

# PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA ELEKTRYCZNA

*Nazwa:*

**OŚWIETLENIE TERENU ROZRYWKOWO - KULTURALNEGO W MIEJSCOWOŚCI  
CZARNOCIN.**

*Lokalizacja:*

Czarnocin , nr ewid dz 588/2  
Gmina Czarnocin

*Inwestor:*

**GMINA CZARNOCIN  
Czarnocin 100  
28-506 Czarnocin**

Projektant:  
inż. Zegan Juliusz  
Upr. nr. 216/2002

Podpis.

*kwiecień 2012*

## ***SPIS TREŚCI:***

1.0	Podstawa opracowania
2.0	Charakterystyka zasilania
3.0	Montaż linii kablowej
4.0	Ochrona od porażeń
5.0	Obliczenia techniczne
6.0	Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
7.0	Uwagi ogólne
8.0	Rysunki
Rys. E-1	Plan instalacji oświetlenia terenu
Rys. E-2	Konstrukcja szafy przyłączeniowej SP1
Rys. E-3	Konstrukcja szafy przyłączeniowej SP2
Rys. E-4	Schemat zasilania
Rys. E-5	Schemat zasilania opraw oświetleniowych
Rys. E-6	Profil podłużny i poprzeczny instalacji zasilającej
	Opinia nr 34/2012
	Plan uzgodnienia w ZUDP
	Oświadczenie o wykonaniu projektu
	Uprawnienia budowlane

## **1.0 Podstawa opracowania:**

1. Zlecenie Inwestora
2. Normy i przepisy
3. Albumy
4. Pomiary w terenie
5. Uzgodnienia

## **2. Charakterystyka zasilania:**

W celu zasilenia projektowanej instalacji elektrycznej należy rozbudować istniejącą rozdzielnicę RG budynku urzędu gminy przez montaż w zespole z istniejącą dodatkowej tablicy rozdzielczej wewnątrz 3x12, oraz wykonać instalację zasilającą kablem YAKY 4x70 mm<sup>2</sup> od rozdzielnicy RG do projektowanych szafy przyłączeniowych SP 1 i SP2 posadowionych na fundamentach prefabrykowanych.

Oświetlenie terenu projektowane kablem YKY 3x10 mm<sup>2</sup> wyprowadzonym z szafy SP1- obwód nr 1 i obwód nr 2. Załączanie oświetlenia przez użytkownika w szafie przyłączeniowej SP1. Projektowane słupy oświetleniowe typ MAL 12.5 montowane na fundamentach prefabrykowanych B-80, oprawy oświetleniowe typ AS65 MH400 montowane do wysięgników WM-5. Powierzchnie słupów anodowane na kolor C-45 INOX. Zasilanie opraw zabezpieczone wyłącznikami instalacyjnymi zlokalizowanymi na tabliczkach bezpiecznikowych we wnękach słupów.

Zasilanie instalacji oświetlenia budynku w projektowane z szafy przyłączeniowej SP2 kablem YKY 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

Szafy przyłączeniowe wyposażać zgodnie z rysunkami w zestaw gniazd 3-f i 1-f (dla przyłączania dodatkowych odbiorników) oraz w urządzenia zabezpieczające i łączeniowe. Obudowy szaf przyłączeniowych 1000x800x250 mm wolnostojące na fundamentach prefabrykowanych, stopień ochrony minimum IP54, nominalny prąd obciążenia min. 63A, II klasa ochrony, zamykane przez użytkownika. Ochrona przed przepięciami zabudowana w szafie przyłączeniowej SP1 i SP22 - stopień B+C.

Instalację zasilającą w rozdzielnicy RG wyposażać w rozłącznik bezpiecznikowy oraz wyłącznik. Wymogi stawiane obudowie rozdzielnicy RG: obudowa wykonana jako wnękowa o konstrukcji mechanicznej i odporności na wpływy atmosferyczne zapewniającej stopień ochrony przynajmniej IP 44. Ponadto obudowa powinna spełniać wymagania II klasy ochrony. Nominalny prąd obciążenia min. 63A. Dla późniejszej rozbudowy instalacji lub potrzeby zasilania nowych urządzeń projektowana jest rezerwa miejsca. Obudowa zamykana kluczem przez użytkownika na typowy zamek.

## **3.0 Montaż linii kablowej:**

Trasę linii kablowej oraz lokalizację urządzeń pokazano na planie instalacji zasilającej w skali 1 : 1000 – rys nr E-1.

Przed wejściem linii do szaf przyłączeniowych pozostawić zapasy kabla ok. 2 m ponadto pozostawić zapasy po ok. 1m przed wejściem do słupów.

Na kabel w odstępach nie większych niż 10 m nakładać opaski kablowe z opisem zawierającym : typ i przekrój kabla, nazwę trasy, rok ułożenia.

Kabel układać w wykopie na głębokości 0,8 m na warstwie piasku grubości 0,1 m i taką

samą warstwą przykryć. Następnie zasypać wykop warstwą gruntu rodzimego ( bez kamieni , gruzu itp. materiałów ) o grubości 0,15 m , ułożyć folię koloru niebieskiego i zasypać resztę wykopu.

Skrzyżowania linii kablowej z drogami , rowem oraz z uzbrojeniem terenu wykonać w rurach osłonowych. Przepusty wykonać przewiertem.

Końce rur dokładnie uszczelnić po wprowadzeniu kabli. Zabrania się używania pianki uszczelniającej.

Wykonać inwentaryzację urządzeń. Uporządkować teren na trasie linii.

Przy budowie uwzględnić uwagi instytucji uzgadniających.

**UWAGA! Roboty ziemne w pobliżu urządzeń i drzew wykonać ręcznie.**

**Zabrania się niszczenia korzeni drzew i krzewów.**

#### **4. Ochrona od porażeń:**

Jako system ochrony dodatkowej w instalacji projektuje się SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA przez wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo - prądowe (o charakterystyce G w obwodach oświetlenia terenu), wyłączniki instalacyjne serii S ..... , wkładki topikowe.

W instalacji urządzenia wymagające ochrony t.j. styki ochronne gniazd wtykowych , przewodzące konstrukcje słupów , obudowy opraw oświetleniowych i innych przyłączonych urządzeń.

Rozdzielenie przewodu ochronno - neutralnego PEN na ochronny PE i neutralny N należy wykonać w szafach przyłączeniowych SP1 i SP2. Przewód ochronny uziemić.

Wykonać uziemienie o oporności  $< 10 \Omega$ . Przewód ochronny prowadzić do wszystkich urządzeń. Zapewnić metaliczną ciągłość przewodu ochronnego.

Instalację uziemiającą wykonać płaskownikiem Fe/Zn 25x4 mm układanym w wykopie na głębokości 0,6m. Połączenia spawane zabezpieczone przed korozją.

W instalacji uziemiającej zabudować złącza probiercze.

#### **5. Obliczenia techniczne.**

Moc zainstalowana instalacji zasilającej:

$P_i = 30,0 \text{ kW}$

Moc szczytowa instalacji zasilającej:

$P_i = 15,0 \text{ kW}$

Prąd obciążenia:

$I_o = 24,1 \text{ A}$

Zabezpieczenie w rozdzielniczy RG budynku urzędu gminy - wkł. topikowa zwłoczna 35A

**Zamówiona moc dla posesji jest wystarczająca do zasilania projektowanej instalacji.**

## Sprawdzenie przekroju przewodów:

Obwód instalacji zasilającej

$$I_B = \frac{P_{sz}}{1,7 \times U \times \cos \phi_i} = \frac{15000}{1,73 \times 400 \times 0,9} = \frac{15000}{622,8} = 24,08 \text{ A}$$

Kabel YAKY 4x70 mm<sup>2</sup> - sposób ułożenia D

$$I_B = 24,08 < I_n = 35 \text{ A} < I_z = 117 \text{ A}$$

Przekrój przewodu dobrany właściwie.

Obwód oświetlenia terenu

$$I_B = \frac{P_{sz}}{U \times \cos \phi_i} = \frac{1600}{230 \times 0,85} = \frac{1600}{195,5} = 8,18 \text{ A}$$

Kabel YKYżo 3x10 mm<sup>2</sup> ; sposób ułożenia D

$$I_B = 8,18 < I_n = 16 \text{ A} < I_z = 63 \text{ A}$$

Przekrój przewodu dobrany właściwie.

Obwód oświetlenia - budynek wc

$$I_B = \frac{P_{sz}}{U \times \cos \phi_i} = \frac{500}{230 \times 0,85} = \frac{500}{195,5} = 2,56 \text{ A}$$

Kabel YKYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> ; sposób ułożenia D

$$I_B = 2,56 < I_n = 16 \text{ A} < I_z = 29 \text{ A}$$

Przekrój przewodu dobrany właściwie.

## Obliczenia spadków napięcia:

Nazwa obwodu	Moc zainst (W)	Wsp jedn.	Moc szczyt (W)	Spadek napięcia	Obl. %	Dop. %
rozdzielnica RG	15000	1	15000	$\Delta U\% = \frac{15000 \times 232 \times 100}{35 \times 70 \times 160000} = \frac{348000000}{392000000}$	0,89	3,0
szafa przyłączeniowa SP2 (całość mocy)						

Nazwa obwodu	Moc zainst ( W )	Wsp jedn.	Moc szczyt ( W )	Spadek napięcia	Obl. %
Szafa przyłączeniowa SP1 Słup nr 1	1600	1	1600	$\Delta U\% = \frac{1600 \times 77 \times 200}{53 \times 10 \times 52900} = \frac{24640000}{28037000}$	= 0,88

Nazwa obwodu	Moc zainst ( W )	Wsp jedn.	Moc szczyt ( W )	Spadek napięcia	Obl. %
Słup nr 1 Słup nr 2	800	1	800	$\Delta U\% = \frac{800 \times 63 \times 200}{53 \times 10 \times 52900} = \frac{10080000}{28037000}$	= 0,36

- spadek napięcia w instalacji oświetlenia terenu( szafa przyłączeniowa SP1 - słup nr 2) wynosi : $\Delta u\%=0,88+0,36=1,24\%<3,0\%$

Nazwa obwodu	Moc zainst ( W )	Wsp jedn.	Moc szczyt ( W )	Spadek napięcia	Obl. %
Szafa przyłączeniowa SP1 Słup nr 3	1600	1	1600	$\Delta U\% = \frac{1600 \times 73 \times 200}{53 \times 10 \times 52900} = \frac{23360000}{28037000}$	= 0,83

Nazwa obwodu	Moc zainst ( W )	Wsp jedn.	Moc szczyt ( W )	Spadek napięcia	Obl. %
Słup nr 3 Słup nr 4	800	1	800	$\Delta U\% = \frac{800 \times 74 \times 200}{53 \times 10 \times 52900} = \frac{11840000}{28037000}$	= 0,42

- spadek napięcia w instalacji oświetlenia terenu( szafa przyłączeniowa SP1 - słup nr 4) wynosi : $\Delta u\%=0,83+0,42=1,25\%<3,0\%$

Spadki napięć mniejsze od dopuszczalnych.

## Skuteczność zabezpieczeń dla zakładanych zwarć 1 - f :

Zwarcie 1-f w szafie przyłączeniowej nr 2

$$\begin{aligned}
 \text{Linia zasilająca YAKY 4 x 70 mm}^2 \quad R &= 2 * 0,232 * 0,430 = 0,1995 \, \Omega & X &= 2 * 0,232 * 0,1 = 0,037 \, \Omega \\
 & \Sigma = 0,2 \, \Omega & & \Sigma = 0,037 \, \Omega \\
 & Z &= 0,20 \, \Omega \\
 \text{Zrz} &= 1,25 * Z &= 0,25 \, \Omega \\
 \text{Zpom w rozd. RG budynku U.G.} & Z_p &= 0,80 \, \Omega \\
 & \Sigma &= 1,05 \, \Omega \\
 \text{Prąd zwarcia 1-f} & I_z &= 230 / 1,05 = 218,3 \, \text{A} \\
 \text{W rozd. RG bezp. gG 35A} & I_b &= 35 \, \text{A} \quad k = 5,1 \\
 & I_w &= 35 * 5,1 = 178,5 \, \text{A}
 \end{aligned}$$

$$I_w = 178,5 \, \text{A} < I_z = 218,3 \, \text{A}$$

Ochrona jest skuteczna

Zwarcie 1-f w najdalszej oprawie budynku wc

$$\begin{aligned}
 \text{Linia zasilająca YAKY 4 x 70 mm}^2 \quad R &= 2 * 0,232 * 0,430 = 0,1995 \, \Omega & X &= 2 * 0,232 * 0,1 = 0,037 \, \Omega \\
 \text{Linia zasilająca YKY 3 x 2,5 mm}^2 \quad R &= 2 * 0,039 * 7,400 = 0,5772 \, \Omega & X &= 2 * 0,039 * 0,1 = 0,006 \, \Omega \\
 & \Sigma = 0,8 \, \Omega & & \Sigma = 0,043 \, \Omega \\
 & Z &= 0,78 \, \Omega \\
 \text{Zrz} &= 1,25 * Z &= 0,97 \, \Omega \\
 \text{Zpom w rozd. RG budynku U.G.} & Z_p &= 0,80 \, \Omega \\
 & \Sigma &= 1,77 \, \Omega \\
 \text{Prąd zwarcia 1-f} & I_z &= 230 / 1,77 = 129,8 \, \text{A} \\
 \text{W szafie przył. nr 2 wył instal S301B10} & I_b &= 10 \, \text{A} \quad k = 5 \\
 & I_w &= 10 * 5 = 50,0 \, \text{A}
 \end{aligned}$$

$$I_w = 50,0 \, \text{A} < I_z = 129,8 \, \text{A}$$

Ochrona jest skuteczna

Zwarcie 1-f w najdalszym słupie (słup nr 4)

$$\begin{aligned}
 \text{Linia zasilająca YAKY 4 x 70 mm}^2 \quad R &= 2 * 0,232 * 0,430 = 0,1995 \, \Omega & X &= 2 * 0,232 * 0,1 = 0,037 \, \Omega \\
 \text{Linia zasilająca YKY 3 x 10 mm}^2 \quad R &= 2 * 0,147 * 1,850 = 0,5439 \, \Omega & X &= 2 * 0,147 * 0,1 = 0,024 \, \Omega \\
 & \Sigma = 0,7 \, \Omega & & \Sigma = 0,061 \, \Omega \\
 & Z &= 0,75 \, \Omega \\
 \text{Zrz} &= 1,25 * Z &= 0,93 \, \Omega \\
 \text{Zpom w rozd. RG budynku U.G.} & Z_p &= 0,80 \, \Omega \\
 & \Sigma &= 1,73 \, \Omega \\
 \text{Prąd zwarcia 1-f} & I_z &= 230 / 1,73 = 132,8 \, \text{A} \\
 \text{W szafie przył. SP 1 wył instal S301B16} & I_b &= 16 \, \text{A} \quad k = 5 \\
 & I_w &= 16 * 5 = 80,0 \, \text{A}
 \end{aligned}$$

$$I_w = 80,0 \, \text{A} < I_z = 132,8 \, \text{A}$$

Ochrona jest skuteczna

Zwarcie 1-f w najdalszej oprawie oświetlenia terenu (słup nr 4)

Linia zasilająca YAKY 4 x 70 mm <sup>2</sup>	R =	2 *	0,232 *	0,430 =	0,1995 Ω	X =	2 *	0,232 *	0,1 =	0,037 Ω
Linia zasilająca YKY 3 x 10 mm <sup>2</sup>	R =	2 *	0,147 *	1,850 =	0,5439 Ω	X =	2 *	0,147 *	0,1 =	0,024 Ω
Linia zasilająca YKY 3 x 2,5 mm <sup>2</sup>	R =	2 *	0,012 *	7,400 =	0,1776 Ω	X =	2 *	0,012 *	0,1 =	0,002 Ω
				Σ =	<b>0,9</b> Ω				Σ =	<b>0,063</b> Ω
				Z	=					
				Z	=					
	Zrz	=	1,25 *	Z	=					
				Zp	=					
				Σ	=					
					=					
Prąd zwarcia 1-f	Iz	=	230 /	1,95 =	117,7 A					
W szafie przył. SP 1 wył instal S301B10	Ib	=	10 A	k =	5					
	Iw	=	10 *	5 =	50,0 A					

$$I_w = 50,0 \text{ A} < I_z = 117,7 \text{ A}$$

Ochrona jest skuteczna



## 6. Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### 1. Zakres robót:

#### – Roboty przygotowawcze i porządkowe:

- zabezpieczenie terenu budowy przed osobami nieupoważnionymi
- wytyczenie elementów przedsięwzięcia
- dostawa materiałów
- zabezpieczenie przejść
- budowa instalacji elektrycznej , uziemiającej
- Uporządkowanie terenu budowy po wykonaniu robót
- Inwentaryzacja powykonawcza

#### - Istniejące obiekty

- w obrębie terenu budowy znajdują się: drogi , chodniki , linia energetyczna , teletechniczna , instalacja elektryczna 0,4 kV budynku U.G.
- prace na i w pobliżu czynnych urządzeń wykonywać po przygotowaniu miejsca pracy w porozumieniu z ich zarządcą pod nadzorem pracowników posiadających uprawnienia
- przed każdym przystąpieniem do prac kierujący zespołem pracowników powinien zaznaczyć wszystkich biorących udział w pracy ze sposobem przygotowania miejsca pracy , występującymi zagrożeniami w miejscu i sąsiedztwie pracy oraz warunkami i metodami wykonania pracy.
- należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujące przepisy i instrukcje oraz stosować się do poleceń osób nadzorujących

### 2. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych

- wykonywanie uziomów , układanie kabli , roboty montażowe w wykopach – możliwość przysypania ziemią
- załadunek, rozładunek materiałów – możliwość uderzenia , przygniecenia
- wpadnięcie do wykopu (obsunięcie się ziemi z krawędzi wykopu , poślizgnięcie )
- uderzenie pracownika spadającym przedmiotem
- najechanie sprzętem budowlanym
- prowadzenie robót związanych z montażem instalacji- możliwość upadku z dużej wysokości.

### 3. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- Pracownicy biorący udział w procesie budowlanym powinni posiadać wymagane uprawnienia i być przeszkoleni w ramach szkoleń BHP, zgodnie z przepisami szczegółowymi. Ponadto, bezpośrednio przed przystąpieniem do realizacji robót związanych z przedmiotową inwestycją należy przeprowadzić indywidualny instruktaż polegający na:
  - określeniu sposobu bezpiecznego wykonywania prac

- szczegółowym poinformowaniu pracowników o występujących zagrożeniach podczas realizacji robót
  - przedstawieniu metod postępowania w przypadku bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia
4. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:
- Dla zapobieżenia przewidywanym zagrożeniom należy przedsięwziąć następujące środki:
- oznakować i zabezpieczyć teren przed dostępem osób postronnych
  - stosować odzież ochronną oraz ochronne nakrycia głowy , sprzęt asekuracyjny przed upadkiem z wysokości
  - zadbać o dobrą komunikację na terenie budowy (wyznaczenie dojścia pracowników, dostawy i miejsca składowania materiałów budowlanych, zejścia do wykopów oraz uwzględnić możliwość ewentualnej ewakuacji osób zagrożonych lub poszkodowanych)
  - wykonać ewentualne umocnienie ścian wykopów (typ konstrukcji dostosować do głębokości, rodzaju gruntu, czasu utrzymania wykopu, obciążeń transportem, składowaniem materiałów i innych obciążeń w sąsiedztwie wykopów)
  - ograniczyć napływ wód deszczowych i zapewnić ich odprowadzenie z dna wykopu
  - przed każdorazowym rozpoczęciem robót w wykopie sprawdzić stan skarp, umocnień i zabezpieczeń
  - prace w pobliżu i przy skrzyżowaniu z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem osób odpowiadających za dany rodzaj sieci

## **7. Uwagi ogólne.**

Po wykonaniu prac montażowych należy dokonać pomiarów instalacji i ochrony przed porażeniem.

Z pomiarów instalacji uziemiającej i elektrycznej sporządzić protokoły , które należy przekazać Inwestorowi .

Prace może wykonać jedynie osoba posiadająca wymagane kwalifikacje i uprawnienia do wykonywania budowlanych robót elektrycznych.