

BRANŻA ELEKTRYCZNA

Spis treści

1	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
1.1	Temat opracowania	2
1.2	Podstawa opracowania	2
1.3	Zakres opracowania	2
2	OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	2
2.1	Stan istniejący.....	2
2.2	Zasilanie budynków.....	2
2.3	Bilans mocy.....	3
2.4	Główny wyłącznik pożarowy	3
2.5	Rozdzielnice wewnętrzne	3
2.6	Instalacja odbiorcza.....	3
2.7	Zasilanie urządzeń technologicznych obiektu.....	5
2.8	Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.....	5
2.9	Ochrona przepięciowa.....	5
2.10	Instalacja uziemiająca.....	5
2.11	Połączenia wyrównawcze.....	6
2.12	Ochrona odgromowa.....	6
3	OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	6
3.1	System okablowania strukturalnego.....	6
3.2	System Sygnalizacji Alarmu Pożaru	9
4	Uwagi	14
5	OBLICZENIA	15
5.1	Sprawdzenie przewodu dla wewnętrznej linii zasilającej	15
5.2	Dobór przewodów dla obwodów odbiorczych.....	16
5.3	Sprawdzenie spadków napięć	16
1	- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.....	16

RYSUNKI

Rzut parteru budynków A i B –instalacja oświetlenia	E-1
Rzut parteru budynków A i B –instalacje gniazd 230V, IT, SAP	E-2
Rzut piętra budynków A i B – instalacje oświetlenia.....	E-3
Rzut piętra budynków A i B – instalacje gniazd 230V, IT, SAP ia.....	E-4
Rzut dachu budynków A i B – instalacja odgromowa	E-5
Schemat blokowy zasilania.....	E-6
Schemat ideowy - rozdzielnica zasilająco-pomiarowa RZP.....	E-7
Schemat ideowy — rozdzielnica RA.....	E-8
Schemat ideowy — rozdzielnica RB.....	E-9
Schemat ideowy - rozdzielnica RB.....	E-10
Schemat sterowania oświetleniem w sali konferencyjnej.....	E-11
Schemat instalacji SAP w pomieszczeniach archiwum.....	E-12
Schemat instalacji IT.....	E-13

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 TEMAT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy branży elektrycznej w zadaniu inwestycyjnym:

Rodzaj inwestycji	"Rewitalizacja miasta Strzelce Opolskie - remont i adaptacja budynków przy ul. Zamkowej na potrzeby miejsca wielofunkcyjnego"
Adres budowy	Strzelce Opolskie ul. zamkowa 8, 47-100 Strzelce Opolskie, dz. nr 1973/8

1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie inwestora,
- podkłady budowlane
- warunki przyłączenia,
- inwentaryzacja w terenie
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące przepisy i normy.

1.3 ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- Zasilanie projektowanego obiektu,
- Bilans mocy
- Rozdzielnice wewnętrzne,
- instalacja oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia ewakuacyjnego,
- Instalację gniazd 230/400V
- zasilanie urządzeń technologicznych,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochronę odgromową,
- instalację okablowania strukturalnego,
- instalację RTV-SAT,
- uwagi końcowe.

2 OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 STAN ISTNIEJĄCY.

Remontowane budynki są obecnie nie użytkowane. Do budynku doprowadzony jest napowietrzny przyłącz do sieci elektroenergetycznej.

Budynki A i B wyposażone są w instalację elektryczną obecnie nie czynną, które w całości przeznaczona jest do demontażu.

Na terenie planowanego ogródka letniego zabudowana jest na słupie oprawa oświetlenia ulicznego.

2.2 ZASILANIE BUDYNKÓW.

Zgodnie z Warunkami technicznymi:

- WP/067850/2019/O03R06 dla budynku A
- WP/067851/2019/O03R06 dla budynku B

zasilanie budynków nastąpi przyłączem napowietrznym.

Miejsce dostarczenia energii elektrycznej i granicę stron własności między TAURON Dystrybucja i Odbiorcą będą zaciski prądowe przy haku wieszakowym na ścianie budynku, na wyjściu w kierunku instalacji odbiorczej. Instalacje za granicę stron są własnością właściciela obiektu.

Od haka wieszakowego na budynku do rozdzielnic łączowo-pomiarowej RZP należy ułożyć w przewodach 4xLgY 25mm², przewody układać w bruździe w rurze ochronnej DVR40.

Z rozdzielnic łączowo-pomiarowej RZP należy wykonać wewnętrzne linie zasilające WLZ do rozdzielnic głównych budynków A i B kablem YKY 4x16mm². Kable w budynku układać w bruździe pod tynkiem.

Rozdzielnice RA i RB zabudować w miejscu przedstawionym na rzucie parteru rys. E-2

2.3 BILANS MOCY.

Na schemacie ideowym rozdzielnic **RA I RG** w tabelkach przedstawiono obciążenie poszczególnych typów odbiorników. Łączna moc zainstalowanych urządzeń wynosi:

Dla budynku A

Pi=53,25 kW. Przy przyjętych współczynnikach jednoczesności różnych dla danego typu odbiorników łączne zapotrzebowanie na moc elektryczną obiektu wynosi 30,13 kW.

Dla budynku B

Pi=22,6kW. Przy przyjętych współczynnikach jednoczesności różnych dla danego typu odbiorników łączne zapotrzebowanie na moc elektryczną obiektu wynosi 15,20 kW.

2.4 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK POŻAROWY

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w budynkach przewiduje się montaż wyłączników pożarowych. Główne Wyłączniki Pożarowe dla budynków A i B stanowią rozłącznik mocy z wyzwalaczami wzrostowymi zabudowanymi w rozdzielnicach **RZP**. Przyciski głównych wyłączników pożarowych GWP będą połączone z rozłącznikami za pomocą niepalnych kabli (N)HXH-O FE180/E90 2x1,5. GWP zostaną umieszczone przy głównych wejściach do budynków.

2.5 ROZDZIELNICE WEWNĘTRZNE

Obwody odbiorcze zasilono z rozdzielnic zlokalizowanych na poszczególnych piętrach. Zabezpieczenia obwodów zaprojektowano w typowych rozdzielnicach podtynkowych:

Budynek A

- rozdzielnica **RA** – rozdzielnica zasilana z zestawu łączowo-pomiarowego, wnękowa, modułowa, z drzwiczkami metalowymi zamykanymi na klucz, o IP 30 z której zasilone będą pomieszczenia parteru oraz rozdzielnica piętrowa RA1.
- rozdzielnica **RA1** – rozdzielnica zasilana z rozdzielnic RA, wnękowa, modułowa, z drzwiczkami metalowymi zamykanymi na klucz, o IP 30 z której zasilone będą pomieszczenia piętra.

Budynek B

- rozdzielnica **RB** – rozdzielnica zasilana z zestawu łączowo-pomiarowego, wnękowa, modułowa, z drzwiczkami metalowymi zamykanymi na klucz, o IP 30 z której zasilone będą pomieszczenia parteru i antresoli.

Rozdzielnice zabudować w miejscach przedstawionych na rzutach poszczególnych kondygnacji.

2.6 INSTALACJA ODBIORCZA.

Projektuje się wykonanie instalacji w układzie TN-S z wydzieloną żyłą ochronną PE.

Instalację odbiorczą należy wykonać jako podtynkową z zastosowaniem osprzętu podtynkowego. Instalację zaprojektowano przewodami o powłoce ze specjalnego PCV niepalnionej i nierozprzestrzeniającej płomienia badanymi na wiaźce wg normy PN-EN 60332-3-24 kategoria C, i sklasyfikowanymi zgodnie z normą PN-EN 5050575 (CPR). W przypadku układania kabli w korytach kablowych lub na tynku w strefie międzystropowej:

- na drogach ewakuacyjnych należy zastosować kable sklasyfikowane w klasie B2_{ca-s1b,d0,a1}.

- Poza drogami ewakuacyjnymi należy zastosować kable sklasyfikowane w klasie D_{ca}-s2,d1,a3.

- GNIAZDA WTYKOWE 230V:

Lokalizację gniazd wtykowych ogólnego stosowania przedstawiono na rys. nr E-1 i E-2.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz w pomieszczeniach technicznych zastosować osprzęt o stopniu ochrony minimum IP 44, w pozostałych pomieszczeniach o stopniu ochrony IP 20.

Gniazda należy instalować odpowiednio:

Budynek A

- w pomieszczeniach sanitarnych, pom. technicznych, pom. 0.9, 0.11, 0.12 na wys. 1,15m.
- w pom. pomocniczym 0.2 nad blatem na wys. 1 m.
- w izbie pamięci, w sali konferencyjnej, w pomieszczeniach biurowych oraz w komunikacyjnych na wysokości 0,3m

Budynek B

- w pomieszczeniu sanitarnym na wys. 1,15m.
- na zapleczu i za barem nad blatami na wys. 1 m.
- w kawiarni pod blatem,
- w kawiarni na salach na wys. 0,3m.

Zastosować gniazda wtykowe z bolcem ochronnym o prądzie znamionowym $I_n = 16A$.

- OŚWIETLENIE BUDYNKU

Instalacje oświetleniową należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-EN 12464-1:2012 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach”

Oświetlenie zaprojektowano oprawami LED do montażu naścienny, na stropie i do wbudowania w sufit podwieszany, przyjmując następujące poziomy natężenia oświetlenia:

Budynek A

- izba pamięci	- 300 lux
- sala konferencyjna	- 500 lux
- archiwum	- 300 lux
- biura	- 500 lux
- pomieszczenie techniczne	- 100 lux
- pomieszczenia sanitarne	- 200 lux
- obszary komunikacyjne	- 100 lux
- kl. schodowa	- 150 lux
- pomieszczenie pomocnicze	- 300 lux
- kotłownia	- 200 lux

Budynek B

- pomieszczenia sanitarne	- 200 lux
- obszary komunikacyjne	- 100 lux
- zaplecze	- 300/500 lux

Obliczenia natężenia oświetlenia programem Dialux dokonano oprawami jednego producenta. Dopuszcza się zastosowanie opraw oświetleniowych innych producentów o parametrach lepszych bądź równoważnych pod warunkiem dokonania przed zakupem opraw obliczeń natężenia oświetlenia

W pomieszczeniach sanitariatów i technicznych stosować oprawy o minimum IP44, na zewnątrz stosować oprawy o minimum IP65, w pozostałych pomieszczeniach o stopniu ochrony IP 20.

Łączniki instalacyjne montować na wysokości 1,15m.

Zastosować łączniki instalacyjne o prądzie znamionowym $I_n = 10A$.

Na zewnątrz zaprojektowano oświetlenie akcentujące oprawami led zasilanymi z rozdzielni RA. Do sterowania oświetleniem zewnętrznym zaprojektowano zegar astronomiczny oraz przełącznik umożliwiający wyłączenie lub przełączenie na pracę ciągłą.

- OŚWIETLENIE AWARYJNE

Natężenie oświetlenia awaryjnego należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-EN 1838:2005 w tym m.in.:

Na drodze ewakuacyjnej 50 % wymaganego natężenia oświetlenia będzie wytworzone w ciągu 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia w ciągu 60 s.

Znaki bezpieczeństwa będą oświetlone w taki sposób, aby w ciągu 5 s osiągały luminancję o wartości 50 % wymaganej luminancji, a w ciągu 60 s osiągały luminancję o wartości wymaganej.

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 m, średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej będzie nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia będzie stanowić co najmniej 50 % podanej wartości. Szersze drogi ewakuacyjne będą traktowane jako kilka dróg o szerokości 2 m lub mogą mieć oświetlenie jak w strefach otwartych (zapobiegające panice).

Oprawy oświetlenia kierunkowego rozmieszczono w taki sposób aby wskazywały najkrótszą drogę ewakuacyjną i w sposób zapewniający dobrą rozpoznawalność kierunku ewakuacji, zmiany poziomu, drzwi ewakuacyjnych.

Oświetlenie ewakuacyjne zrealizowano oprawami:

- Drogi ewakuacyjne oprawami ledowymi (pracujące na jasno), wyposażone w minimum 1-godzinne moduły oświetlenia awaryjnego.
- Znaki kierunkowe oprawami ledowymi (pracujące na ciemno), wyposażone w minimum 1-godzinne moduły oświetlenia awaryjnego.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego muszą być wyposażone w diodę LED informującą o włączonym układzie ładowania i obecności zasilania oraz w autotest. Miejsca zainstalowania lamp oświetlenia ewakuacyjnego przedstawiono na rzutach poszczególnych kondygnacji. Oprawy awaryjne EMZ muszą być przystosowane do pracy na zewnątrz.

Wszystkie oprawy oświetlenia ewakuacyjnego winny posiadać świadectwa dopuszczenia opraw wydane przez CNBOP.

2.7 ZASILANIE URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH OBIEKTU.

W budynku A windę oraz CO zasilić z projektowej rozdzielnicy RA, centralę wentylacyjną, oraz klimatyzatory zasilić z projektowej rozdzielnicy RA. Wszystkie urządzenia zasilić zgodnie z ich instrukcjami producenta w koordynacji z branżą sanitarną.

Centrala wentylacyjna oraz winda, są dostarczone wraz z szafami zasilającą – sterującymi i szafy te nie są objęte tym opracowaniem.

W budynku B wszystkie urządzenia technologiczne zasilić z rozdzielnicy RB.

2.8 OCHRONA OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.

Podstawową ochronę od porażeń stanowi izolacja ochronna. Jako dodatkową ochronę od porażeń prądem elektrycznym stosuje się szybkie, samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S poprzez zastosowanie:

- bezpieczników
- wyłączników nadmiarowych,
- wyłączników różnicowoprądowych.

Poprawność działania powyższych zabezpieczeń gwarantuje odpowiednio niska pętla zwarcia.

2.9 OCHRONA PRZEPIĘCIOWA.

W celu ochrony instalacji oraz urządzeń przed przepięciami zaprojektowano jednostopniowy układ ochronny przepięciowej składający się z ochronników przepięciowych: klasy 1+2 o poziomie ochrony <1,5kV zainstalowanych w rozdzielnicach RA i RB.

Ochronniki przepięciowe powinny łączyć przewody L1, L2, L3 i N z szyną PE.

2.10 INSTALACJA UZIEMIAJĄCA.

W obiekcie należy wykonać nowy uziom otokowy bednarką Fe/Zn 30x4 ułożoną w gruncie na głębokości minimum 0,6m w odległości 1 m od budynku. Do bednarki przyspawać wypusty (przewody uziemiające) w miejscach sprowadzenia przewodów odprowadzających instalacji odgromowej, oraz głównych szyn wyrównawczych i szyn windy.

W rozdzielniczy RZP należy dokonać rozdział przewodu PEN na N i PE, a punkt rozdziału należy uziemić łącząc listwę PE z GSW przewodem LgY16mm². Wymagane wartości rezystancji uziemienia – 10Ω.

Dla zapewnienia właściwej ochrony przez wyłączniki różnicowoprądowe przewody ochronne PE nie mogą mieć za rozdziałem bezpośredniego lub pośredniego połączenia z przewodem neutralnym N. Przewód ochronny PE powinien mieć izolację koloru żółto-zielonego.

2.11 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE.

Budynek A

Do Głównej Szyny Wyrównawczej zaprojektowanej w kotłowni przyłączyć rurociągi wodne, kanalizacji, CO. Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodem LY 16mm². Szynę GSW połączyć z uziomem otokowym bednarką Fe/Zn 3x3mm.

W pomieszczeniu sanitarnym dla osób niepełnosprawnych oraz w szybie windy zaprojektowano miejscowe szyny wyrównawczą. Połączenia wyrównawcze miejscowe w pomieszczeniu sanitarnym wykonać przewodem LY 4mm². MSW szybu windy połączyć z GSW przewodem LgY16mm² żo.

Budynek B

Do Głównej Szyny Wyrównawczej zaprojektowanej na zapleczu kawiarni przyłączyć rurociągi wodne, kanalizacji, CO metalowe stoły itp. Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodem LY 16mm². Szynę GSW połączyć z uziomem otokowym bednarką Fe/Zn 3x3mm.

Przewody ochronny PE powinien mieć izolację koloru żółto-zielonego.

2.12 OCHRONA ODGROMOWA.

Dla budynku przyjęto trzeci poziom ochrony. Instalację odgromową należy wykonać stosując się do poniższych punktów:

- Zwody

Zwody należy wykonać jako sztuczne, poziome, niskie, drutem aluminiowym $\phi = 8\text{mm}$, umieszczone na wspornikach mocowanych do dachu, przy zachowaniu odstępów między wspornikami nie większych niż 1 m.

Sposób umieszczenia oraz rodzaj i typ materiałów przeznaczonych na zwody przedstawiono na rys. nr E-3. Do instalacji odgromowej należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy obce znajdujące się na dachu. Wszelkie urządzenia zabudowane na dachu mogące wprowadzić potencjał do budynku chronić iglicami zachowując bezpieczny odstęp.

- Przewody odprowadzające

Wykonać przewody odprowadzające sztuczne drutem aluminiowym $\phi = 8\text{mm}$, Przewody odprowadzające pionowe układać pod elewacją w grubościennych rurach instalacyjnych odgromowych np. z polietylenu usieciowionego o gr min.3mm.

Przewody odprowadzające połączyć z przewodami uziemiającymi poprzez złącza kontrolne zabudowane w obudowie przystosowanej do zabudowy w gruncie.

Ilość i miejsce usytuowania przewodów odprowadzających pokazano na rys. nr E12.

- Przewody uziemiające

Wykonać przewody uziemiające sztuczne za pomocą taśmy stalowej ocynkowanej 30*3mm, które należy połączyć z uziomem fundamentowym w sposób nierozłączalny.

Instalację odgromową należy wykonać zgodnie normą PN-IEC 62305.

3 OPIS TECHNICZNY - INSTALACJE ELEKTRYCZNE

3.1 SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.

W pomieszczeniu 0.11 projektuje się szafę strukturalną RACK 19" z centralą telefoniczną, przełącznicą 12xSC/APC, panelami krosowymi Kat. 6 oraz switchami. Wyposażenie szafy w router, leży po stronie dostawcy mediów i nie jest w zakresie tego opracowania. Z szafy wyprowadzić przewody F/FTP 4x2x0,5 kat. 6 do gniazd abonenckich, oraz do windy.

Instalacja okablowania strukturalnego będzie wykonana w technologii F/FTP w oparciu o komponenty kat. 6. System okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania norm: ISO/IEC 11801 z dodatkami Am.1 i Am.2 i PN-EN 50173 oraz PN-EN 50174, PN-EN 50346.

Przewody należy układać w rurach elektroinstalacyjnych pod tynkiem.

- Produkty tworzące tor transmisyjny muszą posiadać właściwe certyfikaty stwierdzające ich zgodność z normami referencyjnymi
- Zakłada się, iż środowisko pracy okablowania będzie środowiskiem łagodnym tj. określonym jako M₁L₁C₁E₁ wg. skali MICE zgodnie z EN 50173-1 : 2012.
- Podsystem okablowania poziomego zostanie zrealizowany na bazie systemu nieekranowanego o wydajności klasa E / kat.6 zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011 oraz EN 50173-1 : 2012
System ten powinien oferować moduły RJ45 z możliwością podłączania żył kabla bez użycia dodatkowych specjalizowanych narzędzi jak noży krosowniczych, narzędzi uderzeniowych co ułatwi eksploatację tej sieci w przyszłości.
- Główny punkt dystrybucyjny został zaprojektowany zgodnie z ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011. Szafę krosową oparto na szafie serwerowej wiszącej 19" 800x800,

Założenia szczegółowe

Przylącze telekomunikacyjne

W celu doprowadzenia skrętki lub światłowodu do szafy GWP należy ułożyć pod tynkiem rurę elektroinstalacyjną i zakończyć ją na zewnętrznej ścianie puszką instalacyjną o IP 65. Lokalizację puszek uzgodnić z dostawcą mediów

Rozprowadzenie linii telefonicznych do wybranych punktów abonenckich zostanie wykonane okablowaniem strukturalnym.

Okablowanie poziome

Łączą transmisyjne okablowania zaprojektowana wg modelu Interconnect – TO (2 złączowy) zgodnie z ISO 11801 ed.2.2. Połączenia te realizowane są za pomocą okablowania miedzianego pozwalającego uzyskać wydajność klasy E.

Moduły przyłączeniowe

Moduły przyłączeniowe stanowią jeden z kluczowych elementów okablowania strukturalnego mające bezpośredni wpływ na wydajność łączy.

W ramach całego systemu okablowania strukturalnego dopuszcza się stosowanie jednego rodzaju modułu. Kategoria zastosowanego miedzianego modułu przyłączeniowego zgodnie z założeniami projektowymi musi spełniać wymagania dla Kat.6 co stanowi podstawę do uzyskania wydajności toru transmisyjnego Klasy E wg. IEC 11801 ed.2.2., EN50173-1, TIA/EIA 568C. Wydajność ta jest wystarczająca do obsługi aplikacji LAN do 10 GBase-T

Access points

Gniazda końcowe

Punkt końcowy logiczny: 1xRJ45 lub 2xRJ45 F/FTP kat. 6 (z jednym lub dwoma kablami ułożonymi od panela w szafie krosowniczej do punktu logicznego).

Zaleca się aby punkt końcowy logiczny oparty został na płycie czołowej skośnej (kątownej, tj z wyprowadzeniem na dół, na skos kabli przyłączeniowych, zaś do góry kabla instalacyjnego – w celu zagwarantowania najbardziej łagodnego wprowadzenia i wyprowadzenia kabli a także zabezpieczenia przed ich załamywaniem pod wpływem własnego ciężaru lub przez monterów podczas instalacji). Płyta czołowa powinna być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej łączników elektroinstalacyjnych dowolnego producenta.

Zaleca się ich montaż do puszek o głębokości >70mm.

Panele krosowe do obsługi transmisji danych

Wyspecyfikowane powyżej kable miedziane należy właściwie wprowadzić i zaterminować w panelach krosowych.

- Panel musi zajmować 1U miejsca w szafie 19"
- Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę min 24 portów
- Panel krosowy musi posiadać zintegrowaną półkę kablową umożliwiającą przytwierdzenie wprowadzonego kabla za pomocą opaski zaciskowej lub taśmy typu rzep, co zabezpiecza moduły przyłączeniowe przed nieprężeniami pochodzącymi od kabla.

Miedziane kable krosowe

Miedziane kable krosowe mają za zadanie połączyć sprzęt sieciowy z panelami krosowymi lub gniazdami abonenckimi. Kategoria kabli połączeniowych musi być adekwatna do kategorii kabla instalacyjnego użytego do budowy danego łącza. Kable krosowe kat.6 muszą być testowane zgodnie z IEC 61935-2.

Administracja i etykietowanie

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej zgodnie ze standardem TIA-606-B oraz ISO/IEC TR14763-2-1. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych użytkowników oraz na panelach.

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej zawierającej trasy kablowe i rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach zgodnie ze stanem rzeczywistym. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych

Odbiory

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E /Kategorii 6.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

Instalacja musi być wykonana zgodnie z wytycznymi producenta okablowania strukturalnego oraz wytycznymi norm referencyjnych w szczególności:

- **EN 50174-1:2009/A1:2011** Information Technology - Cabling system installation- Part 1. Specification and quality assurance
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości
- **EN 50174-2:2009/AB2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 2. Installation planning and practices internal to buildings
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna - Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
- **EN 50174-3:2013** Information Technology - Cabling system installation - Part 3. – Industrial premises
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50174-3:2014-02E Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
- **EN 50310:2010** Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:
PN-EN 50310:2012 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

Pomiary sieci

Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta okablowania strukturalnego oraz norm referencyjnych wykazanych w punkcie 3.2.2. a w szczególności:

- **EN 50346:2002/A1:2007/A2:2009** Information Technology - Cabling system installation - Testing of installed cabling
Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 50346:2004/A1:202009/A2:2010 Technika informatyczna - Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania

- **EN 61935-1:2009** Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards

Wraz z jej polskim odpowiednikiem:

PN-EN 61935-1:2010E Wymagania dotyczące sprawdzania symetrycznych i współosiowych kablowych linii telekomunikacyjnych -- Część 1: Okablowanie z symetrycznych kabli telekomunikacyjnych zgodne z serią norm EN 50173

Mierniki użyte w procesie pomiarowym muszą uzyskać aprobatę producenta systemu okablowania.

Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Dokumentacja powykonawcza musi zostać wykonana i przekazana Inwestorowi. Musi ona zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
- Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
- Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

3.2 SYSTEM SYGNALIZACJI ALARMU POŻARU

Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy instalacji systemu sygnalizacji pożarowej w pomieszczeniach archiwum w budynku przy ul. Zamkowej nr 8 w Strzelcach Opolskich.

Zaleca się, aby na etapie wykonawstwa w przypadku wystąpienia jakichkolwiek pomieszczeń nieuwjętych w niniejszej dokumentacji lub przestrzeni np. międzystropowych zabezpieczyć je bezwzględnie odpowiednimi detektorami.

Projektowany system umożliwi przekazanie sygnału uszkodzenia ogólnego, jak i również alarmu II stopnia do Urządzenia Transmisji Alarmów (UTA). Zaleca się, aby użytkownik obiektu zawarł umowę z firmą do której będą wysyłane alarmy. Projektowana centrala daje możliwość późniejszej rozbudowy systemu.

Podstawy opracowania

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- PKN-CEN/TS 54 Systemy sygnalizacji pożarowej -- Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
- Ustawa z dn. 24.08.1991 o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229 i z 2003r. Nr 52, poz. 452)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn.16.06.2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania
- Dostarczone przez Zleceniodawcę rzuty architektoniczne obiektu.
- Dokumentacja Techniczno-Ruchowa urządzeń.

- Ekspertyza Techniczna w zakresie zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Opis obiektu

Przebudowywany budynek posiada dwie kondygnacje. Nad główną bryłą budynku zlokalizowane jest poddasze nieużytkowe. Budynek posiada ściany murowane z cegły pełnej. W zakresie zabezpieczenia przeciwpożarowego główna klasyfikacja budynku to kategoria ZL III – przeznaczenie dydaktyczno administracja z częścią archiwum o kategorii PM.

W obiekcie nie przewiduje się występowania pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

Opis systemu

Zadaniem systemu sygnalizacji pożarowej jest umożliwienie skutecznej ewakuacji ze strefy zagrożonej poprzez maksymalnie wczesne wykrycie pożaru. System pożarowy jako nadrzędny system na obiekcie ma za zadanie w razie zagrożenia pożarowego uruchomić sterowania zapewniające bezpieczną ewakuację ludzi i zminimalizować możliwość rozprzestrzeniania się pożaru.

W przypadku wykrycia pożaru centrala wykona następujące czynności:

- Uruchomi sygnalizatory akustyczne na całym obiekcie,
- Powiadomi lokalne centrum monitoringu PSP (poprzez nadajnik UTA).

Ponadto centrala zapewni monitorowanie poprawnego stanu urządzeń podrzędnych mających swój udział w zapewnieniu bezpieczeństwa na obiekcie.

Inwestor we własnym zakresie zawrze umowę na świadczenie usług przyjmowania alarmów oraz monitorowania systemu z firmą świadczącą usługi na terenie Strzelec Opolskich.

Opis techniczny głównych elementów Systemu Sygnalizacji Pożarowej

Zastosowane urządzenia

Projektuje się zastosowanie systemu sygnalizacji pożaru z następującymi urządzeniami:

- centrala Sygnalizacji Pożarowej - interaktywna, cyfrowa, adresowalna centrala detekcji i sygnalizacji pożarowej, jednopętlowa, do 127 urządzeń, wyposażona w system True System Management, zaprojektowana i opracowana zgodnie z normą EN 54-2&4, odporna na fałszywe alarmy, wyposażona w zintegrowany panel obsługi, kontroli i wyświetlania,
- wewnętrzne ręczne ostrzegacze pożarowe z izolatorem zwarć – adresowalne w wersji natynkowej, zgodny z normą EN 54-11,
- adresowalne czujki optyczno-termiczne ze zintegrowanym izolatorem zwarć – interaktywna, adresowalna, wysoce wydajna optyczno-termiczna czujka jest połączeniem współpracujących ze sobą dwóch detektorów.
- moduły sterujące – moduł wyjściowy konfigurowalny z centrali, pozwala na sterowanie dowolnymi urządzeniami zewnętrznymi za pomocą przekaźnika NO/NC, zasilany z pętli,
- wskaźniki zadziałania,
- sygnalizatory akustyczno-optyczne z zespołem diod LED – adresowalny, zasilany z pętli z integrowanym izolatorem zwarć, duża moc sygnału,
- sygnalizator akustyczny zewnętrzny – adresowalny 101 dBA, 5mA, 3 tony, IP65, zasilany z pętli.

Opis działania.

Centrala systemu sygnalizacji pożarowej 1 pętlowa nadzoruje pomieszczenia archiwum przy pomocy czujek zainstalowanych na pętlach dozorowych.

Zadziałanie czujki pożarowej lub uruchomienie ręcznego ostrzegacza pożarowego powoduje przejście centrali w tryb **alarmowania** oraz odpowiednie wystawienie wyjść centrali oraz elementów sterujących na pętlach.

Dozorowanie

W czasie dozorowania, przy prawidłowo zmontowanym układzie, centrala SSP wskazuje poprawną pracę świeceniem LED (zielona) na płycie czołowej.

Alarmowanie

Ze względu na brak obsługi stałej w obiekcie przewidziano alarmowanie jednostopniowe, tzn. zadziałanie detektora dymu włącza alarm II stopnia.

Scenariusz Rozwoju Zdarzeń w Czasie Pożaru

ALARM II STOPNIA następuje po zadziałanie detektora dymu lub w przypadku włączenia ręcznego ostrzegacza pożarowego.

Przejęcie systemu sygnalizacji pożarowej w stan **alarmu II stopnia** będzie równoznaczne z uruchomieniem wszystkich sterowań co spowoduje:

- Uruchomienie sygnalizatorów akustycznych na całym obiekcie
- Powiadomienie lokalnego centrum monitoringu PSP (po przez nadajnik UTA).

Wskazówki montażowe

Centrala sygnalizacji pożaru.

Centralę należy zainstalować w pomieszczeniu nr 0.11. Pomieszczenie powinno być czyste, suche i dobrze wentylowanym w miejscu o temperaturze nie wyższej niż 40°C i nie niższej niż 5°C.

Obudowę centrali mocować do ściany wykorzystując wzornik załączony z centralą.

Nie wiercić otworów w ścianie przez panel, gdyż może to spowodować zanieczyszczenie obwodów elektronicznych lub ich uszkodzenie.

Ręczne ostrzegacze pożarowe

Ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować w miejscu widocznym i dostępnym na wysokości 1,2–1,6m od podłogi, w odległości (o ile to możliwe), co najmniej 0,5m od innego osprzętu elektrycznego. Ilość i lokalizację ROPów pokazano na rzutach poszczególnych pięter.

Czujki pożarowe

Dobre czujki spełniają wytyczne normy europejskiej EN54-5 i EN54-7. System SAP został zaprojektowany zgodnie z wytycznymi do projektowania instalacji sygnalizacji pożarowej SITP WP-02:2010. W systemie przewodowym SAP zastosowano czujki optyczno-termiczne, zasięg czujki 5m. Czujki optyczno-termiczne oraz sygnalizatory będą wyposażone w izolatory zwarć.

Ilość, rodzaj oraz lokalizację czujek pokazano na rzutach poszczególnych pięter. W pomieszczeniach bez sufitu podwieszanego gniazda czujek należy instalować bezpośrednio na suficie (n/t). W pomieszczeniach z sufitami podwieszanymi gniazda czujek montować na stropie właściwym i na podwieszonym. W stropach podwieszanych należy wykonać rewizję w płycie gk aby umożliwić montaż czujki na stropie właściwym oraz później konserwację systemu. Wskaźniki zadziałania czujników montowanych na stropie właściwym wyprowadzić na strop podwieszony z dokładnością do 1m okolicy instalacji czujnika.

Odstęp poziomy i pionowy czujek od ścian, urządzeń i materiałów składowanych nie może być mniejszy niż 0,5m, a w przypadku kratki wentylacyjnych nawiewnych i urządzeń emitujących promieniowanie cieplne nie może być mniejszy niż 1,5m.

Okablowanie

Do instalacji przewodowej należy stosować zawsze kable odpowiedniego typu posiadające wymagane dopuszczenia i certyfikaty. Podczas doboru rozmiaru kabli należy zawsze stosować się do ograniczeń dot. spadku napięcia. Zawsze zwracać uwagę na polaryzację.

W całej pętli musi być zachowana ciągłość ekranu włączając w to również wszystkie punkty połączeniowe i urządzenia. Dla ułatwienia każde urządzenie wyposażone jest w odpowiednie i wyraźnie oznakowane zaciski. Ekran musi być uziemiony w przewidzianym do tego celu punkcie podłączenia na panelu 2LPN. Zarówno początek jak i koniec pętli muszą być podłączone do odpowiednich punktów uziemienia.

Należy zwracać uwagę, by nie doszło do podłączenia ekranu do uziemionego korpusu jakiegokolwiek metalowego urządzenia, osłony lub obudowy kablowej.

Instalacja musi być zgodna z wymaganiami normy EN54 i innymi lokalnymi przepisami.

Kable PH90 HDGs, HTKSH należy układać w bruzdach pod tynkiem lub nad stropem podwieszanym, za pomocą uchwytów E90 zgodnie ze sposobem podanym przez producenta w aprobacie technicznej dotyczącej zespołów kablowych o odporności E90.

Na korytach, drabinkach i uchwytach E90 mogą być prowadzone tylko kable PH90. Kable silnoprądowe(230/380V) PH90 zasilające urządzenia p.poż muszą być prowadzone oddzielnie w stosunku do instalacji niskonapięciowych E90.

Pętle / linie dozоровe

Pętle dozоровe układane w przestrzeni chronionej wykonać przewodem np. YnTKSYekw 1x2x1.

Przejścia przez przegrody i ściany rozdzielające należy uszczelnić do wymaganej dla przegrody klasy odporności ogniowej.

Sposób prowadzenia i mocowania przewodów do podłoża powinien być zgodny z wymaganiami w zakresie ochrony przeciwpożarowej, wytycznymi producenta przewodu zawartymi w certyfikacie dopuszczającym i/lub aprobacie technicznej.

Linie sygnalizacyjne i sterujące

Sterowanie z centrali sygnalizacji pożaru należy wykonać przewodem o parametrach technicznych zgodnych z obowiązującymi przepisami, wytycznymi producenta i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie. Projektowane linie sygnalizatorów wykonać przewodem HTKSH 1x2x0,8.

Zasilanie elektryczne

Zasilanie sieciowe (podstawowe)

Centrale należy zasilic z niezależnego obwodu szafki zasilająco-pomiarowej zabudowanej na zewnątrz.

Zasilanie centrali należy wykonać przewodem o parametrach technicznych zgodnych z obowiązującymi przepisami, wytycznymi producenta i wymaganiami stawianymi instalacjom w obiekcie HDGs PH30 3x2,5.

Zasilanie rezerwowe

Ze względu na charakter obiektu, oraz warunki przyłącza energetycznego do zasilania rezerwowego centrali sygnalizacji pożaru projektuje się zastosowanie zasilacza wraz z baterią akumulatorów o pojemności zapewniającej podtrzymanie pracy systemu przez 72 godziny w przypadku zaniku zasilania podstawowego 230VAC. Akumulatory należy umieścić w obudowie zasilacza.

Niedozwolone jest podłączanie do akumulatorów innych odbiorników.

Dane wejściowe wprowadzone obliczeń:

- Czas dozоровania przy odłączonym zasilaniu sieciowym: 72h.
- Czas alarmowania przy odłączonym zasilaniu sieciowym: 30min.
- Pojemność akumulatorów (naładowanie) 80%
- Wszystkie projektowane elementy podłączone do systemu.

Bilans prądowy dla pętli.

Liczba adresów												Osobny adres dla gniazda ?		No																					
Radial Total (mA)														I1 = Prąd Czuwania (Amper)	T1 = Czas Dozoru (Godziny)	I2 = Suma Prądu w Alarmie (Amper)	T2 = Czas Alarmu (Godziny)	D = Współczynnik	Cmin = Minimalny Akumulator (Ah)	Zapas Pojemności (%)															
														0,02	72	0,72	0,5	1,00	2,55																
Suma w Alarmie (mA)		56												$C_{min} = [(I_1 \times T_1) + (I_2 \times T_2 \times D)]$										Minimalna Wielkość Ładowarki (Amper)	Cmin + Zapas Pojemności (Ah)										
w Czujniku		22		1,36																$[(0,02336 \times 72) + (0,721816 \times 0,5 \times 1)] = 2,553535$ Ah										1	3				
SA-K5N		SA-K7		SA-K7N3		SA-K7N6		SA-K7N9		SO-Pd13		SAOZ-PK																							
		3										1		Sygnalizatory konwencjonalne																					
Panel 1		Panel 1 Pętla 1		Panel 1 Pętla 2		Panel 1 Pętla 3		Panel 1 Pętla 4		Aux 1		Panel 2		Panel 2 Pętla 1		Panel 2 Pętla 2		Panel 2 Pętla 3		Panel 2 Pętla 4		Aux 2		SUMA		NAZWA PRODUKTU		PRĄD CZUWANIA (mA)		PRĄD ALARMU Z PANELU (mA)		PRĄD ALARMU Z PĘTLI (mA)		PRĄD ALARMU Z AUX (mA)	
1																								1		6100		22		56					
1																								1		6000/CCO		0,6		20					
4																								4		6000PLUS/OPHT		0,19		2,04					
																												1580 79		3366		30 04			

Centralka wyposażona jest w zintegrowany zasilacz 1 ADC oraz w 2 akumulatory ołowiowo kwasowe (pojemność 3,2 Ah, na wpięcie 12V).

Pomiary

Przed oddaniem instalacji SAP do użytku wykonać:

- pomiary końcowe prądem stałym,
- pomiar rezystancji pętli zwarcia obwodu zasilania centrali SAP.

Protokoły stanowić powinny załącznik do dokumentacji powykonawczej.

Uwagi końcowe

Wszelkie zmiany wymagają akceptacji projektanta.

W trakcie eksploatacji systemu należy pamiętać o konieczności modyfikacji SAP w przypadku wprowadzenia zmian: w aranżacji pomieszczeń, ich przeznaczenia, warunków otoczenia,

Dokumentacija

Pomieszczenie centrali sygnalizacji pożarowej należy wyposażyć w następujące dokumenty związane z obsługą automatycznego systemu sygnalizacji pożaru:

- a) instrukcję obsługi centrali sygnalizacji pożaru;
- b) książkę pracy systemu, w której należy notować wszelkie prace związane z obsługą techniczną SAP, zmiany, przeróbki, modernizacje, wyłączenia (włączenia), jak również wszystkie przypadki alarmów uszkodzenia i pożarowych (w tym fałszywych) z podaniem daty i godziny zdarzenia. Wszystkie wpisy muszą być poświadczane imiennie. Należy pamiętać o przyborach piśmiennych niezbędnych do prowadzenia książki pracy.
- c) nazwę i adres konserwatora systemu sygnalizacji pożaru;
- d) wykaz osób funkcyjnych, tzn. tych osób z obsługi obiektu, które należy w pierwszej kolejności powiadomić o pożarze w obiekcie: w wykazie należy podać adresy i numery telefonów.

Obsługa systemu sygnalizacji pożarowej. Szkolenie.

Obsługa powinna zostać przeszkolona w zakresie obsługi systemu sygnalizacji pożaru w obiekcie, w tym szczególnie w zakresie centrali sygnalizacji pożaru.

Zaświadczenie, stwierdzające fakt przeszkolenia w podanym wyżej zakresie, wystawione przez prowadzącego szkolenie, podpisane przez osobę przeszkoloną należy dołączyć do akt osobowych danego pracownika.

Szkolenie powinno być przeprowadzone przez specjalistę w zakresie systemów automatycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego.

UWAGA: Obsługę techniczną baterii akumulatorów prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta.

Odbiór automatycznego systemu sygnalizacji pożarowej

Odbiór techniczny SSP powinien być połączony z przekazaniem urządzenia do eksploatacji i jednoczesnym przyjęciem do konserwacji. **System zgodnie z przepisami musi być konserwowany.** Montaż systemu może wykonywać firma do tego uprawniona i posiadająca autoryzację producenta systemu. Producent systemu zaleca serwisowanie min. dwa razy w roku.

UWAGA: Na dzień odbioru powinna być sporządzona umowa na konserwację.

Do czynności odbiorczych Inwestor powoła komisję, w skład której powinny wchodzić następujące osoby:

1. Przedstawiciel Inwestora (Użytkownika);
2. Kierownik robót ze strony Wykonawcy;
3. Konserwator, z którym została sporządzona umowa o konserwacji SSP;
4. Osoby, których obecność w czasie odbioru jest z różnych względów niezbędna (np. wynika z systemu pracy w obiekcie).

System sygnalizacji pożaru zostaje przekazany do eksploatacji, jeśli podczas prac odbiorczych nie zostaną stwierdzone żadne usterki bądź nieprawidłowości rzutujące na jego prawidłową pracę.

Na tę okoliczność Komisja odbiorcza sporządza protokół, w liczbie egzemplarzy właściwej dla zainteresowanych stron.

4 UWAGI

- Wszelkie ewentualne odstępstwa od rozwiązań podanych w niniejszym projekcie należy uzgodnić z projektantem.
 - Do realizacji budowy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (Prawo Budowlane art.10).
 - Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz przepisami BHP i zgodnie z obowiązującymi przepisami.
 - Przed oddaniem instalacji do eksploatacji wykonać pomiary:
 - rezystancji izolacji wlv-tu i instalacji odbiorczych,
 - rezystancji uziemienia,
 - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 - natężenia oświetlenia.
- Wyniki pomiarów zaprotokółować.

Normy i dokumenty związane.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz. U. 2003 Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041.
- Instalacje elektryczne winny być ułożone zgodnie z odpowiednimi arkuszami normy PN-IEC 60364-... „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

- Wszelkie ewentualne odstępstwa od rozwiązań podanych w niniejszym projekcie należy uzgodnić z projektantem.
- Wykonawca przed przystąpieniem do robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dokumentacjami i dokładnej weryfikacji zwłaszcza długości oraz ilości odpowiedniego osprzętu, który będzie instalowany bezpośrednio na realizowanej budowie.
- Do realizacji budowy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (Prawo Budowlane art.10).
- Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz przepisami BHP i zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji wykonać pomiary:
 - rezystancji izolacji instalacji odbiorczych,
 - rezystancji uziemienia,
 - skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
 Wyniki pomiarów zaprotokółować.

Normy i dokumenty związane.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. Dz. U. 2003 Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. 2004 Nr 198 poz. 2041.
- Arkusz norm PN-IEC 60364-... „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- Norma PN-IEC 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- Norma PN-EN 12464-1:2004 „Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach”
- Norma PN-EN 50173 Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego
- Norma PN-EN 50174 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania.
- Norma PN-EN 50346 Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
- PKN-CEN/TS 54-14:2006 Systemy sygnalizacji pożarowej – Część 14: Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji
- PN-EN 54-1:2011 arkusz norm Systemy sygnalizacji pożarowej

5 OBLICZENIA

5.1 SPRAWDZENIE PRZEWODU DLA WEWNĘTRZNEJ LINII ZASILAJĄCEJ.

Zasilanie RB

$P_z = 34\text{kW}$, $I_B = 53,12\text{A}$, $I_n = 63\text{A}$, $L = 40\text{m}$

Dobrano przewód YnKYżo 5x16mm²

Sposób wykonania instalacji: T.B52.5 C $I_{dd} = 96\text{A}$

$I_B = 53,12 < I_n = 63\text{A} < I_z = 96\text{A}$

$I_2 = 1,6 \cdot I_n = 100,8\text{A} < 1,45 \cdot I_z = 139,2\text{A}$

Warunek spełniony.

Zasilanie RA1

$P_z = 21,2$ $I_B = 33,1$ $I_n = 40\text{A}$, $L = 8\text{m}$

Dobrano kabel YnKYżo 5x10mm²

Sposób wykonania instalacji: T.B52.5 C dla jednego kabla $I_{dd} = 56\text{A}$

$I_B = 33,1 < I_n = 40\text{A} < I_z = 56\text{A}$

$$I_2 = 1.6 \cdot I_n = 64 < 1.45 \cdot I_z = 81,2A$$

Warunek spełniony

Zasilanie RA

$$P_z = 30kW, I_B = 46,8A, I_n = 50A, L = 8m$$

Dobrano kabel YnKYžo 5x16mm²

Sposób wykonania instalacji: T.B52.5 C dla jednego kabla $I_{dd} = 96A$

$$I_B = 46,8 < I_n = 50A < I_z = 96A$$

$$I_2 = 1.6 \cdot I_n = 80 < 1.45 \cdot I_z = 139,2A$$

Warunek spełniony.

5.2 DOBÓR PRZEWODÓW DLA OBWODÓW ODBIORCZYCH.

- dla obwodów oświetleniowych dobrano przewody YnKYžo 3x1,5mm² o $I_{dd} = 17,5A$, przy zabezpieczeniu B10A,
- dla gniazd wtyczkowych dobrano przewody YnKYžo 3x2,5mm² o $I_{dd} = 24A$ przy zabezpieczeniu B16A.
- dla obwodu 400V dobrano przewód YnKYžo 5x2,5mm² o $I_{dd} = 24A$ przy zabezpieczeniu C16A.

5.3 SPRAWDZENIE SPADKÓW NAPIĘĆ.

Sprawdzenie spadków napięć na wewnętrznych liniach zasilających:

Do obliczeń przyjęto:

zasilanie RZP – 5xLgY 25mm² o dłu. L = 5m

zasilanie RA – YKXS 4x16mm² o dłu. L = 8m

zasilanie RA1 – YnDY 4x10mm² o dłu. L = 8m

zasilanie RB – YKXS 4x16mm² o dłu. L = 40m

$$\Delta U\% = 100 \cdot 64000 \cdot 8 / 55 \cdot 400^2 \cdot 25 = 0,23 \%$$

$$\Delta U\% = 100 \cdot 30000 \cdot 8 / 55 \cdot 400^2 \cdot 16 = 0,17 \%$$

$$\Delta U\% = 100 \cdot 21200 \cdot 8 / 55 \cdot 400^2 \cdot 10 = 0,19 \%$$

$$\text{Razem do RA1} \quad \Delta U\% = 0,23 + 0,17 + 0,19 = 0,59\%$$

$$\Delta U\% = 100 \cdot 3000 \cdot 40 / 55 \cdot 400^2 \cdot 16 = 0,85 \%$$

$$\text{Razem do RB} \quad \Delta U\% = 0,23 + 0,85 = 1,08\%$$

Po dokonaniu obliczeń sprawdzenia spadku napięcia na obwodach odbiorczych stwierdzono, że dla wszystkich obwodów $\Delta U\% < 5\%$.

1 - SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ.

Tab. nr 1 .

	R	X	Z
Stacja 400kVA	0,0066	0,0167	
AsXS _n 4*70 mm ² l=192m	0,1567	0,1152	
AsXS _n 4*35 mm ² l=20m	0,0327	0,0120	
4xLgY x25 mm ² l=8m	0,0116	0,0016	
YKXS 4x16 mm ² l=40m	0,0909	0,0080	
Razem: do RB	0,2985	0,1535	0,3357

Na podstawie powyższych danych wykonano obliczenia, które przedstawia tab. nr 2. Obliczenia przeprowadzono dla najniekorzystniejszych warunków.

Tab. nr 2 .

Punkt zwarcia	Napięcie znam.	Prąd znamionowy	Impedancja pętli	Współczynnik k	Napięcie e	Warunek spełniony
---------------	----------------	-----------------	------------------	----------------	------------	-------------------

	U_n	zabezpieczeni a I_n	zwarcia Z		zwarcia U_o	
	[V]	[A]	Ω	[]	[V]	tak/nie
Rozdzielnica RB	230	64	0,3357	DOI 5,6	150,3	tak
Obwód ośw. w RB	230	10	1,0381	5	64,88	tak
Obwód gniazd w RB	230	16	0,752	5	47,00	tak

inż. Norbert Mołęda