

PROJEKT WYKONAWCZY

BRANŻA ELEKTRYCZNA

| | |
|----------------------|---|
| INWESTYCJA | PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ KLATKI SCHODOWEJ (PÓŁNOCNO-WSCHODNIA CZĘŚĆ BUDYNKU) NA POTRZEBY WINDY DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH WRAZ Z PRZEBUDOWĄ INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH (ELEKTRYCZNA, WODNA, KANALIZACYJNA) BUDOWĄ INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ, BUDOWĄ RAMPY DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH ORAZ REMONTEM POKRYCIA DACHOWEGO I PRZEBUDOWĄ INSTALACJI ODGROMOWEJ W BUDYNKU W-3 (10-21) WYDZIAŁU INŻYNIERII ELEKTRYCZNEJ I KOMPUTEROWEJ POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ NA DZIAŁCE NR 3/12 PRZY ULICY WARSZAWSKIEJ 24, 31-155 KRAKÓW |
| ADRES OBIEKTU | DZ. NR 3/12, OBR 118, JEDN. EWID. ŚRÓDMIEŚCIE UL. WARSZAWSKA 24, 31-155 KRAKÓW |
| INWESTOR | POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA | AKKA Pracownia Architektoniczna Pracownia: 31-153 Kraków, ul. Szlak 65 pracownia@akka-architekci.pl www.akka-architekci.pl t./f. 012 632 18 53, 505 12 55 14 |
| PROJEKTOWAŁ | mgr inż. PAWEŁ PAJĄK |
| SPRAWDZIŁ | mgr inż. JERZY PAJĄK |
| OPRACOWAŁ | mgr inż. TOMASZ SZYMCHYK |
| DATA: | SIERPIEŃ 2018 |

| | | | |
|----------|----------|----------|--------|
| EGZ.1 | EGZ.2 | EGZ. 3 | EGZ. 4 |
| INWESTOR | INWESTOR | INWESTOR | AKKA |



SPIS TREŚCI

| | |
|--|-----------|
| 1. OPIS TECHNICZNY | 3 |
| 1.1. Dane ogólne | 3 |
| 1.2. Podstawy formalno – prawne | 3 |
| 1.3. Przedmiot opracowania | 3 |
| 1.4. Zakres opracowania | 3 |
| 1.5. Podstawowe założenia projektowe: | 3 |
| 1.6. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej | 3 |
| 1.7. Instalacje odbiorcze..... | 4 |
| 1.8. Rozdzielnice elektryczne | 5 |
| 1.9. Aparatura zabezpieczająca | 5 |
| 1.10. Instalacja odgromowa oraz uziemiająca..... | 6 |
| 1.11. Ochrona przeciwpożarowa | 6 |
| 1.12. Ochrona przeciwprzepięciowa | 7 |
| 1.13. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym..... | 7 |
| 1.14. Instalacja telefoniczna windy pożarowej | 7 |
| 1.15. Instalację systemu napowietrzania, oddymiania klatki schodowej | 7 |
| 2. UWAGI KOŃCOWE..... | 11 |
| 3. OBLICZENIA | 12 |
| 3.1. Bilans mocy | 12 |
| 3.2. Dobór kabli zasilających | 12 |
| 3.3. Spadki napięcia | 14 |
| 3.4. Skuteczność ochrony przed porażeniem | 14 |
| 4. INFORMACJA O BIOZ | 15 |
| 4.1. Zakres robót | 15 |
| 4.2. Kolejność robót | 15 |
| 4.3. Wskazanie możliwych zagrożeń | 15 |
| 4.4. Instalacje ochrony od porażeń..... | 15 |
| 4.5. Wskazanie środków technicznych i sposobu prowadzenia robót elektrycznych..... | 15 |

5. RYSUNKI

| LP. | NAZWA RYSUNKU | NR RYS. | SKALA | ARKUSZ |
|-----|--|---------|-------|----------|
| 1. | INSTALACJE ELEKTRYCZNE - RZUT PIWNICY | E – 01 | 1:50 | A3 |
| 2. | INSTALACJE ELEKTRYCZNE - RZUT PARTERU | E – 02 | 1:50 | A3 |
| 3. | INSTALACJE ELEKTRYCZNE - RZUT PIĘTRA I | E – 03 | 1:50 | A3 |
| 4. | INSTALACJE ELEKTRYCZNE - RZUT PIĘTRA II | E – 04 | 1:50 | A3 |
| 5. | INSTALACJE ELEKTRYCZNE - RZUT PIĘTRA III | E – 05 | 1:50 | A3 |
| 6. | INSTALACJE ELEKTRYCZNE - RZUT PIĘTRA IV | E – 06 | 1:50 | A3 |
| 7. | INSTALACJE ELEKTRYCZNE - RZUT DACHU | E – 07 | 1:50 | A3 |
| 8. | ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA RG – SEKCJA P.POŻ | E – 08 | --- | A3 (970) |
| 9. | ROZDZIELNICA ELEKTRYCZNA KLATKI RK | E – 09 | --- | A3 |
| 10. | NAPOWIERZANIE / ODDYMIANIE KLATKI | E – 10 | --- | A3 |
| 11. | INSTALACJA ODGROMOWA - RZUT DACHU | E – 11 | --- | A3 (970) |

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Dane ogólne

Inwestor: POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI
ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

Miejsce realizacji: DZ. NR 3/12, OBR 118, JEDN. EWID. ŚRÓDMIEŚCIE
UL. WARSZAWSKA 24, 31-155 KRAKÓW

1.2. Podstawy formalno – prawne

- zlecenie i umowa na wykonanie dokumentacji projektowej,
- technologia obiektu,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- podkłady architektoniczne,
- obowiązujące przepisy i normy,
- wizja lokalna projektanta.

1.3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych w przebudowanej klatce schodowej na potrzeby windy dla osób niepełnosprawnych oraz instalacji odgromowej w budynku W-3 (10-21) Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Politechniki Krakowskiej na działce nr 3/12 przy ulicy Warszawskiej 24, 31-155 Kraków.

1.4. Zakres opracowania

- oświetlenie podstawowe,
- oświetlenie awaryjne zapasowe i ewakuacyjne,
- instalacja siły, gniazd wtykowych,
- instalacja dla urządzeń napowietrzających, oddymiających
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- rozproszanie energii elektrycznej,
- rozdzielnice elektryczne,
- aparatura modułowa,
- instalacja odgromowa,
- ochrona przepięciowa wewnętrzna,
- ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym,
- obliczenia.

Ważne:

Sterowanie odbiornikami wentylacji poza zakresem opracowania.

1.5. Podstawowe założenia projektowe:

- układ sieci TN-C-S
- napięcie zasilania 3 x 400/230 V, 50 Hz
- system ochrony przed porażeniem elektrycznym – samoczynne szybkie wyłączanie zasilania.

1.6. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

Dla odbiorników elektrycznych zainstalowanych w przebudowanej klatce schodowej projektuje się rozdzielnicę elektryczną klatki RK 0,4kV zasilana linią WLZ typu N2XH-J 5x6mm² z istn. rozdzielnicą głównej RG zlokalizowanej na poziomie piwnicy w przedmiotowym obiekcie. Proj. rozdzielnicę RK wykonać jako natynkową, zabudować w pom. magazynowym na

poziomie piwnicy w przebudowanej klatki schodowej. W RK przewidziano wyłącznik główny, zabezpieczenia obwodów odbiorczych oraz ogranicznik przepięć.

Rozdzielnica RK w stopniu ochrony min. IP40. Na drzwiczkach tablic zamontować schematy po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym. Wykonać opisy gniazd końcowych (czarny napis na żółtym tle).

Dla odbiorników p.poż zainstalowanych w przebudowanej klatce schodowej projektuje się rozbudowę istn. sekcji pożarowej w rozdzielni głównej RG-P.POŻ 0,4kV o dodatkową aparaturę modułową zabezpieczającą. Sekcja pożarowa zasilana z dwóch różnych źródeł zasilania, które są przełączane automatycznie za pomocą istn. układu SZR1. Z sekcji pożarowej zasilane są następujące urządzenia:

- winda p.poż linią typu NXHX PH90 5x25mm²,
- centrala MCR Omega zlokalizowana na poziomie parteru linią typu NXHX PH90 5x6mm²,
- centrala MCR Omega zlokalizowana na poziomie piętra IV linią typu NXHX PH90 5x6mm²,
- centrala sterująca pompami zatapialnymi windy p.poż typu MS-L zlokalizowana na poziomie piwnicy linią typu HDGszo PH90 3x4mm²,
- oświetlenia awaryjne (zapasowe) przedsionków pożarowych windy linią typu HDGszo PH90 3x1,5mm²,
- oświetlenia awaryjne (ewakuacyjne) przedsionków pożarowych windy linią typu HDGszo PH90 3x1,5mm².

Linie WLZ pomiędzy rozdzielnicami prowadzić w istniejących trasach kablowych, kable PH90 w korytach lub uchwytach certyfikowanych E90. Należy dołożyć starań aby pozostawić w trasach kablowych rezerwę na poziomie min 20%.

Ważne!

Wszystkie kable typu PH90 muszą posiadać trasę certyfikowaną.

1.7. Instalacje odbiorcze

Instalacje elektryczne należy wykonać przewodami typu:

- | | |
|-------------------------------------|---|
| • N2XH-J 3 x 1,5 mm ² | - obwody oświetleniowe klatki, |
| • N2XH-J 3 x 2,5 mm ² | - obwody gniazd wtykowych 230 V, |
| • N2XH-J 3 x 2,5 mm ² | - drzwi automatycznych na parterze, |
| • N2XH-J 3 x 2,5 mm ² | - wentylatora dachowego, |
| • N2XH-J 3 x 1,5mm ² | - obwód wentylatora dachowego, |
| • HDGs PH90 3 x 1,5 mm ² | - obwody oświetlenia awaryjnego, |
| • HDGs PH90 3 x 4 mm ² | - obwody centrali sterującej pompami zatapialnymi. |
| • NXHX PH90 5 x 6 mm ² | - obwód siłowy 400 V, centrala napowietrzana na poziomie parteru, |
| • NXHX PH90 5 x 6 mm ² | - obwód siłowy 400 V, centrala oddymiania na poziomie piętra IV, |
| • NXHX PH90 5 x 25 mm ² | - obwód siłowy 400 V, winda p.poż. |

Przewody elektryczne, należy układać pod tynkiem oraz w tynku. Niedopuszczalne jest stosowanie listew/ koryt instalacyjnych natynkowych. Jako puszki rozgałęźne zastosować puszki głębokie pod łącznikami oświetleniowymi.

Ważne!

Sposób prowadzenia obwodów, połączeń oraz rozmieszczenie gniazd uzgodnić z Zamawiającym na etapie wykonywania prac instalacyjnych.

1.7.1. Instalacja oświetleniowa

- **Instalacja oświetlenia komunikacji**

Dla oświetlenia klatek schodowych przyjęto sterowanie za pomocą czujników ruchu. Instalacje wykonać przewodami N2XH-J 3x1,5mm².

- **Instalacja oświetlenia pomieszczeń**

Zaprojektowano instalację oświetlenia wg części rysunkowej. Sterowanie oświetleniem przy drzwiach za pomocą łączników montowanych podtynkowo na wysokości 1,4m. Instalację zaprojektowano przewodami N2XH-J 3x1,5mm², 750 V. Rozmieszczanie opraw ukazano w części rysunkowej dokumentacji.

- **Instalacja oświetlenia awaryjnego**

W klatce schodowej (przedsionku) projektuje się oświetlenie awaryjne zapasowe oraz ewakuacyjne kierunkowe. Do wszystkich opraw oświetlenia awaryjnego doprowadzić fazę kontrolną, której wyłączenie umożliwia test opraw bez pozbawiania napięcia obiektu. W rejonie urządzeń ppoż. jeśli występują na obiekcie przewiduje się natężenie na poziomie 5 lux.

Oprawy awaryjne zasilane z rozdzielnic elektrycznej p.poż RGP. Rozmieszczanie opraw awaryjnych ukazano w części rysunkowej dokumentacji.

Oprawy oświetlania awaryjnego muszą posiadać moduł autotestu. Wszystkie oprawy muszą posiadać aktualny certyfikat CNBOP.

Ważne!

- Natężenie oświetlenia klatki schodowej min. 200 lx, na kondygnacji maszynowni windy min. 200 lx wg PN-84/E-02033. Barwa światła winna być naturalna.
- Zastosować oprawy typu LED,
- Przed zamówieniem opraw uzgodnić na roboczo wersję oprawy (pod tynkową/na sufitową, sufit podwieszany modułowy lub w wykonaniu pełnym). Producenta opraw oświetleniowych podano w celu dokonania symulacji natężenia oświetlenia oraz określenia parametrów technicznych projektowanych opraw. Dopuszcza się zmianę producenta opraw pod warunkiem wykazania równoważnych parametrów technicznych opraw zamiennych oraz dokonania symulacji natężenia oświetlenia oraz uzyskania akceptacji projektanta i Inwestora.

1.7.2. Instalacja gniazd wtykowych ogólnych

W pomieszczeniach magazynowych zaprojektowano gniazda wtykowe. Instalację wykonać przewodami N2XH-J 3x2,5mm², 750 V, w tynku. Gniazda wtykowe w pomieszczeniach zamontować na wysokości 1,1m od poziomu posadzki.

1.7.3. Instalacja dla urządzeń wentylacyjnych

1.8. Rozdzielnice elektryczne

Lokalizacja rozdzielnic RK wg części rysunkowej, pozostawić około 25% rezerwy na dodatkową aparaturę modułową.

1.9. Aparatura zabezpieczająca

Zaprojektowano aparaturę modułową o wytrzymałości zwarciorowej 10kA i 6kA zgodnie z częścią rysunkową.

Do zabezpieczenia obwodów stosować wyłączniki różnicowo-prądowe oraz wyłączniki nadprądowe. Wyłączniki oraz pozostałe elementy tablicy, powinny być tego samego producenta i posiadać m.in. certyfikat CE oraz polski certyfikat BBJ-SEP.

Ważne!

Stosować osprzęt z zaciskami śrubowymi, po wcześniejszym uzgodnieniu z Zamawiającym.

1.10. Instalacja odgromowa oraz uziemiająca

1.10.1. Instalacja odgromowa

Projektuje się instalację odgromową IV klasy ochronności. Instalację wykonać drutem Fe/Zn fi 8 mm – zwody poziome, pionowe. Wszystkie elementy metalowe znajdujące się na dachu połączyć z instalacją odgromową. Elementy wystające ponad poziom dachu jak wentylatory dachowe, maszty antenowe, urządzenia wentylacyjne, klimatyzatory, instalacje solarne, instalacje PV, świetliki dachowe itp. należy zabezpieczyć poprzez utworzenie przestrzeni ochronnej za pomocą masztów odgromowych. Wysokość masztu zweryfikować na budowie, po finalnym zamontowaniu urządzenia objętego ochroną, należy dokonać geometrycznych obliczeń przestrzeni ochronnej oraz odstępu bezpiecznego dla klasy IV wg normy PN-EN 62305-3. Instalację wykonać wg części rysunkowej.

1.10.2. Uziemienie ochronne windy osobowej

Należy doprowadzić przewody uziemiający np.: FeZn 30x4mm do proj. szybu windowego z głównej szyny uziemiającej GSU w budynku.

1.10.3. Instalacja wyrównawcza miejscowa

Należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, części przewodzących obcych, które w czasie normalnej pracy nie są pod napięciem za pomocą linki LgYżo 6 mm². Przewody wyrównawcze prowadzić pod tynkiem z miejscowych szyn wyrównawczych MSW.

Ważne!

Przed wykonaniem połączeń miejscowych wykonać pomiar ciągłości połączeń wyrównawczych głównych. Protokół dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

1.11. Ochrona przeciwpożarowa

1.11.1. Zabezpieczenie przeciwpożarowe (prąd różnicowy)

Minimalny prąd mogący spowodować samoczynny zapłon wynosi 500 mA. Zastosowane w obwodach odbiorczych wyłączniki różnicowo - prądowe typu A i AC zamontowane w rozdzielnicach, o prądzie wyłączającym ΔI 30mA pełnią również funkcję dodatkowego zabezpieczenia przeciwpożarowego obiektu.

1.11.2. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu

Projektuje się przyciski PWP głównego wyłącznika ppoż., które pobudza wyzwalacz wzrostowy wyłącznika głównego w rozdzielnicy RG.

Należy stosować przewody niepalne PH90 typu HDGs 3x1,5mm². Wszystkie kable klasy PH, muszą posiadać trasę certyfikowaną. Przewody prowadzić w tynku lub mocować za pomocą uchwytów certyfikowanych na powierzchniach żelbetonowych oraz konstrukcjach stalowych. Przycisk pożarowy, należy umieścić zgodnie z przepisami o ochronie przeciwpożarowej przy głównym wejściu do budynku.

1.11.3. Strefy pożarowe

Przebieg okablowania elektrycznego przez strefę pożarową, należy wykonać o wytrzymałości ogniowej równej lub większej wytrzymałości ogniowej oddzielenia pożarowego danej strefy. Wszystkie przejścia PPOŻ odpowiednio oznaczyć.

Ważne!

Wszystkie otwory dla linii instalacyjnych, przechodzące przez ściany i stropy powinny być uszczelnione. Wszystkie przepusty kablowe przez ściany, podłogi lub stropy, stanowiące oddzielenia strefy pożarowej, powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej, odpowia-

dającej klasie elementów budowlanych, przez które przechodzą. Wypełnienie przestrzeni między materiałem ściany a przewodami, należy wykonać zaprawą ogniochronną, wg technologii dopuszczonej przez Instytut Techniki Budowlanej (ITB), na pełnej szerokości ściany lub płyty stropowej (na pełnej głębokości otworu).

1.12. Ochrona przeciwprzepięciowa

Zaprojektowano pierwszy (Typ 1) oraz drugi (Typ 2) stopień ochrony przepięciowej wewnętrznej (SPD) w rozdzielnicy RG (sekcja p.poż) oraz RK, ograniczniki zainstalować w układzie „V”.

1.13. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza kabli i przewodów oraz obudowy urządzeń elektrycznych.

Jako środek ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem pośrednim zastosowano **samoczynne wyłączenie zasilania** zrealizowane przez bezpieczniki oraz wyłączniki nadmiarowo-prądowe. Ochronę tą uważa się za spełnioną jeśli w sytuacji awaryjnej zasilanie zostanie wyłączone w dostatecznie krótkim czasie, a napięcie które będzie utrzymywało się na częściach przewodzących dostępnych nie będzie przekraczało napięcia bezpiecznego U_o .

Wyłączenie powinno nastąpić w maksymalnym czasie równym 0,4 s.

Jako ochrona uzupełniająca przyjęto wyłączniki różnicowo-prądowe w obwodach AC oraz dodatkowe ochronne połączenia wyrównawcze. **Po wykonaniu instalacji sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej, co zachodzi przy spełnieniu warunku :**

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_k} \quad (\text{wg PN-HD 60364-4-41:2009})$$

$$I_k = k \cdot I_n$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarciowej;

I_k – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie określonym wg PN-HD 60364-4-41;

I_n – prąd znamionowy bezpiecznika / wyłącznika,

k – współczynnik z charakterystyki czasowo-prądowej wkładki bezpiecznikowej / wyzwalacza elektromagnetycznego wyłącznika

U_o – napięcie znamionowe względem ziemi.

Ważne

1. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji sprawdzić pomiarowo skuteczność zadziałania zabezpieczeń oraz przeprowadzić procedury sprawdzające zgodnie z normą PN-HD 60364-6-61 (Sprawdzenia odbiorcze);

2. Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

1.14. Instalacja telefoniczna windy pożarowej

Do szafy sterowniczej windy doprowadzić linie telefoniczną dwużyłową YnTKSYekw 2x2x0,8 w celu podłączenia urządzenia „autodialer” umożliwiającego łączność ze służbami ratunkowymi w przypadku awarii z głównego BOX-u telefonicznego w budynku.

1.15. Instalację systemu napowietrzania, oddymiania klatki schodowej

1.15.1. Zakres opracowania

Zaprojektowano w istniejącym budynku w przebudowanej klatce schodowej system napowietrzania, oddymiania za pomocą central wentylacyjnych pożarowych wg branży

wentylacyjnej, sterowanych za pomocą central sterująco-zasilających mcr Omega.

Ważne!

Zaleca się aby system sterowania jak i wentylatory były wykonaniu jednego dostawcy, który certyfikuje system jako całość. Centrala mcr Omega w wykonaniu jednostkowym, na specjalne zamówienie.

1.15.2. Opis systemu

Centrale mcr Omega przeznaczone są do sterowania i zasilania urządzeń wchodzących w skład systemów napowietrzania oraz oddymiania pożarowego. Produkowane są na indywidualne zamówienie. Ich wariant wykonania, zależy od przyjętego scenariusza rozwoju pożaru dla danego obiektu (program działania central jest modyfikowalny).

Uruchomienie alarmowej procedury sterowania centrali następuje na skutek sygnału z centrali sygnalizacji pożaru (CSP). Dodatkowo system przekazuje informacji do CSP o uszkodzeniu centrali lub obsługiwanych przez nią urządzeń, potwierdzenie zrealizowania proceduryysterowania urządzeń będących pod nadzorem CSP.

Ponadto centrala umożliwia:

- steruje i zasilą urządzenia wchodzące w skład systemów wentylacji pożarowej: klapy wentylacji pożarowej, klapy odcinające, klapy transferowe (zarówno te z siłownikami ze sprężyną powrotną, jak i bez sprężyny, klapy z wyzwalaczami elektromagnetycznymi zasilanymi impulsem lub przerwą prądową).
- sterowania oddzieleniami przeciwpożarowymi lub systemami oddymiania grawitacyjnego (poprzez zasilanie siłowników i trzymaczy drzwiowych, a także siłowników okiennych).
- obsługę wentylatorów oddymiających, nawiewnych, wyciągowych i central wentylacyjnych
- kontroluje obwody sterujące i zasilające oraz umożliwia monitorowanie podłączonych urządzeń w czasie rzeczywistym.
- transmisję wybranych danych pomiędzy poszczególnymi centralami za pomocą otwartego protokołu transmisji RS485;
- transmisję wybranych danych do paneli operatorskich, graficznych stacji sterowania i nadzoru, a także systemów zarządzania budynkiem za pomocą otwartego protokołu transmisji RS485-Modbus.

Centrala poprzez wbudowane specjalizowane moduły oprócz odczytywania wejść orazysterowania wyjść w sposób narzucony w programie posiada narzędzia kontrolujące m.in. czasy działania urządzeń (np. zamykanie się klapy) podczas alarmu, czasy działania podczas powrotu urządzenia do stanu czuwania. Urządzenie może uruchamiać urządzenia z ustawionymi „zwłokami” czasowymi, posiada wbudowane mechanizmy samokontroli poprawności pracy programu oraz samych modułów.

1.15.3. Zasada działania

Centrala jest wykonana w technice mikroprocesorowej w kategorii klimatycznej I zgodnie z WBO/11/11/CNBOP.

Uruchamianie alarmowej procedury sterowania napowietrzaniem oraz oddymianiem, następuje na skutek pojawienia się na specjalnie przyporządkowanym i oprogramowanym wejściu dowolnego modułu MMS, sygnału CSP o określonych parametrach. Centrala wymaga podania sygnału CSP w postaci „beznapięciowego” styku przekaźnika typu NC. (stan styku podany dla pracy w pozycji oczekiwania). Podany typ styka powinien być „zmostkowany” rezystorem końca linii, co zapewnia kontrolę ciągłości linii. W czasie oczekiwania sterownik MMS odpowiedzialny za przyjmowanie sygnału CSP, na swoim wejściu odczytuje rezystancję

równą 0, co traktuje jako brak alarmu. W przypadku, gdy styk się otworzy, powodując przerwę, sterownik odczytuje rezystancję opornika i powoduje wykonanie zapisanego w swojej pamięci programu. Gdy rezystancja na wejściu sterownika wzrośnie do nieskończoności – centrala zinterpretuje ten stan jako uszkodzenie, alarmując ten stan na diodach sterownika oraz wystawi odpowiedni sygnał na swoim wyjściu.

Centrala zapewnia współpracę z centralami wykrywania pożaru z zachowaniem procedury:

- Przyjęcie sygnału uruchamiającego program pożarowy
- Przekazanie informacji zwrotnej do systemu CSP o uszkodzeniu centrali
- Potwierdzenie zrealizowania procedury wysterowania podłączonych urządzeń przez Centralę MCR do centrali, systemu CSP

Centrala została wyposażona w elementy:

- **Moduł monitorowania i sterowania MCE MMS** umożliwia dowolne sterowanie (zgodnie z programem zapisanym w pamięci procesora) wyjściami dwu stanowymi oraz czytanie stanów wejść dwustanowych i przekazywanie informacji o stanie swoich we/wy do innych modułów.

Moduł posiada 3 niezależne, uniwersalne, przełączalne wyjścia przekaźnikowe oznaczone K1, K2, K3. Za pomocą tych wyjść można realizować dowolne zadania, m.in.:

- Zasilanie i sterowanie pracą przeciwpożarowych klap odcinających, klap odcinających wentylacji pożarowej (nawiewnych oraz wyciągowych), przepustnic,
- Sterowanie pracą urządzeń zewnętrznych np. wentylatorów oddymiających,
- Przekazanie sygnału zwrotnego do centrali CSP lub innego miejsca o wykonaniu przez centralę procedury alarmowej,
- Przekazanie sygnału zwrotnego do centrali CSP lub innego miejsca o awarii sterowników.

Moduł posiada również cztery programowalne wejścia uniwersalne oznaczone A, B, C, D. Wejścia te standardowo są używane do:

- kontrolowania stanu wyłączników krańcowych klap,
- przyjęcia sygnału alarmu z centrali CSP,
- przyjęcia innych dowolnych sygnałów zewnętrznych,

Wejścia modułu są kontrolowane w sposób ciągły za pomocą rezystorów końca linii. Wyjścia modułu kontrolowane mogą być pośrednio poprzez sprawdzanie stanu wyłączników krańcowych zasilanych urządzeń.

- **Blok zasilania modułów** umożliwia bezawaryjne zasilanie modułów MMS oraz MZK napięciem o określonych, stałych parametrach. W skład bloku zasilacza wchodzi transformator, filtry, zabezpieczenia nadprądowe po stronie pierwotnej.

Blok zasilania modułów ma za zadanie utrzymywać napięcie o określonych Parametrach (24V AC), wolne od zakłóceń sieci zasilającej.

- **Blok zasilania głównego** służy do zaopatrzenia urządzenia w energię elektryczną potrzebną do prawidłowej pracy elementów automatyki oraz podłączonych urządzeń zewnętrznych. W skład bloku zasilania głównego wchodzi wyłącznik nadmiarowo prądowy, wyłącznik główny serwisowy listwa zaciskowa wraz z złączkami śrubowymi. Blok zasilania głównego ma za zadanie podawać napięcie o określonych parametrach w celu zasilania wszystkich podzespołów centrali oraz podłączonych urządzeń i zewnętrznych. Napięcie podawane jest na wejścia L1.

- **Blok zasilania oraz zabezpieczeń nadprądowych** służy do poprawnego zasilania oraz zabezpieczenia obwodów zasilania podłączonych urządzeń zewnętrznych (siłowników

oraz zwalników klap przeciwpożarowych, trzymaczy drzwiowych, itp.). W skład w/w bloku wchodzi wyłączniki nadmiarowo prądowe, listwy zaciskowe WE/WY, transformatory lub zasilacze stabilizowane.

Blok zabezpieczeń nadprądowych obwodów automatyki i zasilania służy do zabezpieczenia podłączonych do centrali urządzeń zewnętrznych oraz podaje napięcie o określonych parametrach w celu zasilania w/w urządzeń. Napięcie podawane jest na kolejne wyjścia listwy urządzenia wg odpowiedniego opisu. W zależności od wymaganego napięcia zasilania stosowane są transformatory ($U=24V$ AC) lub zasilacze stabilizowane ($U=24V$ DC).

Uwagi

Zasada działania centrali wynika ze schematu i programu działania urządzeń, którymi steruje. Dokładne schematy elektryczne, wielkości, ilości, typy zastosowanych podzespołów każdej z central wynikają z założeń przyjętych dla danego budynku i są umieszczane w załącznikach do DTR, dostarczanych wraz z centralą.

Linie zasilania siłowników elektrycznych podłączonych do centrali, linie sygnałów alarmowych z centrali CSP, z którymi współpracuje są nadzorowane w sposób ciągły przez centralę. Linie informacji zwrotnych wysyłanych przez centralę do innych systemów powinny być monitorowane przez te systemy.

2. UWAGI KOŃCOWE

1. Projekt należy rozpatrywać całościowo. Wszystkie elementy ujęte w opisie technicznym, a nie ujęte na rysunkach lub odwrotnie, powinny być traktowane tak jakby były ujęte w obu częściach dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia.

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

3. Instalacja podlega odbiorowi technicznemu przez komisję złożoną z przedstawicieli Wykonawcy, Inwestora i Inspektora Nadzoru Technicznego.

Do odbioru przedstawić:

- protokoły z pomiarów (TN-C-S, ciągłości przewodów ochronnych itp.), w tym natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego (w protokole uwzględnić natężenie wymagane). Do protokołów dołączyć świadectwa wzorcowania użytych mierników (data wystawienia świadectwa ≤ 13 miesięcy). Pomiary powinny być wykonane z podziałem na poszczególne pomieszczenia.
- dokumentację techniczno-ruchową.

4. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje.

5. Dobór osprzętu i obudów na schematach określa standard wykonania. Można zastosować zamienniki innych firm o równoważnych parametrach, np. Schneider Electric, ABB, Hager, Legrand, ETI, Siemens itp.

Bez pozytywnych wyników pomiarów instalacji eksploatować nie wolno.

3. OBLICZENIA

3.1. Bilans mocy

Bez wzrostu mocy obliczeniowej obiektu.

3.2. Dobór kabli zasilających

Dobór WLZ-tów przeprowadzono zgodnie z opracowaną prenormą SEP P SEP-E-0002. Zgodnie z normą PN-91/E-05009/43 urządzenia zabezpieczające przewody i kable przed skutkami przeciążeń powinny być tak dobrane aby w przypadku przepływu prądów o wartości większej od długotrwałej obciążalności prądowej przewodów następowało ich działanie, zanim wystąpi nadmierny wzrost temperatury żył przewodów i różnych zestyków.

Wymagania te są spełnione dla następujących warunków.

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Dobrano współczynniki zapotrzebowania mocy elektrycznej k_j , który jest stosunkiem szczytowego zapotrzebowania na moc (czynną) P_o do mocy zainstalowanej P_i .

$$k_j = \frac{P_o}{P_i}$$

Pojęcie współczynnika zapotrzebowania może odnosić się do pojedynczego urządzenia odbiorczego bądź do dowolnej grupy urządzeń odbiorczych wspólnie zasilanych, głównie obiektów wyposażonych w dużą ilość urządzeń elektrycznych.

Wymagania te są spełnione dla następujących warunków. Tok obliczeń pokazano dla linii zasilającej Windę P.POŻ 0,4kV typu NHXH PH90 5x25mm².

- Dobór zabezpieczeń przewodów lub kabli przed skutkami przeciążeń:

$$I_B = \frac{P_o}{\sqrt{3} U_n \cos(\varphi)} = \frac{10000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,7} = 19,2A$$

$$I_B = 19,2A; \quad I_n = 40A; \quad k_g = 0,85; \quad k_{wt} = 1,6; \quad I_{dd} = 135A;$$

$$I_z = k_g \cdot I_{dd} = 115A; \quad I_2 = k_{wt} \cdot I_n = 64A;$$

$$I_B < I_n < I_z$$

$$19,2 < 40 < 115$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

$$64 < 166$$

- Obliczanie spadku napięcia:

$$\Delta U \% = \frac{P_o \cdot l}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot U_n^2} 100\% + \Delta U_{RG} \% = \frac{10000 \cdot 65}{58 \cdot 25 \cdot 400^2} 100\% + 0,5\% = 0,78\%$$

$$\Delta U = \frac{\Delta U \% \cdot U_n}{100\%} = \frac{0,78 \cdot 400}{100\%} = 3,12V$$

- Obliczanie impedancji pętli zwarcia Z_{obl} :

$$Z_s \leq \frac{U_o}{I_a} = \frac{U_o}{k \cdot I_n} = \frac{230}{10 \cdot 40} = 0,58\Omega$$

$$Z_{obl} = Z_L + Z_{PE} \approx 2\sqrt{R^2 + X^2} = 2\sqrt{\left(\frac{l}{\gamma_{Al} S}\right)^2 + (2\pi f L l)^2} = 0,14\Omega$$

$$Z_{obl} \leq Z_s$$

$$0,14 \leq 0,58 - \text{warunek spełniony}$$

- Obliczanie spodziewanego prądu zwarciegowego I_{kobl}

$$I_{kobl} = \frac{U_o}{Z_{obl}} = \frac{230}{0,14} = 1640A$$

$$I_{kobl} \geq I_a$$

$$I_{kobl} \geq k \cdot I_n$$

$$1640 A \geq 10 \cdot 40 A$$

$$1640 A \geq 400 A - \text{warunek spełniony}$$

gdzie:

P_o - moc obliczeniowa,

I_B - prąd obliczeniowy,

I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,

I_z - obciążalność długotrwała przewodów / kabli,

I_2 - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego,

I_{dd} - obciążalność długotrwała kabla / przewodu,

k_{wt} - współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie,

k_g - współczynnik uwzględniający sposób ułożenia kabla /przewodu,

k - współczynnik z charakterystyki czasowo-prądowej wkładki bezpiecznikowej / wyzwalacza elektromagnetycznego wyłącznika

U_n - napięcie znamionowe sieci.

S - przekrój kabla / przewodu;

$\gamma_{Al(Cu)}$ - konduktywność aluminium (miedzi);

| L.p. | Nazwa | Po /kW/ | Ib /A/ | In /A/ | I2=In*1,45(1,6) /A/ | Iz=Idd*0,85 /A/ | I,45*Iz/A/ | Warunek Ib<In<Iz | Warunek I2<1,45Iz | Ilość /m/ | Typ kabla / przewodu | Przekrój /mm2/ | Spadek dU /%/ | Rezystancja pełni Zobl /Ω/ | Ikobl=Uo/Zobl /kA/ | Zs ≤ Uo/(k*Iin) /Ω/ | Warunek Zobl ≤ Zs |
|----------------------------|---|---------|--------|--------|------------------------|-----------------|------------|---------------------|----------------------|-----------|-------------------------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------|
| SEKCJA POŻAROWA W RG-P.POŻ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | SEKCJA P.POŻ w RG | 28,0 | 53,9 | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | Istn. WINDA (RW) | 10,0 | 19,2 | 63 | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | Winda P.POŻ | 10,0 | 19,2 | 40 | 64 | 115 | 166 | Spełniony | Spełniony! | 65 | NHXXH PH90 5x25 | 25,0 | 0,78 | 0,14 | 1,64 | 0,58 | Spełniony! |
| 4. | Centrala MCR1 | 4,5 | 8,7 | 25 | 36 | 38 | 55 | Spełniony | Spełniony! | 35 | NHXXH PH90 5x6 | 6,0 | 0,78 | 0,25 | 0,92 | 1,15 | Spełniony! |
| 5. | Centrala MCR2 | 2,2 | 4,2 | 20 | 29 | 38 | 55 | Spełniony | Spełniony! | 65 | NHXXH PH90 5x6 | 6,0 | 0,76 | 0,42 | 0,54 | 1,44 | Spełniony! |
| 6. | Centrala MS-L | 1,1 | 6,4 | 16 | 23 | 31 | 44 | Spełniony | Spełniony! | 35 | HDGs PH90 3x4 | 4,0 | 0,81 | 0,35 | 0,65 | 1,80 | Spełniony! |
| 7. | Oświetlenie Awaryjne (za- pasowe) | 0,1 | 0,6 | 10 | 15 | 17 | 24 | Spełniony | Spełniony! | 100 | HDGs PH90 3x1,5 | 1,5 | 0,72 | 2,35 | 0,10 | 4,60 | Spełniony! |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--|-----|-----|----|----|----|----|-----------|------------|-----|-----------------|-----|------|------|------|------|------------|
| 8. | Oświetlenie Awaryjne (ewakuacyjne) | 0,1 | 0,6 | 10 | 15 | 17 | 24 | Spełniony | Spełniony! | 100 | HDGs PH90 3x1,5 | 1,5 | 0,72 | 2,35 | 0,10 | 4,60 | Spełniony! |
| ROZDZIELNICA RK | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Roz. RK | 3,4 | 5,3 | 25 | 36 | 32 | 46 | Spełniony | Spełniony! | 35 | N2XH-J 5x6 | 6,0 | 0,71 | 0,34 | 0,67 | 0,92 | Spełniony! |
| 2. | Oświetlenie klatki schodowej | 0,3 | 1,7 | 10 | 15 | 17 | 24 | Spełniony | Spełniony! | 80 | N2XH-J 3x1,5 | 1,5 | 1,24 | 2,18 | 0,11 | 4,60 | Spełniony! |
| 3. | Oświetlenie przedsionka klatki schodowej | 0,3 | 1,7 | 10 | 15 | 17 | 24 | Spełniony | Spełniony! | 80 | N2XH-J 3x1,5 | 1,5 | 1,24 | 2,18 | 0,11 | 4,60 | Spełniony! |
| 4. | Oświetlenie magazyn piwnica | 0,2 | 1,2 | 10 | 15 | 17 | 24 | Spełniony | Spełniony! | 40 | N2XH-J 3x1,5 | 1,5 | 0,89 | 1,26 | 0,18 | 4,60 | Spełniony! |
| 5. | Gniazda ogólne | 1,0 | 5,8 | 16 | 23 | 23 | 33 | Spełniony | Spełniony! | 50 | N2XH-J 3x2,5 | 2,5 | 1,37 | 1,03 | 0,22 | 2,88 | Spełniony! |
| 6. | Gniazda ogólne | 1,0 | 5,8 | 16 | 23 | 23 | 33 | Spełniony | Spełniony! | 50 | N2XH-J 3x2,5 | 2,5 | 1,37 | 1,03 | 0,22 | 2,88 | Spełniony! |
| 7. | Dzrwi automatyczne | 0,5 | 2,9 | 16 | 23 | 23 | 33 | Spełniony | Spełniony! | 40 | N2XH-J 3x2,5 | 2,5 | 0,98 | 0,89 | 0,26 | 2,88 | Spełniony! |
| 8. | Wentylator dachowy | 0,1 | 0,7 | 10 | 15 | 17 | 24 | Spełniony | Spełniony! | 70 | N2XH-J 3x1,5 | 1,5 | 0,90 | 1,95 | 0,12 | 4,60 | Spełniony! |

3.3. Spadki napięcia

Pozostaje w granicach normy.

3.4. Skuteczność ochrony przed porażeniem

Samoczynne wyłączenie zasilania spełnione.

4. INFORMACJA O BIOZ

Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem MI z 23.06.2003 r.

4.1. Zakres robót

- Instalacje elektryczne wewnętrzne w budynku opisano w projekcie
- Rozdzielnice - wyposażać w aparaturę zamontować w budynku
- Przewody - przygotowanie podłoża, wykonanie bruzd, montaż przewodów,
- Rapowanie bruzd, osadzanie osprzętu z zastosowaniem zaprawy gipsowo wapiennej,
- Ręczne przebicia ścian i z użyciem elektronarzędzi.
- Instalacja odgromowa.

4.2. Kolejność robót

- Montaż WLZ.
- Przygotować rozdzielnicę budowlaną odpowiednio wyposażoną w aparaturę.
- Wykonać wnęki w ścianach do osadzenia obudów rozdzielnic.
- Zainstalować rozdzielnice wcześniej zmontowaną i wyposażoną wg schematu.
- Wewnętrzne prace elektryczne w budynku skoordynować z branżą budowlaną i sanitarną w zakresie wykonania montażu przewodów, instalowania osprzętu, montażu urządzeń. Prace elektryczne tj. Montaż przewodów, puszek, sprawdzenie wykonanych połączeń zaplanować przed wykonaniem tynków. W drugim etapie, po wykonaniu prac tynkarskich, malarskich zamontować biały osprzęt czujki pożarowe, sygnalizatory.
- Uzgodnić na roboczo z branżą sanitarną wykonanie połączeń wyrównawczych.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji - wykonać próby i pomiary kontrolne, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

4.3. Wskazanie możliwych zagrożeń

- Instalacje elektryczne stwarzają zagrożenie porażenia prądem jeśli są niewłaściwie wykonane, gdy nie zastosowano zabezpieczeń przeciążeniowych i przeciwporażeniowych, ponadto gdy są eksploatowane nie zgodnie z obowiązującymi przepisami eksploatacji - instrukcjami obsługi lub tzw. DTR.
- Urządzenia elektryczne muszą mieć odpowiednie osłony, dostosowane do warunków eksploatacji.
- Przewody elektryczne muszą być zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych.
- Urządzenia przenośne np., ręczne elektronarzędzia muszą być zabezpieczone wyłącznikami przeciwporażeniowymi.
- Montaż elementów instalacji odgromowej stwarza zagrożenie upadku z wysokości.

4.4. Instalacje ochrony od porażen

- Instalacje połączyć do sieci Energetyki według systemu TN-C. W części odbiorczej TN-C-S.
- Ochrona musi spełniać warunki normy PN-IEC 60464-4-41.
- Zainstalować w obwodach odbiorczych wyłączniki instalacyjne nadprądowe i przeciwporażeniowe,
- wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe.
- Na placu budowy zapewnić obostrzone warunki ochrony przeciwporażeniowej.

4.5. Wskazanie środków technicznych i sposobu prowadzenia robót elektrycznych

- Prace elektryczne mogą wykonywać przez monterów posiadających odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia SEP w zakresie eksploatacji i wykonaniu montażu.
- Nadzór nad robotami musi prowadzić personel posiadający uprawnienia dla dozoru

technicznego.

- Pomiary i badania instalacji mogą prowadzić osoby posiadające uprawnienia dla określonego poziomu napięcia występującego w sieci elektrycznej.
- Pracami musi kierować osoba posiadająca uprawnienia dla dozoru i praktykę zawodową.
- Prace należy wykonywać zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją, instrukcjami montażu.
- Pracownicy przed rozpoczęciem robót na budowie muszą zapoznać się z planem budowy.
- Wykonywanie prac jest możliwe w odpowiednim ubraniu roboczym z wykorzystaniem środków ochrony osobistej, rękawice ochronne, obuwie itp., monterzy muszą posiadać urządzenia do kontrolowania napięcia elektrycznego.
- Prace pod napięciem można wykonywać jedynie osoby odpowiednio przeszkolone, z uprawnieniami na pisemne bądź ustne polecenie wykonania ściśle określonych robót
- Wykopy pod uziom winny być zabezpieczone poprzez ogrodzenie wykopu taśmą z folii biało-czerwonej, ustawienie stosownych znaków ostrzegawczych i ułożenie w miejscach przejść kładki dla pieszych, jeżeli sytuacja będzie tego wymagała.
- Prace na wysokości powyżej 2 m wykonywać z rusztowań posiadających odpowiednie zabezpieczenia. Wszystkie prace związane z niniejszym opracowaniem wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami stosując typowe sposoby montażu oraz wykorzystując odpowiednie narzędzia.
- Przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się z treścią uzgodnień.
- Należy wykonać właściwe zabezpieczenie robót z uwzględnieniem zasad bhp.
- W przypadkach wątpliwych należy kontaktować się z autorem projektu.