

## **SPIS TREŚCI:**

1. Opis techniczny
2. Przedmiot opracowania
3. Podstawa opracowania
4. Charakterystyka obiektu
5. Obwód rozdzielczy - zasilanie budynku
6. Tablice rozdzielcze główne, tablice pośrednie
7. Instalacja wewnętrzna – modernizowana część biurowa
  - 7.1. Oświetlenie podstawowe
  - 7.2. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne
  - 7.3. Wymiana opraw oświetleniowych w budynku
8. Obwody gniazdowe i zasilające – modernizowana część biurowa
9. Ochrona przetężeniowa
10. Ochrona przeciwporażeniowa – projektowana tablica rozdzielcza
11. Ochrona przepięciowa - projektowana tablica rozdzielcza
12. Ochrona odgromowa – część dotycząca zasilania alternatywnego
13. Instalacja wyrównawcza główna i miejscowa – część modernizowana
14. Próby i pomiary końcowe powykonawcze
15. Uwagi wykonawcze
16. Obliczenia sprawdzające
17. Rysunki
  - E – 1 Rzut kondygnacji – rozmieszczenie opraw oświetleniowych
  - E – 2 Rzut kondygnacji – modernizowane pomieszczenia biurowe
  - E – 3 Schemat układu zasilania
  - E – 4 Dach – instalacja odgromowa – systemu zasilania alternatywnego
  - E – 5 Schemat układu zasilania alternatywnego

Data 12.2016

.....  
Podpis

## 1. Opis techniczny .

Celem opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej składający się na całość projektu, wraz z towarzyszącą infrastrukturą, dotyczący termomodernizacji budynku Miłakowskiego Domu Kultury. Miłakowo ul. O. Władysława Włodyki 20.

## 2. Przedmiot opracowania .

Przedmiotem opracowania jest projekt branży elektrycznej stanowiący integralną część projektu budowlanego na termomodernizację budynku domu kultury, wraz z towarzyszącą infrastrukturą.

### W zakres opracowania branży elektrycznej wchodzi:

- a. wymiana oświetlenia w budynku
- b. wewnętrzna instalacja elektryczna w modernizowanej części biurowej
- c. system paneli fotowoltaicznych

## 3. Podstawa opracowania

- a. wizja lokalna i uzgodnienia z inwestorem
- b. koncepcja architektoniczna
- c. konsultacje w zakresie oświetlenia podstawowego oraz AW i EW z firmą oświetleniową
- d. wytyczne i uzgodnienia międzybranżowe
- e. aktualne PBUE, norma PN – IEC 60364-4-41
- f. ustawa z dnia 07.08.1994r. Prawo Budowlane ( Dz. Ustaw. Nr 10/95 )

## 4. Charakterystyka obiektu

Budynek objęty opracowaniem znajduje się na działce nr 563/2 przy ul. O. Władysława Włodyki w Miłakowie. Jest to obiekt wolnostojący, posiadający nieregularny kształt litery L. Na parterze znajdują się pomieszczenia biurowe, sala widowiskowa, zaplecze socjalne i gospodarcze na potrzeby domu kultury.

## 5. Obwód rozdzielczy – zasilanie budynku

Niniejszy projekt zakresem nie obejmuje przyłączenia budynku do sieci elektroenergetycznej (budowy przyłącza zasilającego złącze pomiarowe). Istniejący układ pomiarowy bezpośredni 230/400V, zabezpieczenia zgodnie z zawartą umową z operatorem sieci przez użytkownika budynku.

Projektowana termomodernizacja budynku nie wpłynie na zwiększenie mocy przyłączeniowej i wzrost zabezpieczenia przedlicznikowego.

### 5.1. System mikroinstalacji

Zasilanie budynku odbywać się będzie również z mikroinstalacji FV o mocy do 6kW, system mikroinstalacji realizowany będzie poprzez panele Q.PRO-G4 255-265 posadowione na dachu budynku, oraz falowniki STP 25000TL-30. Dokładną ilość paneli FV należy określić po wykonaniu pomiarów nasłonecznienia dachu.

## 6. Tablice rozdzielcze główne, tablice pośrednie.

W budynku znajduje się istniejąca tablica rozdzielczo – pomiarowa, oraz tablice pośrednie na potrzeby Sali widowiskowej, kotłowni. Tablice wyposażone są w aparaturę modułową zapewniającą aktualne potrzeby.

W modernizowanej części biurowej należy umieścić tablicę rozdzielczą, którą należy zasilić z istniejącej tablicy rozdzielczo – pomiarowej. Projektowaną tablicę zasilić kablem YKXS 5x25mm<sup>2</sup> L=40m. Na potrzeby modernizowanej części biurowej należy zamontować tablicę wnątkową (144 moduły)

Tablice należy zainstalować w taki sposób aby górna krawędź tablicy nie była wyżej niż 2,0m od poziomu posadzki. Tablice wyposażać w zamki do zamykania na klucz, obwody należy trwale oznaczyć i opisać.

## 7. Instalacja wewnętrzna – modernizowana część biurowa

Wszystkie przewody kabelkowe YDYp-żo i YDY zastosowane w pomieszczeniach budynku biurowym winny posiadać izolację 450/750V i barwy żył zgodne z wymaganiami normy. Całość instalacji w pomieszczeniach wykonać jako p/t, oraz wykorzystać przestrzenie ściennie i sufitowe.

### 7.1. Oświetlenie podstawowe.

Do oświetlenia modernizowanych pomieszczeń zastosowano oprawy z oferty Lira Sp. z o.o. wg których wykonano obliczenia natężenia oświetlenia. Dopuszcza się zastosowanie innych opraw o nie równorzędnych parametrach technicznych. Rozmieszczenie opraw zgodnie z rysunkiem nr E – 1.

Instalację do zasilania opraw wykonać przewodem typu YDYp-żo, YDY 3, 4x1,5 mm<sup>2</sup> układanym p/t oraz w rurach instalacyjnych prowadzonych w przestrzeniach ściennych i sufitowych.

Sterowanie załączaniem i wyłączaniem oświetlenia odbywa: się łącznikami jednobiegunowymi, świecznikowymi, schodowymi. Przewidziano osprzęt p/t. Wysokość montażu wyłączników 1,4m.

Wymagane natężenie oświetlenia dla pomieszczeń biurowych zgodnie z PN-IEC. W oprawach należy zastosować źródła światła o temperaturze barwowej 3500-4000K i wyniku oddawania barw  $> 90$ .

Rozmieszczenie opraw wykonać zgodnie z legendą umieszczoną na rysunkach. Oprawy zasilć przewodem YDYp-żo, YDY 450/750 4 i 3x1,5mm<sup>2</sup>.

### 7.2. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.

Należy wykonać oświetlenie awaryjne ewakuacyjne zapewniające dostateczne oświetlenie przejść i dróg komunikacyjnych, umożliwiające bezpieczne poruszanie się ludzi i opuszczenie pomieszczeń w przypadku przerwy w działaniu oświetlenia podstawowego.

Natężenie oświetlenia awaryjnego nie powinno być mniejsze niż 1,0 lx w każdym punkcie drogi ewakuacyjnej oraz 5,0 lx przy hydrantach i punktach pierwszej pomocy. Powinno pojawiać się w czasie nie dłuższym niż 2 sek. po zaniku innych rodzajów oświetlenia.

W projektowanych oprawach awaryjnych, umieszczono moduł zasilania z 1 godzinnym cyklem pracy. Zasilanie oprawy z inwerterem wykonać przewodem YDYp-żo 3x1,5mm<sup>2</sup>. Zasilanie opraw wykonać bezpośrednio z TR, zabezpieczenie obwodu B6A.

Rozmieszczenie opraw AW i EW wykonać zgodnie z rysunkami E-1.

Dodatkowo w ciągach komunikacyjnych umieścić oprawy ewakuacyjne „E” z piktogramami (znaki bezpieczeństwa zgodne z PN-92/N-01256/02 przeznaczone do montażu na ścianie lub suficie mają na celu wskazanie kierunku drogi ewakuacyjnej).

### 7.3. Wymiana opraw oświetleniowych w budynku

W ramach termomodernizacji obiektu należy wymienić istniejące oprawy na oprawy z panelem LED. Do oświetlenia pomieszczeń budynku domu kultury zastosowano oprawy z oferty Lira Sp. z o.o. wg których wykonano obliczenia natężenia oświetlenia. Dopuszcza się zastosowanie innych opraw o nie równorzędnych parametrach technicznych. Rozmieszczenie opraw zgodnie z rysunkiem nr E – 1.

Oprawy należy zasilć z istniejących obwodów rozdzielczych. Z uwagi na zmianę położenia opraw na sufitach, należy wymienić przewody zasilające w obrębie sufitów.

Instalację do zasilania opraw wykonać przewodem typu YDYp-żo, YDY 3, 4x1,5 mm<sup>2</sup> układanym p/t oraz w rurach instalacyjnych prowadzonych w przestrzeniach ściennych i sufitowych.

Sterowanie załączaniem i wyłączaniem oświetlenia odbywa się istniejącymi łącznikami jednobiegunowymi, świecznikowymi, schodowymi. Przewidziano osprzęt p/t. W przypadku uszkodzenia należy wymienić istniejący łącznik.

## **8. Obwody gniazdowe i zasilające – modernizowana część biurowa**

Rozmieszczenie gniazd zgodnie z rysunkami kondygnacji. Zasilanie gniazd 230V wykonać przewodem YDYp3x2,5mm<sup>2</sup>, bezpośrednio z projektowanej tablicy rozdzielczej głównej TR.

Obwody zasilające gniazda komputerowe wykonać przewodem YDYp-żo 3x2,5mm<sup>2</sup>, zakończyć gniazdem DATA w kolorze czerwonym z kluczem uprawniającym.

Obwody 230/400V podłączyć do sieci przewodami odpowiednio 5- lub 3-żyłowymi, układanymi w korytach (w przestrzeni międzysufitowej), pod tynkiem. Obwody 230/400V zasilć przewodem YDYp-żo 5x4mm<sup>2</sup>, lub innym zalecanym przez producenta wg DTR danego urządzenia.

Gniazda instalować na wysokościach:

- pomieszczenia pracowni, gniazda ogólnego przeznaczenia 0,2 - 0,3m lub nad blatem roboczym
- pomieszczenia gospodarcze – 1,2m
- łazienki - 1,2m – 1,4m

Instalując gniazda wtykowe w WC, w WC dla osób niepełnosprawnych, pomieszczeniach socjalnych i sanitarnych należy zachować bezwzględnie odległość minimum 0,6 m od obrzeża wanny, kabiny natryskowej i umywalki.

Urządzenia technologii wentylacyjnej i sanitarnej zasilć (zabezpieczenia obwodów, przekroje przewodów zasilających) zgodnie z schematem rys E-3.

## **9. Ochrona przetężeniowa PN-IEC-60364-4-43**

W instalacji zalicznikowej ochronę przetężeniową stanowią wyłączniki nadmiarowo prądowe jedno i trójfazowe zabezpieczające odwoły odejściowe, umieszczone w istniejących i projektowanej tablicy rozdzielczej.

## **10. Ochrona przeciwporażeniowa – projektowana tablica rozdzielcza**

W zakresie ochrony od porażenia należy stosować się do wymagań normy PN-IEC 60364-4-47. Jako ochronę przed dotykiem bezpośrednim należy:

Wszystkie części czynne powinny posiadać izolację o wytrzymałości na przebicie w obwodach jednofazowych co najmniej 500V i trójfazowych 1000V.

Obudowy tablicy licznikowej z zabezpieczeniami i osprzętu instalacyjnego powinny posiadać stopień ochrony co najmniej IP2X.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S w oparciu o wyłączniki nadmiarowo prądowe jedno i trójfazowe oraz wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowoprądowe o prądzie wyłączenia nie większym niż  $\Delta I_N = 0,03A$ . Skuteczność takiej ochrony określa zależność  $U_0 \geq Z_S \times I_a$  gdzie

$Z_S$  - impedancja pętli zwarciowej ,

$I_a$  - prąd zapewniający szybkie zadziałanie urządzenia wyłączającego ,

$U_0$  - napięcie znamionowe sieci względem ziemi .

Ponadto należy w instalacji wewnętrznej wykonać lokalne połączenia wyrównawcze.

Do połączeń wyrównawczych należy wykorzystać metalowe konstrukcje budynku. Powstały w ten sposób system zapewni ochronę przed porażeniem prądem oraz potencjałami z elektryczności statycznej.

## 11. Ochrona przepięciowa – projektowana tablica rozdzielcza

Z uwagi na możliwość zastosowania urządzeń mikroprocesorowych, dla całego obiektu wymaga się wykonanie ochrony przed przychodzącymi z zewnątrz przepięciami łączeniowymi.

W projektowanej tablicy rozdzielczej zamontować ochronniki przeciwprzepięciowe o wysokim stopniu ochrony ( $\leq 1,5kV$ ). Zwraca się uwagę, że wówczas urządzenia muszą być także wyposażone w ochronniki końcowe. Podstawę zastosowania ochrony p/przepięciowej zawiera norma: PN-IEC 60364-4-443

## 12. Ochrona odgromowa.

Na podstawie normy „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.” Dla projektowanego systemu zasilania alternatywnego budynku domu kultury należy wykonać ochronę odgromową, którą należy połączyć z istniejącą instalacją ochrony odgromowej na dachu.

Zgodnie z normą PN-EN 63205 "Ochrona odgromowa....." aby zapewnić odpowiedni stopień ochrony odgromowej obiektu, na dachu budynku należy zamocować siatkę zwodów poziomych niskich, mocowaną za pomocą odpowiednich uchwytów w sposób trwały w odległości min. 2 cm od pokrycia dachowego. Minimalny wymagany PN-EN wymiar oka siatki wynosi: 20m x 20m.

D Fe/Zn należy wyprowadzić pionowo ponad dach gdzie należy wykonać połączenia zwodów poziomych i pionowych przewodów stalowych ocynkowanych  $\Phi$  8mm. Instalację odgromową należy wykonać D Fe/Zn o  $\Phi$  8mm.

Na wszystkich elementach budowlanych znajdujących się nad powierzchnią dachu (np. kominy, wentylatory) wykonać również zwody poziome  $h=0,02m$  na uchwytych dystansowych, a następnie po najkrótszej trasie połączyć z zwodem poziomym dachu.

Dla urządzeń mających połączenie z instalacjami wewnątrz obiektu należy przewidzieć układ zwodów pionowych lub poziomych izolowanych, oraz system masztów E-B 43.2 Al.  $h=2m$  tak aby urządzenia chronione znajdowały się w przestrzeni chronionej.

Złącza kontrolno-pomiarowe, stanowiące połączenie przewodów odprowadzających instalacji odgromowej z uziemieniem, zostaną wykonane na fasadzie poprzez połączenie wypustu z drutu  $\Phi$  8mm wyprowadzonego z uziomu otokowego wykonanego z bednarki ocynkowanej 30x4 mm.

Połączenia te zaopatrzone w zaciski kontrolne „ZK” będą stanowiły złącza kontrolne umożliwiające okresowe pomiary rezystancji uziomu.

Zabrania się prowadzenia przewodów i kabli równolegle z instalacją odgromową. Części przewodzące na dachu, które nie zawierają wyposażenia elektrycznego np. okucia, rynny należy połączyć z instalacją odgromową, stosując odpowiednio trwałe połączenia np. poprzez spawanie, połączenia śrubowe, zaciskanie lub nitowanie.

Rozmieszczenie zwodów pionowych zaprojektowano tak, aby średnia odległość pomiędzy nimi, mierząc po obrysie budynku, nie przekraczała odległości 20m.

Uziom obiektu należy połączyć z główną szyną wyrównawczą w tablicy głównej

Wszystkie metalowe elementy instalacji (dostępne części przewodzące), budynku powinny być połączone ze sobą poprzez szyny GSU i LSU, celem stworzenia ekwipotencjalizacji za pomocą przewodu LgY 6 mm<sup>2</sup>.

Dodatkowo należy połączyć ze sobą wszystkie koryta kablowe przewodem LgY 6mm<sup>2</sup> oraz w kilku miejscach konstrukcję sufitu podwieszanego.

Rezystancja uziemienia dla instalacji odgromowej  $R \leq 10\Omega$ . Rzut dachu z instalacją odgromową dla ochrony alternatywnego źródła zasilania przedstawia rys. E-4.

## 13. Instalacja wyrównawcza główna i miejscowa – część modernizowana

### Instalacja wyrównawcza główna

Jako główny punkt szyny wyrównawczej przewiduje się szynę PE w projektowanym złączu kablowo - pomiarowym. Wewnątrz pomieszczeń należy wykonać system połączeń wyrównawczych wszystkich metalowych elementów. Połączenia wykonać przewodami LgYżo 16mm<sup>2</sup> z izolacją żyły w kolorze żółto – zielonym. Główną szynę wyrównawczą wykonać bednarką ocynkowaną Fe/Zn, lub Cu 25x4. Główną szynę wyrównawczą należy uziemić  $R \leq 10\Omega$ .

Do szyny wyrównawczej należy podłączyć wszystkie instalacje, konstrukcje stalowe (stelaże, półki), konstrukcje stalowe wyposażenia technologicznego pomieszczeń, rurociągi metalowe technologiczne i sanitarne

Instalacja wyrównawcza miejscowa

W łazience, WC i pozostałych pomieszczeniach sanitarnych i socjalnych wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przewodem LgY 2,5 i 4mm<sup>2</sup>/RB p/t. Do przewodu PE przyłączyć wszystkie metalowe rurociągi, urządzenia węzła, rozdzielacze, zachowując normatywne strefy ochronne pomiędzy instalacjami elektrycznymi i sanitarnymi.

**14. Próby i pomiary końcowe powykonawcze**

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy wykonać:

- a. Pomiary rezystancji uziemienia
- b. Pomiary rezystancji izolacji
- c. Oględziny wizualne wszystkich elementów
- d. Pomiary skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- e. Pomiary ciągłości obwodów
- f. Pomiary prądu i czasu zadziałania zastosowanych wyłączników różnicowoprądowych, oraz prawidłowości przycisku testowego

**15. Uwagi wykonawcze**

- a. Całość robót wykonać zgodnie z BHP, PBUE oraz przepisami normy PN-76/E-05125, PN-IEC 60364 i PN-IEC 364-4-481
- b. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania i pomiary odbiorcze
- c. Projektowane urządzenia podlegają inwentaryzacji geodezyjnej, którą należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego
- d. Wszystkie obwody oraz tablice powinny być opisane i oznaczone w sposób trwały

**UWAGA:**

**W PROJEKCIE DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWAĆ ELEMENTY PODANE NA SCHEMATACH I RYSUNKACH LUB INNE RÓWNOWAŻNE O NAJBARDZIEJ ZBLIŻONYCH PARAMETRACH TECHNICZNYCH, PO WCZEŚNIEJSZYM UZGODNIENIU I AKCEPTACJI BRANŻOWEJ JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ**

**SPRAWDZIŁ** Jarosław Koper WAM/0137/PWOE/05

**PROJEKTOWAŁ:** Mikołaj Marian Włas 173/94/OL

**OPRACOWAŁ i KREŚLIŁ** Tomasz Chelstowski IRSEP 109/99/OL