



BIURO PROJEKTOWE
WIELKIE-PROJEKTY.PL



mgr inż. Łukasz Dymkowski ▪ 87-800 Włocławek ▪ ul. Pawia 17
tel. 607 71 07 01 ▪ biuro@wielkie-projekty.pl ▪ NIP: 8882846854 ▪ Regon: 341313255

PROJEKT BUDOWLANY

Nazwa projektu:	Przebudowa i termomodernizacja świetlicy wiejskiej w Zbójnie wraz z infrastrukturą techniczną
Branża:	Zalicznikowe wewnętrzne instalacje elektryczne 230/400V
Kody robót CPV:	CPV 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
Kategoria obiektu:	IX

Adres inwestycji:	87-645 Zbójno dz. nr ewid. 146/1 obręb Zbójno, jedn. Zbójno
-------------------	--

Inwestor:	Gmina Zbójno Zbójno 35A, 87-645 Zbójno
-----------	---

Zespół projektowy:			
Funkcja	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:	Podpis
Projektant:	mgr inż. Krzysztof Hirsch	Uprawnienia w specjalności elektroinżynierskiej, bez ograniczeń UA-V-8386-5/98/90Wk	
Asystent:	mgr inż. Jacek Hirsch		
Sprawdził:	inż. Jan Klockowski	Uprawnienia w specjalności elektroinżynierskiej, bez ograniczeń UAN-NB-8386-5/2/85Wk	
Opracował:			
Oświadczenie	Ja, wyżej podpisany, na podstawie art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego oświadczam, że przedmiotowy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.		

Miejsce i data:	Wydanie:
Włocławek 31 października 2017 r.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.0	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2.0	TEREN OPRACOWANIA.....	4
3.0	ZASILANIE OBIEKTU.....	4
4.0	ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
5.0	ROZDZIELNICE NN 0,4KV.....	5
6.0	WYŁĄCZNIK POŻAROWY PRĄDU.....	5
7.0	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE	6
8.0	INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO	6
9.0	INSTALACJA AWARYJNEGO OŚWIETLENIA ZAPASOWEGO I EWAKUACYJNEGO	6
10.0	INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH.....	7
11.0	ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGII KUCHNI.....	7
12.0	INSTALACJA AUDIO-VIDEO.....	7
13.0	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	8
13.1	UZIEMIENIA OCHRONNE.....	8
13.2	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE GŁÓWNE.....	9
14.0	INSTALACJA ODGROMOWA	9
15.0	INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ	9
16.0	DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM	10
17.0	UWAGI KOŃCOWE.....	10
18.0	WARUNKI DOPUSZCZENIA RÓWNOWAŻNYCH ZAMIENNIKÓW	11
19.0	DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	12
20.0	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	12
21.0	WARUNKI ORGANIZACYJNE	13
22.0	ZAKRES ROBÓT I ICH UTRZYMANIE PODCZAS BUDOWY	13
23.0	MATERIAŁY I SUROWCE.....	13
24.0.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	13
25.0.	INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA	14

SPIS RYSUNKÓW

EB-00	INSTALACJE BEZPIECZEŃSTWA POŻAROWEGO. RZUT PRZYZIEMIA	skala 1:100
EB-01	INSTALACJE SIŁOWE. RZUT PRZYZIEMIA	skala 1:100
EB-02	INSTALACJE SIŁOWE. PODŁĄCZENIE URZĄDZEŃ WENTYLACJI. RZUT PRZYZIEMIA	skala 1:100
EB-03	INSTALACJE SIŁOWE I OŚWIETLENIOWE. RZUT PODDASZA	skala 1:100
EB-04	INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO. RZUT PRZYZIEMIA	skala 1:100
EB-05	INSTALACJA ODGROMOWA. RZUT DACHU	skala 1:100
EB-06	SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA. SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG	- - - -
EB-07	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI AUDIO	- - - -

łącznie opracowani zawiera 16 ponumerowanych stron oraz siedem rysunków

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANEGO INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

1.0 PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1 Zlecenie Inwestora
- 1.2 Opracowane projekty architektoniczno-konstrukcyjne obiektu
- 1.3 Wytyczne Inwestora i wizja lokalna
- 1.4 Przepisy norm PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” i PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia”,
- 1.5 Normy wydane przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich, a w tym :
 - N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Podstawy planowania.
 - N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru.
- 1.6 Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wydane przez Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa ul. Filtrowa 1, a w tym:
 - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Część D: Roboty Instalacyjne. Zeszyt 3: Instalacje elektryczne i piorunochronne w obiektach przemysłowych,
- 1.7 Pozostałe akty prawne :
 - a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (*Dz. U. 2002 Nr 75, z późniejszymi zmianami*);
 - b) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. (*Dz. U. nr 109 poz. 719 z 22 czerwca 2010 r.*)
 - c) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (*Dz. U. 2003r. Nr 121, poz. 1137*);
 - d) PN-EN ISO 70010:2012 - Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa;
 - e) PN-EN 1838:2013 - Zastosowanie oświetlenia, oświetlenie awaryjne;
 - f) PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
 - g) PN-EN 61643-11:2006 Niskonapięciowe urządzenia ograniczenia przepięć;
 - h) PN-EN 62034:2012. Systemy automatycznego testowania oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów.
- 1.8 Wykonane projekty branżowe.

2.0 TEREN OPRACOWANIA

Inwestycja obejmuje swoim zakresem projekt zalicznikowych instalacji elektrycznych dla przebudowy i termomodernizacji budynku Świetlicy Wiejskiej w miejscowości Zbójno :
87-645 Zbójno
dz. nr ewid. 146/1 obręb Zbójno, jedn. Zbójno .

3.0 ZASILANIE OBIEKTU

Obiekt jest budynkiem istniejącym, zasilanym w energię elektryczną istniejącym przyłączem energetycznym. Istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej, w wyniku wymiany instalacji - zwiększenie mocy przyłączeniowej, wymagać będzie przebudowy. Przebudowa elementów przedlicznikowych oraz wymiana układu pomiarowego, po analizie mocy obliczeniowej i umowy

o przyłączenie - nie jest objęta umową o prace projektowe.

Obiekt w części objętej zakresem zadania i zlecenia, wyposażony w istniejące instalacje elektryczne oświetlenia - do demontażu w zakresie objętym zleceniem i umową.

4.0 ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt obejmuje:

- wykonanie instalacji oświetleniowej, siłowej i gniazd wtykowych w pomieszczeniach świetlicy,
- wykonanie instalacji siłowej i gniazd wtykowych w pomieszczeniach kuchni świetlicy,
- instalację podświetlenia elewacji budynku.

Prace montażowe poprzedzone całkowitym demontażem zalicznikowych instalacji elektrycznych siłowych i gniazd wtykowych istniejących w pomieszczeniach objętych zakresem opracowania.

W trakcie prac należy ze szczególną starannością zabezpieczyć elementy istniejących instalacji elektrycznych pozostawiane (np. instalacje telefoniczne i sygnalizacji, znajdujące się wewnątrz budynku). Szczegóły wykonania zabezpieczenia pozostawianych instalacji uzgodnione mogą zostać w ramach nadzoru autorskiego, w porozumieniu z Inwestorem, Użytkownikiem budynku oraz z operatorami tych instalacji.

Demontowane elementy instalacji elektrycznych zabezpieczyć w magazynie budowy, a sposób rozliczenia materiałów z demontażu, uzgodnić z Inwestorem.

Dla potrzeb nowych instalacji stosować przewody kabelkowe płaskie lub okrągłe, miedziane, trój- lub pięciodrutowe, z przewodem ochronnym PE w izolacji koloru żółtozielonego, z atestem na napięcie 750 V. Urządzenia bezpieczeństwa pożarowego - wyłączniki p.pożarowe prądu, zainstalowane w obiekcie zasilane będą kablami ognioodpornymi niepalnymi o odporności na ogień 2 godzinnej 750oC.

Linie układać w bruzdach pod tynkiem, w bruzdach pt.

Instalację bezpieczeństwa pożarowego - instalacja wyłącznika pożarowego prądu, wykonać w klasie odporności ogniowej min. E90.

Przejście przez ściany zewnętrzne - przepust hermetyczny z 3% spadkiem w kierunku zewnętrznym.

Przejścia przez przegrody pożarowe wykonać stosując odpowiednie przepusty kablone np. wg PROMAT lub wg Hilti.

5.0 ROZDZIELNICE NN 0,4KV

W budynku przewiduje się budowę dwóch nowych rozdzielnic NN :

- rozdzielnica główna obiektu RG,
 - rozdzielnica R_{pc} - projektowana rozdzielnica urządzeń pompy ciepła, zasilona od RG,
- Wszystkie rozdzielnice w obudowach wnękowych, z drzwiami pełnymi, w klasie szczelności IP43/IK06. Drzwi rozdzielnic zamykane na zamek patentowy. Szczegóły rozwiązań wg projektów wykonawczych. Projekty wykonawcze poza zakresem zlecenia.

6.0 WYŁĄCZNIK POŻAROWY PRĄDU

W obiekcie zabudować pożarowy wyłącznik pożarowy prądu, wyłączający wszystkie odpięty przyłączone do pól odpiętych rozdzielnic głównej RG obiektu, z wyjątkiem odbiorników których działanie jest konieczne nawet w przypadku zagrożenia pożarowego.

Wyłącznik pożarowy zaprojektować na wyzwalaczu wzrostowym wyłącznika dopływowego w rozdzielni głównej RG Obiektu. Lokalizacja - wg projektu.

W wyniku przeprowadzonych prac , układ istniejącego pożarowego wyłącznika prądu winien zostać sprawdzony.

Sprawdzenie poprawności działania pożarowego wyłącznika prądu powinno być dokonywane pod kątem poprawności zadziałania zgodnie z przyjętymi scenariuszami rozwoju pożaru dla danego budynku, zarówno w kontekście sprawności funkcjonalnej jak i technicznej i być dokonane przez osobę, która posiada uprawnienia elektryczne E i D (eksploatacja i dozór) w zakresie urządzeń elektrycznych.

Zakres prac sprawdzających poprawność działania pożarowego wyłącznika prądu obejmuje :

- Aktywację wyłącznika.

- Sprawdzenie wizualne i ocena stanu technicznego wyłącznika prądu.
- Sprawdzenie zadziałania wyłącznika – kontrola w rozdzielni elektrycznej, czy zadziałanie wyłącznika przeciwpożarowego prądu spowodowało zadziałanie głównego wyłącznika. Sprawdzenie obwodów elektrycznych, które podlegają odłączeniu po uruchomieniu wyłącznika
- Sprawdzenie podtrzymania zasilania urządzeń i systemów, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru (centrale systemów ppoż., hydrofornie ppoż. itd.).
- Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla nieaktywnej części.
- Sprawdzenie obwodów elektrycznych, dla aktywnej części.
- Kontrola oznakowania umiejscowienia przeciwpożarowego wyłącznika prądu.
- Sporządzenie protokołu pokontrolnego.

7.0 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Wewnętrzne linie zasilające wykonać w układzie TN-C dla linii zasilającej rozdzielnicę RG, oraz TN-S dla pozostałych wewnętrznych instalacji.

Wszystkie wewnętrzne linie zasilające projektowane odbiorniki wykonać w układzie TN-S, 5-cio żyłowymi kablami YDYżo/YKYżo/YKXS. Przekroje kabli i przewodów dobrano wg normy IEC 60364-5-523.

Wytrzymałość izolacji dla kabli i przewodów YDYżo - 750V, dla kabli YKYżo - 1kV. Wewnętrzne linie zasilające układać w korytkach kablowych oraz w bruzdach, pod tynkiem. Przejścia kabli i przewodów przez stropy wykonać w rurach z tworzywa o średnicach dostosowanych do przekroju przewodów. Przy doborze kabli na obciążalność długotrwałą przyjęto do obliczeń współczynnik zmniejszający k_g , zgodny z właściwym arkuszem normy PN IEC 60364, ze względu na wspólne trasy ułożenia kabli miedzianych (obciążone trzy żyły) w izolacji PCV temperatura dopuszczalna żyły 70°C temperatura otoczenia 30°C. W obwodach wlvz nie dopuszcza się samowolnego zwiększenia dobranych wielkości wkładek bezpiecznikowych bez przeprowadzenia stosownych obliczeń

Przejścia kabli pomiędzy pomieszczeniami należącymi do odrębnych stref pożarowych wykonać z zastosowaniem materiałów uszczelniających o 90 minutowej odporności ogniowej. Na kablach przechodzących przez uszczelnienia pożarowe założyć oznaczniki metalowe po obydwu stronach ściany oddzielenia pożarowego.

Linie wykonać zgodnie ze schematem zasilania, układając wlvz w rurkach z tworzywa, w bruzdzie, pod tynkiem.

8.0 INSTALACJE OŚWIETLENIA OGÓLNEGO

Instalacje oświetlenia ogólnego zaprojektowane zostały w oparciu o normę oświetleniową PN-EN 12464-1:2004.

- instalacji oświetlenia ogólnego pomieszczeń. Specyfikację opraw oświetleniowych podano w zestawieniu opraw oświetleniowych na planie instalacji oświetleniowych. Oprawy oświetleniowe wyposażone w źródła światła LED. Oprawy oświetlenia ogólnego mocować do stropów betonowych (za pomocą metalowych kołków rozporowych).

Sterowanie oświetlenia odbywać się będzie następująco:

- oświetlenie korytarzy – strefowe, przyciskami z podświetleniem, z wykorzystaniem również czujników obecności,
- oświetlenie sanitariatów i pom. socjalnych – łączniki instalacyjne oraz miejscowo również czujniki obecności,
- sala dla gości - miejscowo wyłącznikami instalacyjnymi,
- oświetlenie zewnętrzne drzwi – czujnik ruchu zintegrowany z przełącznikiem zmierzchowym,

Specyfikację opraw podano na rysunku.

9.0 INSTALACJA AWARYJNEGO OŚWIETLENIA ZAPASOWEGO I EWAKUACYJNEGO

Awaryjne oświetlenie zapasowe i ewakuacyjne obiektu realizowane jest za pomocą opraw autonomicznych o czasie podtrzymania nie mniejszym niż 1 godzina.

Oprócz dedykowanych opraw w skład systemu wchodzi centralka monitorująca ciągle on-line, poprzez wydzieloną dwużyłową magistralę, działanie opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Centralka (we własnej wnękowej/naścienniej obudowie) zlokalizowana w pomieszczeniach - zgodnie z planami instalacji. Zaprojektowany system jest w pełni adresowalny, w przypadku wystąpienia awarii/błędu wyświetlany jest odpowiedni komunikat na wyświetlaczu systemu.

Wszystkie ustawienia zapisywane są w pamięci trwałej urządzenia i dzięki temu nie zostaną utracone nawet przy całkowitym odłączeniu zasilania sieciowego oraz baterijnego.

W obwodach oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego stosować przewody YDYpżo 3*1,5.

Oprawy awaryjnego oświetlenia zapasowego, przeznaczone są do pracy w układzie „na ciemno”, dedykowane są wyłącznie do systemu awaryjnego oświetlenia zapasowego.

Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, przeznaczone są do pracy "na jasno".

Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, podczas pracy awaryjnej muszą świecić nieprzerwanie przez czas min. 1 godziny, w sposób zapewniający bezpieczną ewakuację personelu.

Oprawy należy wyposażać w zestawy znaków samoprzylepnych wskazujących kierunki ewakuacji.

Piktogramy na oprawach kierunkowych winny spełniać wymogi zawarte w PN-EN ISO 70010:2012.

Oprawy instalować w miejscach widocznych, gdzie następuje zmiana kierunku ewakuacji w układzie poziomym i pionowym, zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i PN.

Instalacja musi odpowiadać także wymaganiom straży pożarnej i innych władz (PIP, BHP, Sanepid).

Natężenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego drogi ewakuacyjnej szerokości do 2mb, mierzone wzdłuż linii środkowej musi wynosić $E_{min} > 1lx$, a w przypadku centralnego pasa drogi ewakuacyjnej, na powierzchni obejmującej min. połowę szerokości drogi ewakuacyjnej - $E_{min} > 0,5lx$. Minimalne natężenie oświetlenia awaryjnego znajdującego się przy punktach pomocy medycznej, urządzeniach gaśniczych, głównych pożarowych wyłącznikach prądu musi wynosić $E_{min} 5lx$ w pasie $\pm 2mb$ od miejsca lokalizacji urządzenia.

10.0 INSTALACJE SIŁY I GNIAZD WTYCZKOWYCH

W ramach instalacji siły wykonać zasilanie gniazd wtyczkowych jedno- i trójfazowych, oraz odbiorników siłowych zasilanych bezpośrednio z właściwej listwy rozdzielnic głównej oraz lokalnych rozdzielnic obiektowych.

Odbiorniki siłowe podłączyć do sieci kablami i przewodami odpowiednio 5- lub 3-żyłowymi. Stosowane będą kable w izolacji 0,6/1kV oraz przewody w izolacji 750V.

Dla celów porządkowych, reklamowych oraz ogólnego przeznaczenia, zrealizować obwody gniazd 1-fazowych, pojedynczych i zabudowanych w obudowach podtynkowych (dla celów gospodarczych), wyprowadzone z odpowiednich rozdzielnic.

W korytarzach, w kuchni, w szatni i na sali, instalować gniazda typu "bezpiecznego", podtynkowe, instalowane na wysokości określonej na planie instalacji. Specyfikacje gniazd - wg opisów na planach instalacji.

11.0 ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGII KUCHNI

Zasilanie urządzeń technologii kuchni wykonać zgodnie z DTR urządzeń. Podejścia do urządzeń wyspy kuchennej wykonać przewodami układanymi w rurkach z tworzywa w posadzce. Zasilanie urządzeń poprzez puszkę zasilającą lub bezpośrednio pod zaciski urządzeń.

przewody prowadzić i wyprowadzać z posadzki po uprzednim dokładnym zlokalizowaniu urządzeń kuchni, zgodnie z projektem technologii kuchni.

Zasilanie wyprowadzić z rozdzielnic kuchni RK.

Typy linii zasilających oraz wielkości zabezpieczeń wg tabeli zamieszczonej na planie instalacji siłowej przyziemia.

12.0 INSTALACJA AUDIO-VIDEO

Oferowany dla sali nr 5 system wizualny zaprojektowany został w oparciu o profesjonalne instalacyjne urządzenia. Projektor multimedialny zapewni wysoką jakość emitowanego obrazu w ramach niepełnego zaciemnienia sali. Zaproponowany model [zapis na planie instalacji] zapewni najwyższą jakość prezentowanego obrazu i odpowiednią absorpcję światła.

System został zaprojektowany z wykorzystaniem gniazd instalacyjnych montowanych stołu prezydialnego. Gniazda umożliwiają łatwe sposoby połączenia dodatkowych źródeł obrazu. Zastosowany system audio-video składa się z następujących elementów:

- a) projektor multimedialny z obiektywem i uchwytem sufitowym,
- b) ekran projekcyjny z czarnymi ramkami format 16:90,
- c) matrycy audio + panel ścienny sterujący,
- d) wzmacniacz sygnału,
- e) dwudrożnych głośników naściennych 50W/100V,
- f) mikrofon pulpitowy,
- g) punktu elektryczno-logicznego zabudowanego w okolicach stołu prezydialnego,
- h) wiszącej szafy RACK19" z listwą gniazdową i ogranicznikiem przepięć (dla wzmacniacza i matrycy audio).

System nagłośnienia będzie realizował funkcję emisji dźwięku zarówno z mikrofonów, jak również z urządzeń audio-video i komputerów.

Do nagłośnienia dźwięku w Sali służyć będzie cyfrowy wzmacniacz oraz szerokopasmowe głośniki, emitujące bardzo szeroko dźwięk o wysokiej jakości. Głośniki zostaną umieszczone pod stropem pomieszczenia. Ze względu na reprezentacyjny charakter Sali, wygląd głośników powinien zapewnić wysoką estetykę pomieszczenia – wymagany biały kolor obudowy.

Zastosowany wzmacniacz powinien zapewnić odpowiednią aktywną korekcję do zastosowanych głośników.

Do prezentacji multimedialnych przewiduje się zastosowanie systemu projekcji przedniej. Wideoprojektor zostanie zawieszony na wsporniku sufitowym, stałym, nieopuszczanym. Wideoprojektor powinien zapewnić znakomite parametry obrazu, równomierną jakość obrazu na całym ekranie, wysoki kontrast oraz wierne odtworzenie kolorów.

Wideoprojektor będzie rzutować obraz na ekran projekcyjny – elektrycznie rozwijany ekran, montowany na ścianie, za stołem prezydialnym.

12.1 OPRZEWODOWANIE SYSTEMU AUDIO

Instalację należy wykonać następującymi przewodami:

- kabel głośnikowy MDC2250 – połączenie głośników z urządzeniami w szafce RACK [poprzez podtynkowe gniazda audio] ,
- skrętka kat. min. 5e,
- kabel HDMI 1,3/1,2, okrągły,

Przewody należy układać w rurach sztywnych średnicy 20mm układanych pod tynkiem, Zasilanie projektowanego punktu dystrybucji dźwięku (szafa RACK) z rozdzielnicy RG.

12.2 OGÓLNE ZALECENIA INSTALACYJNE SYSTEMU AUDIO

Końce wszystkich przewodów i kabli należy opisać w sposób trwały.

Przestrzegać instrukcji instalacyjnych dostarczonych wraz z urządzeniami.

Sporządzić protokół na okoliczność przekazania zainstalowanego systemu do użytkowania.

Wykonawstwo części projektu w zakresie instalacji nagłośnieniowej należy zlecić wyspecjalizowanemu zakładowi, który posiada odpowiednio wyszkolonych pracowników, ze względu na wysoki współczynnik trudności wykonania okablowania w/w systemu. Wykonawca powinien posiadać autoryzację producentów zastosowanych urządzeń.

Zaleca się zabudowanie elementów systemu pochodzących od jednego producenta/

Zastosować osprzęt podtynkowy i natynkowy z tworzyw sztucznych.

13.0 INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

13.1 UZIEMIENIA OCHRONNE

Uziemienie ochronne zaprojektowano przez wykorzystanie uziomu otokowego instalacji odgromowej budynku, stanowiącej uziom sztuczny instalacji ochrony odgromowej obiektu. Do uziemienia ochronnego przyłączyć należy, zaciski ochronne aparatury łączeniowej projektowanej rozdzielnicy głównej, a także

metalowe konstrukcje drabinek i korytek kablowych, szynę PEN rozdzielnic RG, szyny wyrównawczej pomieszczenia technicznego.

13.2 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE GŁÓWNE

Uziemienie zacisków szyn wyrównawczych wykonać za pomocą bednarki StZn30*4, poprzez połączenie jej poprzez zacisk probierczy z uziomem sztucznym instalacji odgromowej obiektu.

Do systemu połączeń wyrównawczych należy przyłączyć:

- zaciski PEN rozdzielnic RG oraz zaciski PE wszystkich podrozdzielnic nn-0,4kV,
- zwory uziemiające systemu ograniczników przepięć,
- ewentualne konstrukcje wsporcze kabli i przewodów,
- przewodzące konstrukcje budowlane, instalacje wodne, kanalizacyjne,
- instalacje wentylacyjne.

Instalacje połączeń wyrównawczych wykonać należy stosując przewody miedziane o przekroju stanowiącym min. 50% największego przewodu zasilającego wewnętrznej linii zasilającej. Połączenia wyrównawcze z częściami przewodzącymi obcymi należy wykonać przewodami miedzianymi LgY 25mm² w izolacji żółtozielonej.

14.0 INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację wykonać zgodnie z PN-IEC 62305 – poziom ochrony IV.

Dla potrzeb instalacji odgromowej wykorzystać :

- zwody poziome niskie – drutem StZn fi 8 mm. Wymiar oka sieci zwodów 20*20m, maksymalne odległości przewodów odprowadzających - 20m. Zwody układać na wspornikach klejonych wulkanicznie do pokrycia dachu (materiał bitumiczny). Rozstaw wsporników - max. 1,5 m. Do przewodów odprowadzających, poprzez zaciski rynnowe, przyłączyć wszystkie metalowe rynny dachu. Wszystkie dostępne części przewodzące obce, nie mające bezpośredniego połączenia z urządzeniami elektrycznymi, należy połączyć metalicznie ze zwodami poziomymi niskimi,

Drut StZn $\Phi=8\text{mm}$ prowadzić :

- w ścianie zewnętrznej budynku - zwód pionowy w rurce z niepalnego tworzywa sztucznego instalowanej w bruździe, przykrytej minimum 5cm warstwą zaprawy cementowej,
- na uchwytych klejonych do pokrycia dachu.
- typowe skrzynki z zaciskami probierczymi, lokalizowane w ziemi, w opasce chodnikowej wokół obiektu,
- uziom sztuczny instalacji odgromowej obiektu - projektowana bednarka, prowadzona w wykopie, łączącej się, poprzez skrzynki z zaciskami probierczymi przewody odprowadzające zwodów pionowych. Bednarkę uziomu sztucznego instalacji odgromowej obiektu, w miejscach pod drogami dojazdowymi, transportowymi, parkingowymi oraz w okolicach wejść do obiektu, ochronić dzieloną rurą osłonową z tworzywa. Rura osłonowa dostosowana do ciężkich warunków terenowych.

Połączenia pomiędzy projektowanymi elementami instalacji odgromowej :

- w wykopie spawane przy czym długość spoiny przy połączeniu spawanym winna być dłuższa niż 40 mm,
- na dachu skręcane - przy czym dla połączenia gwintowanego wymagane są minimum dwie śruby M6 lub jedna śruba M8.

Wszystkie połączenia zabezpieczone przed korozją.

15.0 INSTALACJA OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

W rozdzielnic RG - ogranicznik przepięć klasy B+C, w pozostałych rozdzielnicach - ograniczniki przepięć klasy C. Zwory uziemiające ograniczników przepięć przyłączyć do instalacji połączeń wyrównawczych budynku.

Stosować ograniczniki przepięć nie powodujące wydmuchu gazów na zewnątrz.

16.0 DODATKOWA OCHRONA PRZED PORAŻENIEM

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem, zaprojektowano natychmiastowe, odłączenie zasilania. Układ zasilania – TN-C dla linii zasilającej RG (zakładany) oraz TN-S dla pozostałej instalacji.

Zacisk PEN linii zasilającej rozdzielnicę RG uziemić. Rezystancja uziemienia $R_a < 10 \Omega$.

Linie zasilające wszystkie końcowe aparaty elektryczne 3 lub 5-cio przewodowe, z przewodami PE w izolacji koloru żółtozielonego, a przewodu N w izolacji koloru niebieskiego.

Po podłączeniu należy sprawdzić oporność izolacji obwodów oraz skuteczność ochrony przeciwporażeniowej dla linii zasilających tablice rozdzielcze, pompy, gniazd oraz inne elementy automatyki, do których załączone są obwody o napięciu wyższym niż bezpieczne. Wynik pomiarów, wykonanych przez osoby uprawnione do wykonywania pomiarów ochronnych, odnotować w protokole.

17.0 UWAGI KOŃCOWE

1. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej wewnętrznej opisanej w niniejszej specyfikacji.
2. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
3. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
4. W przypadku kiedy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
5. Specyfikacje, opisy i rysunki uwzględniają oczekiwany przez Inwestora standard dla materiałów, urządzeń i instalacji. Wykonawca może proponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Dział Inżynierski Inwestora,
6. Rysunki i część opisowa są w elementami dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie zagadnienia ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić Działem Inżynierskim Inwestora, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw.
7. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
8. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

Przy prowadzeniu robót przestrzegać przepisów BHP. Szczególną ostrożność zachować przy prowadzeniu robót z zastosowaniem podnośników, rusztowań, drabin i elektronarzędzi.

Zgodnie z obowiązującymi na dzień dzisiejszy przepisami Prawa Budowlanego i przepisami Polskich Norm, istniejącą instalację należy wykonać w sposób zgodny z normami podanymi w punktach 1.5, 1.6 i 1.7 niniejszego opisu.

Należy w związku z tym przede wszystkim :

- wykonać instalację jako trój – lub pięcioprzewodową, z oddzielnym przewodem N i przewodem PE,
- zastosować odpowiednią ochronę przeciwporażeniową,
- zastosować odpowiednią ochronę przepięciową obiektu,
- zabudować pożarowy wyłącznik prądu obiektu.

Rysunki i opis uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu.

Wszystkie proponowane przez Wykonawcę rozwiązania będą przedłożone Inwestorowi lub jego reprezentantom do ostatecznej akceptacji.

Wszystkie materiały winny odpowiadać polskim normom i posiadać niezbędne atesty i spełniać odpowiednie przepisy.

Przed przystąpieniem do prac związanych z podłączeniem urządzeń wentylacyjnych, grzewczych, wykonawca prac elektrycznych winien porozumieć się z dostawcami tych urządzeń lub wykonawcami odpowiednich robót w celu potwierdzenia zgodności ustaleń projektowych na etapie wykonawstwa niniejszego projektu.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych dotyczących niniejszej dokumentacji, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem, który jako jedyny jest upoważniony do wprowadzania zmian. Wszelkie niewyjaśnione kwestie rozstrzygane będą na korzyść Inwestora

Wykonawca jest zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych wewnętrznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż.

W przypadku kiedy Wykonawca stosuje bez uzgodnienia urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszym projekcie.

18.0 WARUNKI DOPUSZCZENIA RÓWNOWAŻNYCH ZAMIENNIKÓW

W dokumentacji powyższej wskazano szereg wyrobów gotowych i materiałów, z podaniem nazwy, symbolu i producenta, przeznaczonych do wbudowania w ramach prac wykonawczych. W załącznikach do dokumentacji projektowej zamieszczono kopie rysunków przedstawiających wygląd wyrobów oraz podstawowych danych technicznych i opisów technologii. Wyroby te, jak to w dokumentacji wielokrotnie zaznaczono, stanowią przykłady elementów, urządzeń i materiałów, jakie mogą być użyte przez wykonawców w ramach robót. Znaki firmowe producentów oraz nazwy i symbole wyrobów zostały w dokumentacji podane jedynie w celu jak najdokładniejszego określenia ich charakterystyki.

Oznacza to, że wykonawca nie będzie zobowiązany do zastosowania tych konkretnych, podanych w dokumentacji projektowo - kosztorysowej wyrobów i że może on stosować inne, jednakże pod warunkiem ich zgodności z wyrobami podanymi w dokumentacji pod względem:

- gabarytów i konstrukcji (wielkość, rodzaj i liczba elementów składowych);
- charakteru użytkowego (tożsamość funkcji);
- charakterystyki materiałowej (rodzaj i jakość materiału);
- parametrów technicznych (np. wytrzymałość, trwałość, konstrukcja, fundamentowanie, itp.);
- parametrów bezpieczeństwa użytkowania (bezurazowość, nietoksyczność, itp.);
- wyglądu (struktura, faktura, barwa).

Wszystkie wyroby zastosowane przez wykonawcę powinny posiadać niezbędne, wymagane przez prawo budowlane aprobaty techniczne i świadectwa zgodności z Polską Normą.

Zwrot „równoważny” oznacza możliwość uzyskania efektu, który sobie założył zamawiający i opisał w dokumentacji za pomocą odmiennych rozwiązań technicznych.

Gdy oferowane przez wykonawcę produkty będą gorsze od wymaganych w opisie przedmiotu zamówienia, zamawiający obowiązany będzie do odrzucenia jego oferty.

Gdy wykonawca oferuje przedmiot równoważny, obowiązany jest do wskazania wraz z ofertą opisu:

- pozycji równoważnych z podaniem producentów tych artykułów;

- parametrów indywidualizujących towar wraz ze wskazaniem, iż wykonawca razem z ofertą ma złożyć potwierdzenie równoważności np. odpowiednim katalogiem czy innym dowodem.

W przypadku wątpliwości w stosunku do równoważnych artykułów zamawiający będzie obowiązany do wezwania wykonawcy celem złożenia we wskazanym terminie wyjaśnień treści oferty. Ponadto warto zaznaczyć, że ciężar udowodnienia równoważności będzie spoczywał na wykonawcy i to on będzie obowiązany do wskazania, że oferowane przez niego dostawy spełniają wymagania zamawiającego (art. 30 ust. 5 ustawy). Uchybienie temu wymogowi skutkować będzie odrzuceniem oferty wykonawcy, jako złożonej niezgodnie z warunkami postawionymi przez zamawiającego.

To właśnie wykonawca w obecnym stanie prawnym ma obowiązek wykazać, że oferowane przez niego dostawy, usługi lub roboty budowlane spełniają wymagania określone przez zamawiającego

19.0 DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Po wykonaniu instalacji tras kablowych należy sporządzić dokumentację powykonawczą.

Do odbiorów końcowych należy przedstawić dokumentację powykonawczą w trzech egzemplarzach obejmującą materiały, z podaniem producenta, symbolu urządzenia i ilości.

20.0 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania poszczególnych odcinków robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami Inwestora. Wszelkie odstępstwa oraz ewentualne zmiany w zastosowanym osprzęcie lub urządzeniach muszą być uzgadniane z Inwestorem. Wykonawstwo instalacji elektrycznej winno być zlecone firmie posiadającej właściwe doświadczenie oraz uprawnienia do realizacji tego typu robót i gwarantującemu wysoką jakość oraz terminowość wykonania.

Kierownik robót elektrycznych zobowiązany jest do :

- zgłaszania Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu bądź zanikowi oraz zapewnienia dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji elektrycznych oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru,
- przygotowania dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego, przez co należy rozumieć również dokumentację powykonawczą dla instalacji elektrycznych, ze wszelkimi zmianami, jakie za wiedzą projektanta zostały wniesione w trakcie budowy,
- zgłoszenia do odbioru instalacji elektrycznej i piorunochronnej obiektu odpowiednim wpisem do dziennika budowy oraz uczestniczenia w czynnościach odbioru i zapewnienia stwierdzonych wad,
- przekazania Inwestorowi oświadczenia o zgodności wykonania instalacji elektrycznych z projektem wykonawczym i warunkami pozwolenia na budowę – umożliwiającego uzyskanie pozwolenia na użytkowanie lub dokonanie zgłoszenia o rozpoczęciu użytkowania.

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających spełnienie wymagań podstawowych oraz dopuszczonych do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie a w szczególności :

- materiały budowlane, właściwie oznaczone, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- wyroby dla których dokonano oceny niezawodności i wydano certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg. tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

Wykonawca jest obowiązany wykazać się posiadaniem wszystkich urządzeń niezbędnych do wykonywania prac instalacyjnych związanych z transportem, montażem oraz pomiarami instalacji. Konieczne będzie wykonywanie instalacji na wysokościach, dlatego też niezbędne jest posiadanie podnośników

samojezdnych umożliwiających podwieszanie korytek kablowych, opraw oświetleniowych itp. w ilości zapewniającej odpowiednią dynamikę prac w celu zapewnienia terminowości oddawania prac. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii budynku. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń lub odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj i ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Nadzoru terminie przewidzianym w Kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

21.0 WARUNKI ORGANIZACYJNE

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca oraz Nadzór Techniczny musi się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Wykonawcę lub Inwestora. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić podczas wizji lokalnej dokonanej przed przystąpieniem do wykonywania robót. Ponadto Wykonawcy oraz Nadzór Techniczny powinni się dokładnie zaznajomić ze szczegółowymi wymaganiami dostawców urządzeń oraz z warunkami montażu tych urządzeń.

Niezbędne jest również zachowanie odpowiedniego wyprzedzenia przy składaniu zamówień na poszczególne materiały podstawowe i osprzęt, aby nie powodować przestoju podczas wykonywania robót. Brak dostaw określonych materiałów, urządzeń czy osprzętu nie może być podstawą do opóźnień w procesie wykonawstwa. Jakikolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa tylko po uzyskaniu akceptacji Inwestora, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych urządzeń, elementów instalacji lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na jakość instalacji oraz odbiegających od wymaganych standardów należy uzyskać akceptację zarówno Inwestora jak i Projektanta.

22.0 ZAKRES ROBÓT I ICH UTRZYMANIE PODCZAS BUDOWY

Wykonawca jest obowiązany do wykonania wszystkich prac wyszczególnionych w dokumentacji. Niezależnie od powyższego Wykonawca jest obowiązany do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszelkie niezgodności, ewentualne braki lub niezgodności interpretacyjne dokumentacji w zakresie objętym niniejszą dokumentacją, przed przystąpieniem do realizacji robót należy uzgodnić z Inwestorem oraz Projektantem.

23.0 MATERIAŁY I SUROWCE

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających spełnienie wymagań podstawowych oraz dopuszczonych do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie a w szczególności :

- materiały budowlane, właściwie oznaczone, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych
- wyroby dla których dokonano oceny niezawodności i wydano certyfikat zgodności z Polską lub Europejską Normą lub z aprobatą techniczną,
- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

24.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów technicznych.

Specyfikacje i opisy uwzględniają oczekiwany standard dla materiałów i instalacji, niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego budynku. Wykonawca może zaproponować alternatywne rozwiązania pod warunkiem uzyskania pisemnego zatwierdzenia zmian do realizacji. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi.

Wykonawca jest zobligowany do przeglądu zawartości dokumentacji projektowej i dokonać sprawdzenia przygotowanych komentarzy z odpowiedzialnym projektantem. Wykonawca robót bierze pełną odpowiedzialność za wykonane prace wykonane przez niego jak również podzleczone innym wykonawcom oraz za przeprowadzone modyfikacje nie uzgodnione ze zlecającym i projektantem. Rozbieżności w wykonawstwie w stosunku do projektu mogą być wprowadzone tylko po uzgodnieniu ze zlecającym i projektantem.

Zadaniem Wykonawcy jest zabezpieczenie wszystkich niezbędnych urządzeń koniecznych do zasilania placu budowy w energię elektryczną.

25.0. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

Zgodnie z art. 20 ust. 1 punkt 1b Ustawy „Prawo Budowlane” oraz § 6 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 23.06.2003 w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia kierownik robót jest zobowiązany od zapewnienia sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych:

- przed rozpoczęciem prac należy sprawdzić trasę czynnych sieci uzbrojenia terenu,
- sieci energetyczne podlegające wymianie należy trwale wyłączyć z eksploatacji,
- wszystkie prace związane z demontażem starych i prowadzeniem nowych sieci należy wykonać w stanie bez napięciowym,
- podczas prac ziemnych stosować odzież ochronną,
- podczas prowadzenia prac zabezpieczyć miejsce pracy przed dostępem osób postronnych, a pracowników wyposażać w apteczkę i sprzęt niezbędny do udzielenia pierwszej pomocy przy porażeniu prądem elektrycznym.
- należy bezwzględnie przeszkolić pracowników o potrzebie zachowania szczególnej ostrożności przy prowadzeniu prac w pobliżu lub przy czynnych instalacjach elektrycznych.

Opracował:
Krzysztof Hirsch