

Egzemplarz Nr

## **PROJEKT BUDOWLANY**

Nazwa obiektu:	<b>Rozbudowa budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Lesznowoli, gm. Grójec</b>
Inwestor/adres:	<b>Gmina i Miasto Grójec ul. Józefa Piłsudskiego 17 05-600 Grójec</b>
Lokalizacja inwestycji:	<b>Działka o nr ewid. 157 ul. Szkolna 1 m. Lesznowola</b>
Branża:	<b>elektryczna</b>
Stadium:	<b>Projekt budowlano-wykonawczy</b>

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	inż. ZBIGNIEW SZARY	Upr.: 8346/67/81 do projektowania w specjalności elektrycznej	
Projektant sprawdz.	Elektryczna	inż. EUGENIUSZ SCHULZ	Upr. nr UAN-KZ-7210/128/87 i 1544/58 do projektowania i kierowania robotami bud. w spec. arch.-konstr. i instalacyjne	

30.09.2011

Spis treści.

## **1.0 OPIS TECHNICZNY.**

- 1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA
- 1.2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA
- 1.3 ZAKRES PROJEKTU
- 1.4 ZASILANIE WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI BUDYNKU
- 1.5 INSTALACJA ELEKTRYCZNA OŚWIETLENIA PODSTAWOWEGO, AWARYJNEGO  
I EWAKUACYJNEGO
- 1.6 INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH 230V I 400V
- 1.7 OCHRONA PRZED PRZEPĘCIAMI ATMOSFERYCZNYMI
- 1.8 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA, POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE, INSTALACJA  
ODGROMOWA
- 1.9 UWAGI KOŃCOWE

## **2.0. OBLICZENIA TECHNICZNE**

- |   |     |
|---|-----|
| 2.1 OBLICZENIE PRĄDU OBCIĄŻENIA SZCZYTOWEGO DO DOBORU PRZEKROJU<br>ORAZ ZABEZPIECZEŃ (ROZDZIELNICA RG). | WLZ |
| 2.2 OBLICZENIE PRĄDU OBCIĄŻENIA SZCZYTOWEGO DO DOBORU PRZEKROJU<br>ORAZ ZABEZPIECZEŃ (ROZDZIELNICA R1)  | WLZ |
| 2.3 OBLICZENIE PRĄDU OBCIĄŻENIA SZCZYTOWEGO DO DOBORU PRZEKROJU<br>ORAZ ZABEZPIECZEŃ (ROZDZIELNICA RK)  | WLZ |

## **3.0. BILANS MOCY**

## **4.0. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie inwestora
- Projekt budowlano – architektoniczny
- Aktualne normy i przepisy
- Warunki przyłączenia 961/2011 wydane przez zakład energetyczny

### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa wewnętrznej instalacji elektrycznej w związku z rozbudową budynku publicznej szkoły podstawowej w Lesznoli gm. Grójec. Granica własności z Rejonowym Zakładem Energetycznym Grójec PGE Dystrybucja S.A. ustanowiona na zaciskach prądowych, wejściowych złącza pomiarowego ZP. Projekt złącza kablowego ZK według odrębnego opracowania zgodnie ze standardami technicznymi PGE Dystrybucja S.A. Pomiar energii elektrycznej przez pośredni układ pomiaru energii elektrycznej w złączu pomiarowym ZP. Schemat oraz elewacje złącza pomiarowego przedstawia rysunek E1.1.

### **3. Zakres projektu**

Niniejszy projekt swym zakresem obejmuje:

1. Instalację oświetlenia
2. Instalację gniazd wtykowych oraz siłowych
3. Budowę rozdzielnic: R1, Rk, oraz budowę rozdzielnicy RG
4. Budowę wlv zasilających rozdzielnic: R1, Rk, RG
5. Budowę głównego wlv zasilającego go rozdzielnicę RG
6. Modernizację istniejącej rozdzielnicy RI

### **4. Zasilanie wewnętrznej instalacji budynku**

Projektowana instalacja elektryczna w obiekcie zasilania będzie z rozdzielnicy głównej RG. Z rozdzielnicy RG należy zasilić rozdzielnice R1 i Rk miedzianymi kablami elektroenergetycznymi. Zaprojektowane zostały następujące rozdzielnice:

Rozdzielnica RG:	RADIOLEX:	610x425x250
Rozdzielnica R1:	RADIOLEX:	610x425x250
Rozdzielnica Rk:	RADIOLEX:	850x425x250
Rozdzielnica modernizowana RI:	RADIOLEX:	610x425x250

Przekroje wlvz wynikają z przeprowadzonych obliczeń ujętych w dalszej części tego opracowania. Schemat ogólny zasilania projektowanej instalacji elektrycznej przedstawiono na rysunku E1.

## **5. Instalacja elektryczna oświetlenia**

Instalację elektryczną należy wykonać pod tynk oraz w podłodze w oparciu o przewody kabelkowe YDY-750V z dodatkową żyłą ochronną „PE” oznaczoną w paski zielono – żółte. Instalację elektryczną oświetlenia wykonać w częściowo w korytkach kablowych i częściowo pod tynk. Rozmieszczenie opraw oświetleniowych wykonać zgodnie z rysunkiem E2. Wyłączniki oświetlenia instalować na wysokości 1,4 m nad posadzką. Źródłami światła dla tego oświetlenia będą oprawy oświetlenia podstawowego wyposażone w moduły zasilania awaryjnego o czasie podtrzymania 2h. Całość instalacji elektrycznej oświetlenia awaryjnego wykonać przewodem YDY 4 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

## **6. Instalacja gniazd 230 i 400V**

Całość instalacji elektrycznej gniazd wtyczkowych wykonać przewodem kabelkowym YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> pod tynk i częściowo w podłodze. W pomieszczeniach technicznych instalować gniazda bryzgoszczelne IP 44. Bolce gniazd wtykowych połączyć trwale z przewodem ochronnym instalacji elektrycznej. Należy stosować gniazda z automatyczną blokadą.

## **7. Ochrona przed przepięciami atmosferycznym**

Z uwagi na możliwość wystąpienia zredukowanych przepięć atmosferycznych dla zapewnienia ochrony przepięciowej zaprojektowano w rozdzielnicach ograniczniki przepięć.

## **8. Ochrona przeciwporażeniowa, połączenia wyrównawcze, instalacja odgromowa**

W projektowanej instalacji zapewnia się ochronę przeciwporażeniową podstawową i dodatkową zgodnie z wymogami norm: PN-IEC 60364-4 i PN-IEC 60364-5. Ochrona przed dotykiem pośrednim wykonana będzie w układzie sieciowym TN-C. Jako dodatkową ochronę od porażenia w projektowanej linii kablowej n/n przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w czasie  $+< 5$  sek.

W rozdzielnicach należy wykonać połączenia do uziemienia. Zadaniem wyłączników różnicowo – prądowych jest zabezpieczenie obiektu przed pożarem wywołanym przez uszkodzenie instalacji elektrycznej. W projektowanym budynku należy zastosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, przez połączenie wszystkich przewodzących obcych części urządzeń, przewodzących uziemionych elementów innych instalacji oraz wszystkich dostępnych elementów metalowych konstrukcyjnych budynku ze sobą oraz z przewodem ochronnym i uziomem.

W pomieszczeniu gdzie spotykają się wszystkie instalacje należy zainstalować główną szynę uziemiającą. Wykonanie połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-5-54:2010. W instalację odgromową należy wyposażyć komin na dachu projektowanego budynku. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z rysunkiem E5.

## **10. Uwagi końcowe**

Całość robót wykonać według niniejszego opracowania oraz z „warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.

Zobowiązuje się wykonawcę do ścisłego przestrzegania obowiązujących norm, rozporządzeń oraz przepisów BHP dotyczących wszystkich przewidzianych projektem rozwiązań, jak również stosowania materiałów i urządzeń posiadających odpowiednie atesty. Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony od porażenia, oporności urządzeń i sporządzić protokoły z w/w pomiarów.

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	inż. ZBIGNIEW SZARY	Upr.: 8346/67/81 do projektowania w specjalności elektrycznej	
Projektant sprawdz.	Elektryczna	inż. EUGENIUSZ SCHULZ	Upr. nr UAN-KZ-7210/128/87 i 1544/58 do projektowania i kierowania robotami bud. w spec. arch.-konstr. i instalacyjne	

30.09.2011

## 2.OBLICZENIA TECHNICZNE

### 2.1 Obliczenie prądu obciążenia szczytowego do doboru przekroju WLZ (Rozdzielnica RG).

Pi = 81,84 kW - na podstawie wiedzy o zainstalowanych urządzeniach

Pobl = 49,1 kW – dla współczynnika jednoczesności równego 0,6

$$\cos \varphi = 0.85$$

$$Un = 0,4kV \quad I = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \times Un \times \cos \varphi} = \frac{49,1}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,85} = 83,37A$$

Un- napięcie znamionowe międzyfazowe

cos φ- założony współczynnik mocy czynnej

I- prąd przy mocy obliczeniowej

#### **Dobór wartości zabezpieczenia.**

Dla prądu obciążenia I=95,64A dobiera się zabezpieczenie Ib=100A

#### **Dobór przekroju WLZ - do zasilania rozdzielnic RG**

Jako WLZ należy zastosować kabel **YKY 5x70mm<sup>2</sup>** o obciążalności długotrwałej Iz=133A(wartość obciążenia odczytana z normy PN IEC 60364 -5-523, tabl. 5.19)

#### **Ochrona przed prądem przetężeniowym WLZ.**

a)  $I_b = 100A \leq I_z = 133A$

warunek spełniony

b)  $1,6 \times I_b \leq 1,45 \times I_z$

warunek spełniony

### 2.2 Obliczenie prądu obciążenia szczytowego do doboru przekroju WLZ (Rozdzielnica R1).

Pi = 15,25 kW - na podstawie wiedzy o zainstalowanych urządzeniach

Pobl = 9,15kW – dla współczynnika jednoczesności równego 0,6

$$\cos \varphi = 0.85$$

$$Un = 0,4kV \quad I = \frac{P}{\sqrt{3} \times Un \times \cos \varphi} = \frac{9,15}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,85} = 15,54A$$

P- moc szczytowa

Un- napięcie znamionowe międzyfazowe

$\cos \varphi$ - założony współczynnik mocy czynnej

I- prąd przy mocy obliczeniowej

**Dobór wartości zabezpieczenia.**

Dla prądu obciążenia  $I=15,54A$  dobiera się zabezpieczenie  $I_b=32A$ (rozłącznik bezpiecznikowy)

**Dobór przekroju WLZ - do zasilania rozdzielnic R1**

Jako WLZ należy zastosować kabel **YDY 5x10mm<sup>2</sup>** o obciążalności długotrwałej  $I_z=45A$  (wartość obciążenia odczytana z normy PN IEC 60364 -5-523, tabl. 5.19)

**Ochrona przed prądem przetężeniowym WLZ**

c)  $I_b=32A \leq I_z=45A$

warunek spełniony

d)  $1,6 \times I_b \leq 1,45 I_z$

warunek spełniony

### 2.3 Obliczenie prądu obciążenia szczytowego do doboru przekroju WLZ (Rozdzielnica Rk).

$P_i = 66,59kW$  - na podstawie wiedzy o zainstalowanych urządzeniach

$P_{obl} = 44,23kW$  – dla współczynnika jednoczesności równego 0,6

$\cos \varphi = 0.85$

$$Un = 0,4kV \quad I = \frac{P}{\sqrt{3} \times Un \times \cos \varphi} = \frac{39,95}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,85} = 67,84A$$

P- moc szczytowa

Un- napięcie znamionowe międzyfazowe

$\cos \varphi$ - założony współczynnik mocy czynnej

I- prąd przy mocy obliczeniowej

**Dobór wartości zabezpieczenia.**

Dla prądu obciążenia  $I=67,84A$  dobiera się zabezpieczenie  $I_b=80A$ (rozłącznik bezpiecznikowy)

**Dobór przekroju WLZ - do zasilania rozdzielnic Rk**

Jako WLZ należy zastosować kabel **YKY 5x50mm<sup>2</sup>** o obciążalności długotrwałej  $I_z=94A$  (wartość obciążenia odczytana z normy PN IEC 60364 -5-523, tabl. 5.19)

### **Ochrona przed prądem przetężeniowym WLZ.**

- e)  $I_b=80A \leq I_z=114A$  warunek spełniony  
f)  $1,6 \times I_b \leq 1,45 I_z$  warunek spełniony

### **Obliczenie maksymalnego spodziewanego spadku napięcia na odcinku od rozdzielnic R1 do centrali C4 (najdłuższy obwód)**

$$P_i = 1 \text{ kW} \quad S_2 = 2,5 \text{ mm}^2 \quad L_2 = 25 \text{ m} \quad \gamma = 56 \text{ m/mm}^2 \times \Omega$$

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \times P_i \times L_2}{\gamma \times S_2 \times U_n^2} = \frac{100 \times 1 \times 10^3 \times 25}{56 \times 2,5 \times 400^2} = 0,11\%$$

$S_2$  – przekrój przewodu

$L_2$  – długość

$\gamma$  – konduktywność materiału żył

$\Delta u_{\%}$  - spadek napięcia

### **Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej**

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-IEC 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim - dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:  $Z_s \cdot I_a \leq U_o = 220 \text{ V}$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia

$U_o$  - napięcie znamionowe względem ziemi

$I_a$  - prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego w określonym normą czasie

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić podczas wykonywania badań odbiorczych instalacji elektrycznych. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej zostało przedstawione w tabeli nr 2.



### **3.0. BILANS MOCY**

#### **Rozdzielnica RG**

Zainstalowana moc elektryczna – rozdzielnica R1:	15,25 kW
Zainstalowana moc elektryczna – rozdzielnica Rk:	66,59 kW
<u>Całkowita moc zainstalowana w rozdzielniczy RG:</u>	<u>81,84 kW</u>

#### **Rozdzielnica R1**

Zainstalowana moc elektryczna odbiorników 230 V:	6 kW
Zainstalowana moc elektryczna oświetlenia:	4 kW
Zainstalowana moc elektryczna wentylacja:	5,25 kW
<u>Całkowita moc zainstalowana w rozdzielniczy R1:</u>	<u>15,25 kW</u>

#### **Rozdzielnica Rk**

Zainstalowana moc elektryczna gniazd 230 V:	10 kW
Zainstalowana moc elektryczna oświetlenia:	3,5 kW
Zainstalowana moc elektryczna urządzeń kuchennych:	53,09 kW
<u>Całkowita moc zainstalowana w rozdzielniczy Rk:</u>	<u>66,59 kW</u>

**Całkowita moc zainstalowana w projektowanych rozdzielnicach** **wynosi**  
**81,84 kW**

**Całkowita moc obliczeniowa w projektowanych rozdzielnicach** **wynosi** **49,1**  
**kW (zał. k=0.6)**

Opracowali:	Branża:	Imię i nazwisko	Uprawnienia:	Podpis:
Projektant	Elektryczna	inż. ZBIGNIEW SZARY	Upr.: 8346/67/81 do projektowania w specjalności elektrycznej	
Projektant sprawdz.	Elektryczna	inż. EUGENIUSZ SCHULZ	Upr. nr UAN-KZ-7210/128/87 i 1544/58 do projektowania i kierowania robotami bud. w spec. arch.-konstr. i instalacyjne	

30.09.2011

#### **4.0. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys. nr E-1	Schemat ogólny zasilania
Rys. nr E-2	Instalacja elektryczna oświetlenia
Rys. nr E-3	Instalacja elektryczna odbiorników 230 V i 400 V
Rys. nr E-4	Instalacja rozdzielnic oraz przewodów WLZ
Rys. nr E-5	Instalacja odgromowa
Rys. nr E-6	Instalacja elektryczna – schemat i elewacja rozdzielnicy RG
Rys. nr E-7	Instalacja elektryczna – schemat i elewacja rozdzielnicy R1
Rys. nr E-8	Instalacja elektryczna – schemat i elewacja rozdzielnicy Rk
Rys. nr E-9	Instalacja elektryczna – schemat i elewacja modernizowanej rozdzielnicy RI
Rys. nr E-10	Instalacja elektryczna – instalacja TV