

P R O J E K T BUDOWLANO – WYKONAWCZY

EGZ. NR

**NAZWA I ADRES
OBIEKTU:** BUDYNEK ZESPOŁU SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH
W CHEŁMIE ŚLĄSKIM UL. TECHNIKÓW 18

INWESTOR: GMINA CHEŁM ŚLĄSKI, 41-303 CHEŁM ŚLĄSKI
UL. KONARSKIEGO 2

TEMAT: ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ WARSZTATU
NA BIBLIOTEKĘ.
WYKONANIE INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ KOMPUTEROWEJ
I ALARMOWEJ W POMIESZCZENIACH BIBLIOTEKI.

FAZA OPRACOWANIA PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY
/ BRANŻA: ELEKTRYCZNA

DATA OPRACOWANIA: MAJ 2011

AUTOR OPRACOWANIA:

ANDRZEJ SZUBA
UPR. BUD. NR 389/94 KT
CZŁONEK ŚOIIB
NR EWID. SLK/IE/1850/04

Zawartość opracowania

1. Przedmiot i cel opracowania
 - 1.1 Podstawy prawne
2. Zakres opracowania
3. Zasilanie budynku szkoły
4. Opis inwentaryzacyjny
 - 4.1 Stwierdzenie poinwentaryzacyjne
5. Charakterystyka obiektu
6. Opis techniczny
 - 6.1 Dane elektroenergetyczne
7. Rozdział i zasilanie energią elektryczną
8. Zabezpieczenie przelicznikowe szafka pomiarowa, licznik energii elektrycznej
 - 8.1 Trasa prowadzenia zasilania
 - 8.2 Zabezpieczenie W.L.Z. i przedlicznikowe
9. Zabezpieczenia.
 - 9.1 Ochrona przetężeniowa
10. Ochrona przepięciowa.
11. Instalacja elektryczna odbiorcza
12. Oświetlenie
 12. 1 Oświetlenie awaryjne
13. Ochrona przeciwporażeniowa
 - 13.1 Przewody ochronne
 - 13.2 Ochrona dodatkowa
 - 13.3 Połączenia wyrównawcze i ochronne
14. Instalacja energetyczna sieci komputerowej
 - 14.1 Instalacja sieci strukturalnej
15. Instalacja systemu alarmowego
16. Obliczenia techniczne
 - 16.1 Spadek napięcia
 - 16.2 Obciążenie prądem
 - 16.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej
17. Uwagi!
18. Informacja BIOZ, Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – wytyczne.
19. Założenia ds. materiałowych

Rysunki

- RYS 01 Inwentaryzacja pomieszczeń
 RYS 02 Plan instalacji elektrycznej zasilającej I odbiorczej
 RYS 03 Schemat jednokreskowy zasilania
 Rys 04 Plan rozmieszczenia urządzeń alarmowych

ZAŁĄCZNIKI:

- Oświadczenie o kompletności opracowania
 Kopia uprawnień budowlanych
 Kopia zaświadczenia o przynależności do SOIIB

1. Przedmiot i cel opracowania

Niniejsza dokumentacja jest projektem technicznym polegającym na wykonaniu instalacji elektrycznej zasilającej i odbiorczej, części pomieszczeń warsztatu ze zmianą sposobu użytkowania na bibliotekę w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych w Chełmie Śląskim ul. Techników 18.

1.2 Podstawy prawne

Projekt stanowiący podstawę do zmiany sposobu użytkowania sporządzony w oparciu o:

- Ustawę z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2006 Nr 156 poz. 1118 z późn. zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 03.120.1133)
- obowiązujących norm i przepisów w tym norma wieloarkuszowa PN-IEC 60364, oraz Rozporządzenie Rady Ministra i Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z późn. zmianami),
- Wytycznych oraz informacji katalogowych producentów, użytych elementów instalacji elektrycznej.

2. Zakres opracowania

W zakres opracowania niniejszej dokumentacji wchodzi:

- dokonanie rozdziału instalacji elektrycznej w oparciu o istniejące złącze kablowe ZK-2 na ścianie frontowej, od strony projektowanej biblioteki, zasilane ze złącza kablowego w korytarzu –wejściu głównym do budynku szkoły.

Złącze ZK-2 zlokalizowane przy kotłowni zasilalo: były warsztat szkolny, oraz rozdzielnicę elektryczną w pomieszczeniu kotłowni.

- lokalizację i dobór zestawu zabezpieczającego pomiarowego –układ pomiarowy sublicznik energii elektrycznej,
- wykonanie linii zasilającej pomiędzy zabezpieczeniem w złączu ZK-2 rozłącznikiem bezpiecznikowym, licznikiem i rozdzielnicą główną w bibliotece,
- lokalizacja rozdzielnicy odbiorczej głównej,
- wyposażenie i dobór aparatów dla w/w
- rozprowadzenie instalacji odbiorczych, dobór zabezpieczeń i instalacji obwodów,
- przyłączenie urządzeń odbiorczych,
- instalacje ochronne (dobór środków ochrony przeciwporażeniowej),
- ochrona przepięciowa,
- rozmieszczenie gniazd 1 fazowych oraz punktów oświetleniowych,
- rozmieszczenie i zasilanie stanowisk komputerowych,
- wykonanie systemu alarmowego – pożarowego i antywłamaniowego (uzgodniono z inwestorem)

3. Zasilanie budynku szkoły

Zasilanie budynku szkoły na podstawie Umowy Nr UP/802104/09 z dnia 24.04.2009 roku z sieci miejskiej, linią kablową w ziemi YAKY 4 x 120mm² poprzez złącze kablowe i układ pomiarowy półpośredni z przekładnikami prądowymi 100/5A w ogrodzeniu posesji. Linia zasilająca pracuje w układzie sieci TN-C, 3 x 400/230V. Moc przyłączeniowa wynosi 60kW.

W korytarzu budynku szkoły przy wejściu głównym, istnieje złącze kablowe przelotowe ZK-2 Nr 1 w którym dokonany jest rozdział energii na budynek szkoły, oraz zasilanie poprzez złącze ZK-2 Nr 2 do byłych warsztatów szkolnych i kotłowni, kablem YAKY 4 x 120mm².

4. Opis inwentaryzacyjny

Inwentaryzacji poddano instalację elektryczną odbiorczą w byłych pomieszczeniach warsztatów szkolnych w zakresie: demontażu instalacji elektrycznej oświetleniowej, gniazd wtykowych 230 i 400V oraz rozdzielnic elektrycznych.

Instalacje elektryczne wykonane przewodami aluminiowymi, prowadzone na uchwytych dystansowych. Instalacje wygrzane. Oprawy oświetleniowe zwieszane żarowe nie nadają się do powtórnego zastosowania. Rozdzielnice elektryczne wykonane z żeliwnych skrzynek sbi, nie będą miały zastosowania. Rozdzielnica z licznikiem na zapleczu wykonana z obudowy hydrantowej. Istniejące rozdzielnice należy zdemontować. Instalacje elektryczne 1 fazowe dwużyłowe. Obwody wygrzane.

4.1 Stwierdzenie poinwentaryzacyjne

Instalacje i urządzenia nie nadają się do dalszej eksploatacji należy je zdemontować.

Demontaż maszyn i urządzeń elektrycznych nie jest tematem projektu technicznego.

5 Charakterystyka obiektu

- budynek szkoły jednokondygnacyjny, wolnostojący
- powierzchnia biblioteki projektowana 200 m²
- kubatura biblioteki 720 m³
- instalacje techniczne: przyłącze wody z sieci miejskiej,
instalacja c.o. kotłownia własna
wentylacja grawitacyjna i mechaniczna,
instalacja teletechniczna istniejąca,
instalacja elektryczna (przedmiot projektowania)

6. Opis techniczny

6.1 Dane elektroenergetyczne

- napięcie 3 x 400/230V, 50Hz
- systemy przewodów czynnych przyłącza 3-fazowy z przewodem neutralnym
- uziemienie systemu typ **TN**
- układ sieciowy przyłącza **TN-C**
- układ sieciowy instalacji odbiorczej **TN-S**
- układ pomiarowy bezpośredni 3-fazowy, 1- strefowe (sublicznik)
- zapotrzebowanie mocy dla odbiorcy wg bilansu mocy: 3 faz, 10,0 kW,
- zabezpieczenie linii dla mocy zapotrzebowanej dla licznika 3 –faz, wkładki bezpiecznikowe WTN, 3 x 40A gG z złącza ZK-2

7. Rozdział i zasilanie energią elektryczną

Rozdział i zasilanie w energię elektryczną należy dokonać w złączu ZK-2 Nr 2 na budynku szkoły (zlokalizowane na ścianie frontowej od strony biblioteki)

Zasilanie wyprowadzić przewodem DY 5 x 10mm² w rurze PCV twarde fi 37mm do rozłącznika bezpiecznikowego RBK 160A i Lgy 4 x 10mm² do 3 fazowego sublicznika energii elektrycznej. Zgodnie z Rys 03.

Rozłącznik RBK 160A będzie służył również jako „przeciwpożarowy wyłącznik prądu” dla pomieszczeń biblioteki. Rozłącznik należy oznakować.

8. Zabezpieczenie przelicznikowe szafka pomiarowa, licznik energii elektrycznej

Zabezpieczenie przelicznikowe w rozłączniku RBK 160A z wkładkami bezpiecznikowymi WT-00, 3 x 25A gG, oraz Licznik model C52, 3 x 230/400V 50Hz, pomiar bezpośredni (PN-93/E-0504-ZK-13) 80A, 3 fazowy licznik jednostrefowy energii elektrycznej zainstalowany będzie w szafce termoutwardzalnej, IP 44, z wziernikiem, którą należy zabudować nad złączem kablowym ZK-2 Nr 2 (na frontowej ścianie od strony biblioteki)

8.1 Trasa prowadzenia zasilania

Linie zasilającą od licznika do rozdzielnic głównej prowadzić po elewacji kablem YKY 5 x 10mm², długości 30m w rurach ochronnych typu RK 50. (pod gymsem dachu)

8.2 Zabezpieczenie w. l. z i przedlicznikowe

Przewidywane maksymalne obciążenie prądem dla linii udział w odpowiadającym mu przyłączy wynosi : 18A. Główne zabezpieczenie w.l.z. stanowią bezpieczniki topikowe w rozłączniku bezpiecznikowym izolacyjnym RBK 00, wkładki typu WT-00 i prądzie 25A,gG w trzech fazach.

9. Zabezpieczenia.

9.1 Ochrona przetężeniowa

Zabezpieczenia od zwarć i przeciążeń stanowią :

- w linii zasilającej wkładki bezpiecznikowe topikowe WT-00 3 x 25AgG
- w instalacji odbiorczej – wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym, instalacyjne typu S dobrane do przekroju i obciążenia przewodów.

Instalacja odbiorcza jest objęta ochroną przeciwporażeniową i przeciwpożarową przez wyłączniki różnicowoprądowe (instalowane dla grup urządzeń) o prądzie wyzwania I_{Δn}=30mA, jako zabezpieczenie od skutków uszkodzeń izolacji.

Wpływ działania prądu od instalacji elektrycznej na powstanie pożaru jest ograniczony przez: zastosowanie zabezpieczeń przetężeniowych (od przegrzania). Zabezpieczenia topikowe będą działały selektywnie z wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadprądowymi.

10 Ochrona przepięciowa.

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-443 oraz RMI z 12.04.2002 ochrona przeciwprzepięciowa z użyciem ograniczników jest wymagana.

W Rozdzielniczy Głównej zastosowano ogranicznik przepięć typu 1, 25kA/1,5kA/10/350 w systemie TN-S dla instalacji odbiorczej. Budynek posiada instalacje odgromową. Urządzenia ochronnikowe (od przepięć) stosuje się dla ochrony urządzeń elektrycznych i elektronicznych przed udarami napięciowymi na poziomie ochrony (parametr ochronnika) odpowiednio do spodziewanego poziomu przepięć w miejscu zainstalowania (wg PN-93/E-05009/443).

Należy zainstalować również :

- Ochronniki przepięciowe klasy D w miejscach przyłączenia urządzeń elektronicznych (np. sprzęt, komputer).
- Ochronnik przepięciowy dla instalacji telefonicznej – internetowej do gniazdka 230V/Z sieciowego i systemu ISDN zasilanie switcha lub rutera.

11 Instalacja elektryczna odbiorcza

- Instalacje jednofazowe prowadzić jako 3 –przewodowe YDYżo w izolacji 750V, trzyczasowe jako 5-przewodowe YKY w izolacji 0,6/1kV.
- Przewód **PE** wewnętrzny (wspólny z żyłami czynnymi instalacji)
- Instalacje wykonać jako podtynkową a w miejscach braku możliwości prowadzenia jak wyżej prowadzić w korytku instalacyjnym PCV.
- Osprzęt elektroinstalacyjny w wykonaniu zwykłym i szczelnym, natynkowy, szczelny.
- W pomieszczeniach ze ścianami pokrytych glazurą gniazda wtykowe 1 fazowe w wersji szczelnej.
- Dobór osprzętu instalacyjnego- stopień ochrony w zależności od warunków środowiskowych w miejscu zainstalowania..
- **Instalację elektryczną w pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych dostosować do stref ochronnych zgodnie z PN-91/E-05009/701**
- Wszystkie gniazda wtyczkowe wyposażono w bolec ochronny, połączony z przewodem ochronnym.
- Instalacja oświetleniowa jest przystosowana do przyłączania opraw I i II klasy ochronności.
- W pomieszczeniach wilgotnych i przejściowo wilgotnych, na zewnątrz stosować osprzęt hermetyczny, należy zapewnić właściwe uszczelnienie osprzętu do przewodów instalacji.
- Zabezpieczenie od zwarc i przeciążeń stanowią wyłączniki instalacyjne typu S – dobrane do przekroju i obciążenia przewodów.
- Instalacja odbiorcza jest objęta ochroną przeciwporażeniową przez wyłącznik różnicowoprądowy jako zabezpieczenie od skutków uszkodzenia izolacji, pełniącym również funkcję zabezpieczenia przeciwpożarowego (jeżeli $I_{\Delta n} \leq 300\text{mA}$) pomieszczeń od zjawisk cieplnych, występujących przy uszkodzeniu izolacji instalacji elektrycznej.
- Przyjęto zasadę powszechnego stosowania wyłącznika różnicowoprądowego wysokoczułego $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$ (wyłącznie w czasie poniżej 0,2sek) w obwodach zasilających gniazda wtyczkowe 1 fazowe umożliwiające przyłączenie urządzeń stacjonarnych, ręcznych lub przenośnych szczególnie w pomieszczeniach o zwiększonym niebezpieczeństwie porażeniowym jak łazienki, umywalnie i na zewnątrz budynku, oraz obwodach urządzeń elektrycznych stacjonarnych instalowanych w warunkach środowiskowych BB3 (wilgotne i mokre) i jednocześnie BC3 (częsta styczność z uziemionymi częściami przewodzącymi dostępnymi i obcymi np. (w przyłączy wody, ciepła, łazienkach.)

12 Oświetlenie

Zaprojektowano zasilanie instalacji oświetlenia ;

- Ogólnego – podstawowe wewnątrz biblioteki dla opraw sufitowych, na zawiesiach ze sterowaniem z łączników pojedynczych lub grupowych.
- Dla tras komunikacji (przejęć) z oprawami oświetlenia awaryjnego.
- Zewnętrzne przy wejściu głównym, może być sterowane z automatu zmierzchowego.

Ze względu na wysokość pomieszczeń zastosowano oprawy na zawiesiach. Wysokość montażu opraw przyjęto 2,8m, przy regałach książkowych o wysokości 2,2m.

Oprawy szczelne typu OPK o stopniu ochrony IP 65 zastosowano w pomieszczeniach wilgotnych

i przejściowo wilgotnych.

W czytelní, gdzie zainstalowane s¸ ur¸dzenia i stanowiska komputerowe zastosowano oprawy Efix, nastrojowe- zwieszakowe, typu TCS 260 2 x TL5 Master i rastrem typu C 6. Oprawy posiadaj¸ zabezpieczenie Źródeł światła (światłówek) rastrem zapobiegaj¸cym ołśnieniom. Do oświełcenia naleŹy stosowa¸ światłówki o barwie 840.

Zgodnie z PN-EN 12464-1 wyznaczono nast¸puj¸ce nat¸żenia oświełcenia dla poszczegółnych pomieszczeñ:

- | | |
|--------------------------------------|-------|
| • Biblioteka regały ksi¸żkowe | 200lx |
| • Czytelnia i stanowiska komputerowe | 500lx |
| • Hole wejściowe | 200lx |
| • strefy komunikacji korytarze | 100lx |
| • szatnia, łazienka, wc | 200lx |

Przy wskaźniku oddawania barw Ra 80.

Sterowanie oświełcenia regałów i pomieszczenia czytelní b¸dzie si¸ odbywało poprzez rozł¸czniki FR 301 zainstalowane w skrzynce przy stanowisku bibliotekarki.

12. 1 Oświełcenie awaryjne

Oprawy oświełcenia podstawowego wyposaŹono w moduły oświełcenia awaryjnego do celów ewakuacji rozmieszczono wg rozkładu dróg ewakuacyjnych.

Oprawa autonomiczna (z własnym Źródłem zasilania) 1 –godzinna oraz autotestem (moduł awaryjny firmy HYBRYD). Ponadto przy wyjściu zastosowano opraw¸ oświełcenia ewakuacyjnego. Projekt nie wyklucza zastosowania równieŹ innych odmian opraw awaryjnych.

Dla obwodów awaryjnych naleŹy zastosowa¸ przewody w wykonaniu 4 Źyłowym.

13 Ochrona przeciwpor¸żeniowa

13.1 Przewody ochronne

- Przewód ochronno- neutralny przył¸cza oraz ochronny zasilania prowadzone jako Źyła wewn¸trzna w przewodzie zasilaj¸cym jest przył¸czony do współnego uziomu przez gółwny zacisk uziemiaj¸cy w zł¸czu ZK-2.Nr 2
- Uziemieniu ochronnemu podlegaj¸ ur¸dzenia klasy I.

13.2 Ochrona dodatkowa

Ochrona przeciwpor¸żeniowa jest realizowana przez :

1. szybkie wył¸czanie zasilania
 - ❖ w czasie do 0,2 sek. dla przestrzeni o szczegółnych warunkach środowiskowych
 - ❖ w czasie do 0,4 sek. dla warunków normalnych
 - ❖ w czasie do 5 sek. w warunkach normalnych dla ur¸dzeñ stacjonarnych lecz pod warunkiem (w przypadku pojawienia si¸ na ur¸dzeniu napi¸cia dotykowego) zapewnienia wartości nie przekraczaj¸cej 50V lub wykonania poł¸czeñ wyrównawczych
2. za pomoc¸:
 - ❖ wkł¸dki topikowej,
 - ❖ wył¸cznika instalacyjnego nadpr¸dowego
 - ❖ wył¸cznika różnicowopr¸dowego
3. WyposaŹenie w II klasie izolacji
4. Dodatkowe poł¸czenia wyrównawcze – miejscowe pomi¸dzy cz¸ściami jednocześnie dost¸pnymi dla pomieszczeñ z przewodz¸cym wyposaŹeniem.

13.3 Poł¸czenia wyrównawcze i ochronne

Na podstawie PN-92/E-05009/54.

Aby w kaŹdych warunkach, napi¸cie pomi¸dzy różnorodnymi elementami przewodz¸cymi, które człowiek moŹe dotkn¸ć jednocześnie, były minimalne i nie stanowiły zagroŹenia dla Źycia i zdrowia, budynek musi by¸ wyposaŹony

w poł¸czenia wyrównawcze gółwne obejmuj¸ce:

- ❖ **Gółwn¸ szyn¸ wyrównania potencjałów** – wykonan¸ w postaci uziemiaj¸cego zespołu zaciskowego zainstalowanego w pomieszczeniu technicznym przył¸cza centralnego ogrzewania.
- ❖ (przył¸cz wody i co.) poł¸czy¸ przewodem DY 10mm².
- ❖ Poł¸czenie do przewodu ochronnego „PE” lub „PEN” instalacji elektrycznej za pomoc¸ przewodu o przekroju odpowiadaj¸cym przekrojowi przewodu skrajnego instalacji zasilaj¸cej budynek

- ❖ Połączenie przewodu uziemiającego „E” (np. płaskownik stalowy ocynkowany (FeZn 25 x 4 mm) do uziomu budynku.

Połączenie wyrównawcze „CC” do części przewodzących (metalowych dostępnych (obudowy urządzeń elektrycznych) i obcych (instalacji technicznych i elementów konstrukcyjnych budynku) przewodami o minimalnym przekroju (stal 60mm², miedź 6mm² lub wynikające z wyliczeń).

Szyna głównych połączeń wyrównawczych została zrealizowana w formie i w miejscu umożliwiającym najkrótsze połączenie z uziomem i wyposażeniem instalacyjnym budynku (pomieszczenie techniczne kotłowni centralnego ogrzewania)

W pomieszczeniach, gdzie obudowy urządzeń do których doprowadzono sieć elektryczną – sąsiadują (znajdują się w zasięgu ręki- do 2,5m) z elementami (częściami przewodzącymi obcymi) dotyczy rur wodociągowych, grzejników c.o., metalowych konstrukcji, w umywalniach, - należy wykonać **miejscowe połączenia wyrównawcze** (wg PN-92/E-o5009/53) przewodem DY 4mm² lub 2,5mm² lecz chronionym dodatkową osłoną od uszkodzeń mechanicznych.

14 Instalacja energetyczna sieci komputerowej

Instalację wykonać przewodami YDYżo 3 x 2,5mm² na napięcie 750V. Instalację zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi z członami nadprądowymi prądzie wyzwania I_{Δn}=30mA, typu „A”. Zakończyć gniazdami 2 x 2P+Z dla każdego stanowiska 1-10. Stanowiska bibliotekarki wyposażać w podwójne zestawy gniazd 2 x 2P+Z.

14.1 Instalacja sieci strukturalnej

Instalacja okablowania strukturalnego winna spełniać wymagania normy ISO/IEC 11801 „Okablowanie strukturalne budynków”. Należy wykonać okablowanie strukturalne w oparciu o kabel UTP 4 x 2 x 0,5mm² w kat 5e.

Projektowana jest sieć okablowania strukturalnego o topologii gwiazdy. Kable UTP wyprowadzić z projektowanej szafki naściennej dystrybucyjnej a zakończyć w poszczególnych gniazdach typu RJ45 na każdym stanowisku komputerowym. Kabel UTP doprowadzić również do drukarki sieciowej.

Kable UTP prowadzić w kanale kablowym KPP 90/60mm z przegrodą izolacyjną. Przy prowadzeniu kabli w listwach PCV należy stosować przegrody izolacyjne separacyjne. Należy zachować minimalne promienie gięcia kabli.

Szafkę dystrybucyjną naścienną typu 19”, 6U należy zabudować w pomieszczeniu szatni. W szafce zainstalowany będą urządzenia aktywne jak switch, ruter listwa zasilająca przebiegiowa ACAR.

Instalacja umożliwi doprowadzenie sygnału do wszystkich stanowisk komputerowych.

Dla każdego stanowiska przyjęto gniazdo typu RJ 45.

Gniazda sieci strukturalnej RJ 45, jak również gniazda 230V/Z zasilające urządzenia (komputer i monitor) montować w kanałach KPP 90/60/P

15 Instalacja systemu alarmowego

Instalacja okablowania strukturalnego dla systemu alarmowego należy wykonać w oparciu o kabel UTP 4 x 2 x 0,5mm² w kat 5e.

Kable UTP prowadzić w oddzielnych korytkach kablowych. Centralę alarmową typu DSC1616 zamontować na zapleczu w pomieszczeniu szatni. Klawiaturę systemową LED zainstalować przy drzwiach wejściowych do biblioteki. Czujniki ruchu oraz dymu zainstalować wg. Rys nr 4.

Syrenę alarmową zewnętrzną zainstalować na ścianie budynku lub dachu.

Przewód zasilający zabezpieczyć w rurkę PCV twarde. Utrzymać bezpieczne odległości od instalacji piorunochronnej.

16. Obliczenia techniczne

Oprawy oświetleniowe moc maksymalna 4,5kW

Urządzenia grzejne: bojler elektryczny lub przepływowy podgrzewacz wody, suszarki do rąk: 8,0kW

Ogółem 12,5kW x 0,8= 10kW.

Kabel zasilający złącze YAKY 120mm² (bez obciążenia pomijamy)

16.1 Spadek napięcia na kablu YKY 5 x 10mm² przy max obciążeniu 10kW i długość kabla 30 m liczony od złącza ZK-2 do rozdzielnic głównej odbiorczego o mocy 6 kW i przekroju 2,5mm²

$$\text{➤ W instalacji 3-fazowej } \Delta U\% = \frac{P \times L \times 100\%}{\gamma \times S \times U_n^2} \quad \begin{matrix} U_n = 400V \\ P = 10kW \end{matrix}$$

$$\Delta U\% = 0,33\%$$

$$\text{➤ W instalacji 1-fazowej } \Delta U\% = \frac{2 \times P \times L \times 100\%}{\gamma \times S \times U_n^2} \quad \begin{matrix} U_n = 230V \\ P = 3,0kW \end{matrix}$$

$$\Sigma \Delta U\% = 2,43\%$$

$$\Sigma \Delta U\% = 2,76\% < 3\%$$

Zgodnie z PN –IEC60364 dopuszczalny spadek napięcia liczony od początku WLZ do końca obwodu odbiorczego nie powinien przekraczać 3%

16.2 Obciążenie prądem

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_N \times \cos\varphi} = 18 \text{ A}$$

prąd zwarciovowy 3- fazowy

$$I_{p3} = \frac{1,1 \times U}{1,73 \times Z} = \dots A$$

- prąd zwarciovowy 2 fazowy
- impedancja pętli zwarcia dla j.w.
- prąd zwarcia 1 fazowego
- obciążalność (przekrój zwarciovowa)

gdzie:

$$k = 74$$

$$k = 115$$

$$S$$

$$I^2 t$$

$$Z = \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma L)^2}$$

liczony dla impedancji pętli zwarcia jak w ochronie przeciwporażeniowej

$$I^2 t < k^2 \times S$$

dla przewodu Al. W izolacji PCV

dla przewodu Cu w izolacji PCV

przekrój przewodu

energia przepuszczana przez zabezpieczenie od zwarć

- Obciążalność długotrwała przewodu $I_{dd} \geq I_{obc}$ oraz $1,45 \times I_{dd} \geq I_2$

gdzie $I_2 \rightarrow$ prąd zadziałania zabezpieczenia w czasie 1 –godz.

Ze ...	Do ...	Oznaczenie obiektu	Kabel typ Przekrój w mm ²	Dług. m	Sposób ułożenia	I _{dd}	I _{nB}	Rodzaj przewodu ochronnego
--------	--------	--------------------	---	------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------------------

Złącze kablowe	ZK-2 na zewnątrz bud.	ZK	YAKY 4 x 120mm ²	100	w ziemi	95	275	PEN
ZK	RG	RG	YKY 5 x 10mm ²	30	B2	49	25	PE
RG	Gniazdo 230V/Z	Bojler	YDYp 3 x 2,5	30	B2	19,5	16	PE
RG	Oświetlenie		YDYp 3 x 1,5	25	A2	16,5	16	PE

16.3 Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Obliczeniowa impedancja pętli zwarciowej (zwarcie L do PE)

$$Z_s = 1,25 \times Z_0 = 1,25 \times \sqrt{(\sum R_0)^2 + (\sum X)^2}$$

gdzie : $\sum R_0 = R_T + \sum R_L + \sum R_{PE}$,
 $\sum X = X_T + \sum X_L$

Warunek 1 bezpieczne napięcie dotyku

$$\frac{U_0}{Z_s} \times R_{PE} \leq U_L$$

Gdzie : $U_0 = 230V$

$U_L = 50V$ dla warunków normalnych

$U_L = 25V$ dla warunków szczególnych

➤ lub warunek 2 szybkie wyłączenie
 $Z_s \times I_a \leq U_0$

Gdzie $U_0 = 230V$

I_a prąd zadziałania urządzenia ochronnego

= $f(t_w)$ – dla zabezpieczenia nadmiarowego

w czasie nie dłuższym niż 5 sek; 0,4 sek; 0,2 sek

Uwaga ! po wybudowaniu instalacji elektrycznej wykonać pomiar ochrony przeciwporażeniowej

Oparcie ochrony przeciwporażeniowej na wyłączniku różnicowoprądowym zapewniającym szybkie wyłączenie (osiągalne w czasie < 0,2sek) uszkodzonego obwodu umożliwia praktycznie dla każdej przyłączonej instalacji spełnienie warunku 2.

Gdzie $U_0 = 230V$, oraz $Z_s \times I_a \leq U_0$

I_a prąd zadziałania urządzenia ochronnego dla wyłącznika różnicowoprądowego $I_{\Delta N} = 0,03A$

17. Uwagi!

Całość powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz PBUE.

Na zakończenie wykonać następujące pomiary;

- pomiar rezystancji izolacji w.l.z ,kabli i przewodów energetycznych zasilających rozdzielnice, obwody i urządzenia
- pomiar ciągłości żył w.w.
- pomiar napięć dotyku i skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar natężenia oświetlenia w pomieszczeniach

18. Informacja BIOZ, Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – wytyczne.

Zgodnie z RMI z dnia 27 sierpnia 2002 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, oraz Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r Prawo Budowlane (z późn. zm.) art.21a stwierdzam, że:

Kierownik budowy jest zobowiązany w oparciu o niniejszy projekt do sporządzenia planu bioz uwzględniającego specyfikę wykonania robót w zakresie „Wymiany instalacji elektrycznej” a tym samym stwarzającym zagrożenie wynikające z:

wykonywaniem robót na wysokości większej niż 1 m. Prace powinny być wykonane przy zabezpieczeniu uniemożliwiającym upadek z wysokości z drabiny lub rusztowania (przepisowe i obarierowane rusztowanie). Na pomostach rusztowania nie należy składować nadmiernej ilości materiałów w jednym miejscu. Osoby pracujące na wysokości winny posiadać odpowiednie badania lekarskie dopuszczające do pracy. Podczas pracy na wysokości nie wolno im nosić w kieszeniach przedmiotów mogących skaleczyć, podczas upadku, narzędzia należy nosić w skrzynkach. Teren w zasięgu robót należy wydzielić i oznakować tablicami informującymi.

Obsługujący urządzenia elektrycznych (bruzdownice, wiertarki młoty udarowe itp.) muszą posiadać odpowiednie przeszkolenie. Należy posługiwać się urządzeniami i sprzętem sprawnym, zgodnie z ich instrukcją obsługi i przeznaczeniem. Podczas robót mechanicznych w ścianach zlokalizować rurociągi wodne, centralnego ogrzewania, kanalizacyjne oraz czynne przewody elektryczne i teletechniczne.

Kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia szkoleń stanowiskowych, oraz poinformować pracowników o ewentualnych zagrożeniach, które mogą wystąpić w trakcie prowadzenia robót. Pracownik powinien potwierdzić własnoręcznym podpisem odbycie szkolenia. Sposób dokumentowania szkoleń ustali wykonawca robót.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom.

- Do pracy należy dopuszczać wyłącznie pracowników posiadających aktualne orzeczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań do pracy na określonym stanowisku.
- Prace przy urządzeniach elektroenergetycznych mogą być wykonywane jedynie przez pracowników posiadających aktualne uprawnienia wymagane Ustawą Prawo Energetyczne, oraz zaznajomieni z instrukcją w sprawie postępowania przy ratowaniu osób porażonych prądem elektrycznym.
- Prace w warunkach szczególnego zagrożenia zdrowia i życia ludzkiego, powinny być wykonywane przez dwie osoby, przy czym jedna musi mieć aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne, a druga musi być przeszkolona w udzielaniu pierwszej pomocy. (dotyczy również wykonywania pomiarów ochronnych).
- Pracownicy winni być wyposażeni w stosowne środki ochrony zgodnie z przepisami BHP.
- W miejscach pracy i na przejściach komunikacyjnych zabrania się składowania zbędnych materiałów utrudniających poruszanie się lub ewakuację ludzi.
- Prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP.

W biurze kierownika budowy należy umieścić tablicę zawierającą adresy i telefony najbliższego punktu lekarskiego, straży pożarnej i posterunku policji.

Ponadto należy posiadać apteczkę w celu udzielenia pierwszej pomocy.

W widocznym miejscu wywiesić telefony:

- pogotowia ratunkowego tel 999

- straży pożarnej tel 998
- policji tel 997

19. Założenia ds. materiałowych

1. Wstęp

1.1 Przyjęte materiały w PBW „Wymiana instalacji elektrycznej w pomieszczeniach biblioteki w budynku Zespołu Szkół Ponadgimnazjalnych w Chełmie Śląskim przy ul. Techników 18, oparto o producentów spełniających wszystkie wymogi, parametrów i standardów przyjętych jako wzorcowe w niniejszym opracowaniu.

1.2 Integralnym opracowaniem jest:

- Opracowany Projekt budowlano – wykonawczy
- Specyfikacja techniczna
- Przedmiar robót

1.3 Kolorystykę gniazd wtykowych łączników itp. ustali Dyrekcja Szkoły.

2. Materiały

2.1 Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2 Zarówno przewody jak i osłony mogą być stosowane zamienniki równoważne z zastosowaniem przynależnych norm oraz spełniające wymagania prądów roboczych, zwarciovych, IP oraz klas ochrony.

2.3 Dla osprzętu mogą być stosowane zamienniki równoważne z zastosowaniem przynależnych norm oraz spełniające wymagania prądów roboczych i zwarciovych, IP, klas ochrony oraz estetyki.

2.4 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe (aparatura sieci strukturalnej) mogą być stosowane zamienniki równoważne z zastosowaniem przynależnych norm oraz spełniające wymagania prądów roboczych i zwarciovych, IP, klas ochrony oraz estetyki.

2.5 Dla opraw oświetleniowych mogą być stosowane zamienniki równoważne z zastosowaniem przynależnych norm oraz spełniające wymagania prądów roboczych, zwarciovych, IP oraz klas ochrony, podobnych krzywych rozsyłu oprawy oraz estetyki.

Oświadczenie.

Oświadczam, że niniejszy projekt budowlany instalacji elektrycznej zasilającej i wewnętrznej dla potrzeb biblioteki w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych przy ul. Techników 18 w Chełmie Śląskim został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Jaworzno, maj 2011r.

Projektant :