgr inż. Zygmunt Pietras  
sieci elektroenergetyczne  
instalacje i urządzenia elektryczne  
uprawniony projektant, inspektor nadzoru  
inwestorskiego, kierownik budowy.  
upr. nr UAN. VI-6/3/19/91, ANF. 2/216/83  
DOIIB-DOŚ/IE/1705/01

*Z. Pietras*