

**PRZEDSIĘBIORSTWO  
USŁUGOWE EL-PL  
P. TUSK, Z. KUCZKOWSKI, K. HINC  
S.C.**

ul. Słoneczna 10D 83-300 Łapalice  
**Tel. 604 578 425, 601 423 163, 603 956 946**

Obiekt:

**REMONT I PRZEBUDOWA ŚWIETLICY WIEJSKIEJ  
BOROWY LAS**

Inwestor

**Urząd Gminy Sierakowice  
Borowy Las dz. Nr 321/2**

Tytuł opracowania:

**PROJEKT BUDOWLANY  
INSTALACJI ELEKTRYCZNE**

Branża: **ELEKTRYCZNA**

**OŚWIADCZENIE**

Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (jednolity tekst Dz.U. nr 156 z 2006r. Poz.1118) Oświadczam, że niniejszy projekt budowlany sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

<b>Projektant instalacji elektrycznych:</b>	<b>inż. Krzysztof Hinc</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. bud. POM/0004/PWOE/11	<b>inż. Szymon Głodowski</b> uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych upr. bud. POM/0002/PWOE/11
---	---	--

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

### **1. Dane wyjściowe do projektowania**

- 1.1. Przedmiot i zakres opracowania
- 1.2. Ogólne dane energetyczne
- 1.3. Uwagi ogólne
- 1.4. Podstawa opracowania

### **2. Opis techniczny instalacji**

- 2.1 Ogólna charakterystyka budynku
- 2.2 Rozdział energii
- 2.3 Instalacja oświetleniowa
- 2.4 Instalacja gniazd wtykowych
- 2.5 Instalacje teletechniczne
- 2.6 Osprzęt zastosowany w instalacji

### **3. Instalacje ochronne**

- 3.1 Instalacja odgromowa i ochrony przeciwprzepięciowej
- 3.2 Ochrona przeciwporażeniowa, przewody ochronne.
- 3.3 Ochrona p.poż

### **4. Obliczenia**

- 4.1 Bilans mocy

### **5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

### **6. Oświetlenie zewnętrzne terenu**

### SPIS RYSUNKÓW OPRACOWANIA

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU
E-1	Plan instalacji elektrycznych oświetlenie, gniazda piwnica
E-2	Plan instalacji elektrycznych oświetlenie, gniazda parter
E-3	Plan instalacji elektrycznych oświetlenie, gniazda piętro
E-4	Plan instalacji elektrycznych zasilanie grzejniki parter
E-5	Plan instalacji elektrycznych zasilanie grzejniki piętro
RG	Schemat Rozdzielnica RG

### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW OPRACOWANIA

NR ZAŁ.	NAZWA ZAŁĄCZNIKA
1	Bilans mocy

## **1. DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA**

### **1.1 Przedmiot i zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne:

W remontowanym i przebudowanym budynku świetlicy wiejskiej w miejscowości Borowy Las dz. Nr 321/2

Niniejsza dokumentacja obejmuje:

- 1) Zasilania,
- 2) Zestaw rozdzielnic niskiego napięcia;
- 3) Układ rozdziału energii elektrycznej;
- 4) Instalacje oświetlenia podstawowego
- 5) Instalacje gniazd wtykowych
- 6) Instalacje uziemiająca i połączeń wyrównawczych
- 7) Instalacja odgromowa

### **1.2 Ogólne dane energetyczne**

- Napięcie sieci zasilającej 400/230 V
- sieci nn Dystrybutor energii elektrycznej - układ TN-C, w liniach zasilających i instalacjach odbiorczych wewnętrznych układ TN-S
- ochrona od porażeń szybkie samoczynne wyłączanie zasilania przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo prądowe oraz dodatkowo przez wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o działaniu bezpośrednim.
- Pomiary energii elektrycznej 3-faz w złączu kablowym (odrębne opracowanie)

### **1.3 Uwagi ogólne**

Instalację należy wykonać przewodami YDY na napięcie znamionowe 450/750V i kablami YKY na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. W zależności od pomieszczeń instalacje można wykonać jako wtynkową, w korytkach kablowych i przestrzenie między sufitem właściwym a sufitem podwieszanym, w ściankach G-K oraz posadzce. Przewody w ściankach G-K układać w rurkach ochronnych o średnicy dobranych do wielkości przewodu. Przewody układać w liniach prostopadłych, równoległych do ścian i stropów. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 1.4 Podstawa opracowania.

Dokumentację opracowano zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami, w szczególności zgodnie z:

1. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
2. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
3. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi.
4. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
5. PN-IEC 60364-5-52 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
6. PN-IEC 60364-5-523 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
7. PN-IEC 60364-5-53 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
8. PN-IEC 60364-5-54 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne .
9. PN-IEC 60364-6-61 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.
10. PN-IEC 60364-7-701 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/basen natryskowy.
11. PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
12. PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zarządzanie ryzykiem
13. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
14. N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

## **2 OPIS TECHNICZNY INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNYCH.**

### **2.1 Ogólna charakterystyka obiektu.**

Projektowany budynek jest budynkiem szkoły poddanej remontowi. Bilans mocy budynku przedstawiono w tabelce obliczeniowej. Budynek będzie ogrzewany grzejnikami elektrycznymi

### **2.2 Rozdział energii**

Projektowany budynek zasilany jest z sieci energetycznej należącej do dystrybutora energii elektrycznej. Budynek posiadać będzie układ pomiarowo- rozliczeniowy zlokalizowany w szafce pomiarowej. Projekt podłączenia budynku do sieci nie jest tematem powyższego projektu. W związku z elektrycznym ogrzewaniem budynku należy wystąpić do Zakładu ENERGA z wnioskiem o zwiększenie mocy.

Rozdzielnicę RG należy zasilć kablem YKY 5x50mm<sup>2</sup>. Budynek może być zasilany linią napowietrzną lub linią kablową. Kabel w zależności od sposobu przyłączenia do sieci należy układać w rurze ochronnej. Kable układać w ziemi na głębokości 70cm, przy wprowadzeniu do budynku oraz kolizji z innymi urządzeniami w rurze ochronnej. Wprowadzenie kabli do budynku uszczelnić odpowiednimi masami uszczelniającymi. Kable odpowiednio oznaczyć.

Rozdzielnica 0,4 kV- RG stanowi główny punkt rozdzielczy instalacji elektrycznych części usługowej budynku. Rozdzielnica RG wyposażona jest w wyłącznik główny, wyłączniki instalacyjne i wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe. Rozdzielnica została przystosowana do pracy w układzie sieci TN -S. Rozdzielnicę należy umieścić zgodnie z rys E-1. Dla budynku przewidziano przeciwpożarowy wyłącznik prądu P.POŻ. Przeciwpożarowe wyłącznik prądu należy odpowiednio oznakować. Przycisk P.POŻ zasilć przewodem HLGs 3x1,5. Przycisk umieszczony przy wejściu do budynku

Rozdzielnice powinny posiadać około 20% miejsca rezerwowego na ewentualną rozbudowę o obwody instalacyjne nie przewidziane w powyższym opracowaniu.

### **2.3 Instalacja oświetleniowa**

Instalacje oświetlenia ogólnego wykonać w oparciu o aktualne normy. W pomieszczeniach przewidziano lokalne sterowanie oświetleniem za pomocą łączników umieszczonych przy wejściach do pomieszczeń. Rozmieszczenie opraw pokazano na planach instalacji oświetleniowej. Projekt obejmuje montaż opraw oświetleniowych. Na schematach podano przykładowe typy opraw. Dopuszcza się montaż innego typu opraw po spełnieniu wymagań norm. Typ opraw oświetleniowych uzgodnić na etapie wykonawstwa z inwestorem. Instalacje oświetleniową wykonać przewodami YDYp 3,4 x1,5. Przy wejściu do budynku należy zamontować oprawy z czujkami ruchu.

W korytarzach zaprojektowano oświetlenie awaryjne. Oprawy awaryjne powinny zapewnić pracę oprawy przez 1 godzinę i natężenie światła co najmniej 1,0 lx na poziomie podłogi (czas załączania < 0,5s, praca normalna i awaryjna) w momencie zaniku oświetlenia podstawowego.

### **2.4 Instalacja gniazd wtykowych**

Instalację gniazd wtykowych 230V wykonać przewodem kabelkowym 750V typu YDYp o przekroju przewodów 2,5mm. Typ gniazd uzgodnić na etapie wykonawstwa z inwestorem. Wysokość montażu gniazd uzależnić od charakteru pomieszczenia. Przewody układać podtynkowo ( min 5mm tynku), w korytkach instalacyjnych oraz rurkach ochronnych. W przypadku podłączenia przewodów pod urządzenia technologiczne ściśle przestrzegać instrukcji

montażu i podłączenia konkretnego urządzenia i zaleceń producenta. W budynku projektuje się ogrzewanie elektryczne, w tym celu w pomieszczeniach należy zamontować gniazdo 230V do którego należy przyłączyć grzejnik elektryczny. Powyższe gniazdo służy wyłącznie podłączeniu grzejników elektrycznych. Gniazda mocować zgodnie z rys E-2,E-3.

## **2.5 Instalacja gniazd TV , instalacja strukturalna**

W pomieszczeniu 1 projektuje się zamontowanie szafy RACK, w której należy zamontować urządzenia niezbędne dla funkcjonowania systemu TV. Od szafy RACK należy ułożyć przewód TT-113 (parametry zgodnie z normami) do pomieszczeń (odcinki poziome układać w rurce RVS w posadce). Na dach wyprowadzić przewody TT-113 w celu podłączenia ewentualnie anteny satelitarnej, kierunkowej.

Z szafy Rack ST dodatkowo wyprowadzić przeód UTP 5e do poszczególnych gniazd w pomieszczeniach. Szafę Rack wyposażać w niezbędną aparaturę potrzebną do funkcjonowania systemu.

Po wybudowaniu instalacji należy przeprowadzić pełne pomiary i przeprowadzić właściwą regulację zgodnie z obowiązującymi normami.

## **2.6 Osprzęt zastosowany w instalacji.**

W projekcie określono podstawowe wymagania techniczne jakie powinny spełniać zastosowane materiały elektroinstalacyjne w instalacji budynku. Należy stosować osprzęt firm posiadających świadectwa dopuszczenia do stosowania na rynku polskim.

Osprzęt należy montować w miejscach wskazanych na planach z zachowaniem odległości od innych instalacji i urządzeń wynikających z odrębnych przepisów.

Wysokość montażu osprzętu należy przyjmować następująco:

- gniazda p.t. IP 20 w pom. suchych należy montować na wysokości 25 cm od posadzki ;
- gniazda p.t. IP 44 w pom. wilgotnych należy montować na wysokości 120 cm (chyba, że występują inne uwarunkowania);
- łączniki p.t. IP 20 w pom. suchych należy montować na wysokości 110 - 115 cm;
- łączniki p.t. (n.t.) IP 44 w pom. wilgotnych należy montować na wysokości 115 cm (chyba, że występują inne uwarunkowania);

Typ osprzętu ustalić na etapie wykonawstwa z inwestorem. W przypadku zmiany urządzeń lub zmianą mocy urządzeń należy przeprowadzić ponowne obliczenia doboru przewodów zasilających.

## **3 Instalacje ochronne**

### **3.1 .Instalacja odgromowa i ochrona przeciwprzepięciowej**

W projekcie zaprojektowano wykonanie instalacji odgromowej

- Wykonać uziom otokowy bednarką Fe/Zn 25x4 na głębokości min. 0,5 m pod powierzchnią gruntu w odl. min. 1m od ław fundamentowych budynku. Projektowany otok połączyć z GSU budynku.
- Z uziomu otokowego wyprowadzić przewody uziemiające w miejscach sprowadzenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej. Połączenia w ziemi wykonać poprzez

spawanie lub przez skręcenie zaciskiem krzyżowym. Spawy i zaciski zabezpieczyć antykorozyjnie lakierem asfaltowym.

- Złącza kontrolne 4-śrubowe umieścić we wnękach osłoniętych drzwiczkami 20x15 cm zamykanymi na typowy zamek, 0,4 m nad poziomem terenu, drzwiczki wykonać z aluminium malowanego proszkowo (kolor uzgodnić z inwestorem na etapie wykonawstwa).
- Jako przewody odprowadzające zastosować drut FeZn Ø8mm układanych w rurkach PCV (gr. ścianki min. 5mm) pod elewacją w przypadku ocieplenia budynku, w innym przypadku zwody odprowadzające można układać bez rurki ochronnej w odległości 10cm od ścian budynku/ połączenia ze zwodami wykonać za pomocą złącz krzyżowych 4xM8.
- Przewody odprowadzające połączyć z blachodachówką
- Wymagana rezystancja uziomu  $R < 10 \Omega$

### **3.2 Ochrona przeciwporażeniowa, przewody ochronne.**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zapewni izolacja fabryczna przewodów i urządzeń. W obiekcie zastosowany będzie system sieciowy TN-S tzn. w całej instalacji stosowane będą kable i przewody 3 lub 5 żyłowe w których jedna żyła jest przewodem ochronnym. Jako ochronę od porażen prądem elektrycznym przyjęto „samoczynne wyłączanie zasilania „

W obwodach odbiorczych instalacji gniazd wtykowych przewidziano zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych jako wspólnych dla grupy odbiorników.

W piwnicy i projektuje się w główną szynę uziemiającą GSU. GSU połączyć z instalacją uziemiającą budynku ( uziom otokowy lub fundamentowy). Do „GSU” należy podłączyć za pomocą przewodu LgY16 zacisk ochronny rozdzielnic RG i szafy ST .Do GSU za pomocą przewodu LgY16 należy podłączyć wchodzące do budynku instalacje metalowe i konstrukcje metalowe wewnątrz budynku (instalacje wentylacji, C.O. itp.).

W łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze lokalne łącząc metalowe elementy (piony c.o., wanny czy brodziki natrysków, urządzenia kuchenne) przewodem miedzianym LgY 2,5mm<sup>2</sup> ze sobą, z zaciskiem PE odpowiedniej rozdzielnic lub bezpośrednio do szyny GSU.

Do GSU podłączyć instalację odgromową budynku .

Należy przestrzegać stosowania odpowiednich kolorów izolacji przewodów, a mianowicie:

- na przewody ochronne „PE” należy stosować przewody o barwie żółto-zielonej
- na przewody neutralne „N” należy stosować przewody o barwie niebieskiej (jasnej)
- przewody fazowe powinien być w innym kolorze, n.p. czarnym, brązowym ..... ;

W przypadku braku możliwości wykonania uziomu otokowego dopuszcza się zastosowanie innego systemu uziemiającego. W każdym przypadku wartość uziemienia powinna wynosić  $R \leq 10 \Omega$ .

### **3.3 Ochrona p.poż**

Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć odpowiednią masą przeciwpożarową w klasie takiej w jakiej jest element oddzielenia przeciwpożarowego.



## 4 Obliczenia techniczne

### Założenia

- napięcie sieci zasilającej 400/230 V
- dopuszczalny spadek napięcia dla odbiorców oświetleniowych łącznie z liniami zasilającymi i urządzeniami odbiorczymi - 4%
- PN-IEC 60364-5-523 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- obciążenia w instalacjach odbiorczych wg normy SEP N SEP-E-002 WYTYCZNE I KOMENTARZ „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych, Podstawy planowania”.

I. Zabezpieczenie przeciążeniowe przewodów powinno spełniać następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

$$I_2 = k_2 I_n$$

I<sub>z</sub>- obciążalność przewodu długotrwała

I<sub>n</sub>- prąd znamionowy urządzenia

I<sub>b</sub>- prąd obliczeniowy

I<sub>2</sub>- prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

k<sub>2</sub>- współczynnik krotność zadziałania urządzenia zabezpieczającego,

II Spadek napięcia dla obwodów 3-fazowych obliczono wg wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U^2 \cdot \cos \varphi}$$

Spadek napięcia dla obwodów 1-fazowych obliczono wg wzoru:

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot s \cdot U_f^2 \cdot \cos \varphi}$$

Wymagany maksymalny spadek napięcia w instalacji odbiorczej  $\Delta U_{\%} < 4\%$

## 5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

### INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

#### 1. Zakres robót

##### Zakres robót

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej

##### Zagrożenia

Podczas realizacji zamierzenia mogą wystąpić szczególne zagrożenia bezpieczeństwa przy wykonywaniu n/w robót:

- wykonywaniu prac na wysokościach;
  - wykonywaniu prac kontrolno-pomiarowych pod napięciem.
- W celu uniknięcia niebezpieczeństwa podczas wykonywania w/w robót muszą zostać zastosowane n/w

środki:

- roboty zostaną zlecone wykonawcom specjalizującym się wykonywaniu w/w robót;
- zostanie wydzielona strefa bezpieczeństwa
- budowa zostanie zaopatrzona w apteczkę pierwszej pomocy;
- pracownicy wykonujący odpowiednie roboty powinni być przeszkoleni na stanowiskach pracy przed rozpoczęciem robót;
- pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie z określeniem dopuszczenia do pracy na wysokości;
- pracownicy powinni być zaopatrzeni w niezbędny sprzęt ochrony osobistej [szelki, kaski itd.] oraz niezbędne narzędzia;
- wykonawcy robót zapewnią bezpośredni Nadzór techniczny przez osoby uprawnione;
- roboty będą wykonywane zgodnie projektem technicznym

##### Prace na wysokości

Do pracy na wysokości nie zalicza się pracy na powierzchni, niezależnie od wysokości, na jakiej się znajduje, jeżeli powierzchnia ta:

- osłonięta jest ze wszystkich stron do wysokości co najmniej 1,5m pełnymi ściankami lub ścianami z oknami oszklonymi;
- wyposażona jest w inne stałe konstrukcje lub urządzenia chroniące pracownika przed upadkiem z wysokości.

Na powierzchniach wzniesionych na wysokości powyżej 1,0m nad poziomem podłogi lub ziemi, na których w związku z wykonywaniem prac mogą przebywać pracownicy lub służących jako przejścia, powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości co najmniej 1,1m i krawężników o wysokości co najmniej 0,15m. Pomiędzy poręczą a krawężnikiem powinna być umieszczona w połowie wysokości poprzeczka lub przestrzeń ta powinna być wypełniona w sposób uniemożliwiający wypadnięcie osób. Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania prac na wysokości zastosowanie tego typu balustrad jest niemożliwe, należy zastosować inne skuteczne środki ochrony pracowników przed upadkiem z wysokości, odpowiednie do rodzaju i warunków wykonywania przedmiotowych prac.

Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylania poza poręcz balustrady lub obrys urządzenia, na którym stoi.

Przy pracach na: drabinach, klamrach, rusztowaniach i innych podwyższeniach nie przeznaczonych na pobyt ludzi, na wysokości do 2m nad poziomem podłogi lub ziemi, nie wymagających od pracownika wychylania się poza obrys urządzenia, na którym stoi albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości, należy zapewnić, aby:

- drabiny, klamry, rusztowania, pomosty i inne urządzenia były stabilne i zabezpieczone przed nieprzewidywaną zmianą położenia oraz posiadały odpowiednią wytrzymałość na przewidywane obciążenie;
- pomost roboczy spełnia następujące wymagania: powierzchnia pomostu powinna wystarczająca dla pracowników, narzędzi i niezbędnych materiałów; podłoga powinna być pozioma i równa, trwale umocowana do

elementów konstrukcyjnych pomostu; widocznym miejscu pomostu powinny być umieszczone czytelne informacje o wielkości dopuszczalnego obciążenia.

Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach na wysokości powyżej 2m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego oraz na podestach ruchomych wiszących należy w szczególności:

- zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojścia do stanowiska pracy;
- zapewnić stabilność rusztowań i odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia;
- przed rozpoczęciem użytkowania rusztowania należy dokonać odbioru technicznego w trybie określonym w odrębnych przepisach.

Rusztowania i podesty ruchome wiszące powinny spełniać wymagania określone w odrębnych przepisach i w Polskich Normach.

Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach na wysokości powyżej 2m od otaczającego poziomu podłogi lub terenu zewnętrznego należy w szczególności:

- przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace, w tym ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianą położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa;
- zapewnić stosowanie przez pracowników odpowiedniego, do rodzaju wykonywanych prac, sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości jak: szelki bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa przymocowaną do stałych elementów konstrukcji, szelki bezpieczeństwa z pasem biodrowym [do prac w podparciu - na słupach, masztach itp.];
- zapewnić stosowanie przez pracowników kasków ochronnych przeznaczonych do pracy na wysokości.

Kierownictwo robót powinno zapewnić w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia i ich sąsiedztwie:

- właściwe, zgodne z odrębnymi przepisami BHP, oznakowanie miejsc niebezpiecznych;
- właściwe, zgodne z odrębnymi przepisami BHP, zabezpieczenie miejsc niebezpiecznych [barierki na rusztowaniach i w miejscach, w których istnieje ryzyko upadku z wysokości];
- właściwą organizację placu budowy zapewniającą bezpieczną i sprawną komunikację oraz umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

#### Urządzenia na placu budowy

- urządzenia elektryczne powinny być utrzymywane i eksploatowane zgodnie z DTR danego urządzenia, przepisami i normami;
- podłączenia do sieci elektrycznej, remonty, naprawy i konserwacja urządzeń elektrycznych powinna być wykonywana przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia;
- połączenia przewodów elektrycznych z urządzeniami mechanicznymi, powinny być wykonywane w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących te urządzenia;
- skrzynka rozdzielcza prądu powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nieuprawnionych;
- usytuowanie urządzeń elektrycznych nie powinno przekraczać 50m od skrzynki rozdzielczej.

#### Uwagi ogólne

Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być, przed dopuszczeniem do pracy, przeszkoleni na stanowisku pracy oraz zapoznani z ogólnymi warunkami na budowie.

Pracownicy powinni posiadać aktualne badania lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do pracy na budowie na określonym stanowisku.

Powinni oni także być wyposażeni w odzież ochronną: rękawice, kaski, szelki bezpieczeństwa itp.

Używane elektronarzędzia powinny być kontrolowane co najmniej raz na 10 dni, jeżeli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów kontroli sprawności technicznej i zabezpieczenia przed porażeniem prądem.

Sprzęt ochrony osobistej powinny posiadać aktualne atesty.

Budowę należy zaopatrzyć w apteczkę pierwszej pomocy wyposażoną w środki opatrunkowe niezbędne do udzielenia pierwszej pomocy oraz obsługiwane przez osoby przeszkolone w tym zakresie.

# **CZEŚĆ OPISOWA OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE**

## ***1. Opis techniczny***

### ***1.1 Przedmiot opracowania***

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt oświetlenia zewnętrznego na działce 321/2 w miejscowości Borowy Las na terenie remontowanego budynku świetlicy

### ***1.2 Cel i zakres opracowania***

Zakres obejmuje:

- 1) budowa słupów oświetleniowych o wysokości SAL 4 m z oprawami oświetleniowymi ELBA ze źródłem led 25W -szt 4
- 2) budowa słupków oświetleniowych SAM 1200 ze źródłem led 10W – szt 6
- 3) ułożenie linii kablowych typu YKY 5x4mm<sup>2</sup> zasilających projektowane słupy oświetleniowe

### ***1.3 Postawa opracowania***

Dokumentację opracowano zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i przepisami, w szczególności zgodnie z:

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych .Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-IEC 60364-5-52 2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.

PN-IEC 60364-5-523 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC 60364-5-53 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

PN-IEC 60364-5-54 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne .

PN-IEC 60364-6-61 2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze. N-SEP-E-004

### ***1.4 Projektowane oświetlenie***

#### ***Oświetlenie parkingów i chodników***

Dla oświetlenia terenu zewnętrznego należy zastosować oprawy ELBA ze źródłem LED 25W wykonanych w II klasie ochronności i szczelności IP65 . Oprawy powinny umożliwiać wymianę źródeł światła bez użycia narzędzi. Oprawy montowane na słupie. Oprawy montować na słupach h=4m. Słupy posadowić na fundamentach prefabrykowanych. Górna powierzchnia fundamentu winna znajdować się na poziomie 3cm nad poziom chodnika oraz 5cm nad poziom zieleńca. Śruby mocujące słup do fundamentu zabezpieczyć kapturkami. Fundamenty w całości pomalować abizolem, natomiast podstawy

oraz trzony słupów do wysokości min. 30cm pokryć elastomerem. Słupy ustawić z wnękami w kierunku przeciwnym do ruchu. Połączenie kabli w słupach wykonać przy pomocy tabliczek bezpiecznikowych lub złącz IZK. Zabezpieczenie opraw wykonać wewnątrz słupów wkładkami bezpiecznikowymi D-01 6A. Dodatkowo projektuje się montaż słupków oświetleniowych SAM 1200 ze źródłem led 10W. Słupki montować na fundamencie.

### ***Słupy i zasilanie***

Stosować słupy aluminiowe ocynkowane okrągłe, malowane proszkowo fabrycznie na kolor RAL-9006, o grubości blachy min. 3mm, spawane spawem wzdłużnym niewidocznym, spełniające wytrzymałość na II strefę wiatrową na obciążenie liczone wg PN-7702011. Zasilanie słupów wykonać kablami YKY 5x4mm<sup>2</sup> z rozdzielniczy RG. Natomiast do połączeń w słupach użyć przewodu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Sterowanie oświetleniem za pomocą zegara astronomicznego. Obwód zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami 16A.

Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać aprobaty techniczne lub certyfikaty. Po zakończeniu prac związanych z budową oświetlenia nastąpi ich odbiór, do którego Inwestor powinien przygotować:

- protokół pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- protokół pomiarów rezystancji izolacji kabli oświetleniowych
- protokół pomiarów fotometrycznych: luminancję, natężenie oświetlenia przed redukcją i po redukcji mocy oraz wyliczenia równomierności oświetlenia
- protokół pomiarów zagęszczenia gruntu wokół słupów, przy szafce oświetleniowej i na trasach układanych kabli

### ***1.5 Roboty ziemne***

Kable oświetleniowe układać na głębokości 0,7m stosując podsypkę i przykrycie piasku o grubości 0,1m. Kable w rowach przykryć folią koloru niebieskiego. Na kablach w odstępach 10m oraz przy przepustach założyć opaski kablowe danymi znamionowymi kabla i użytkownika. Przy skrzyżowaniach z drogami i wjazdami kabel układać w rurach ochronnych grubościennych HDPE110. W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu kable prowadzić w rurach osłonowych.

### ***1.6 Ochrona od porażen***

Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S. Przewód ochrony PE podłączyć do obudowy słupów. Słupy pośrednie i końcowe przyłączyć do uprzednio wykonanego uziemienia taśmowo-prętowego (pręty 2x9m lub 3x6m) wprowadzając bednarkę lub przewód LgY 16 (podłączony do bednarki) do obudowy słupa. Połączenia w ziemi spawać oraz zabezpieczyć przed korozją. Rezystancja uziemień  $R_u \leq 10 \Omega$ .