

CZĘŚĆ

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Spis treści

I. Opis projektu

1. Założenia projektowe

1.1. Podstawa opracowania

1.2. Przedmiot projektu

1.3. Zakres projektu

2. Opis techniczny

2.1 Zasilanie i pomiar energii elektrycznej

2.2. Wewnętrzne linie zasilające

2.3. Rozdzielnice 0,4 kV (RG, R4, RS, R4-1 do R4-4)

2.4 Instalacja odbiorcza

2.4.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

2.4.2. Oświetlenie awaryjne i nocne

2.4.3. Instalacja gniazd wtyczkowych

2.4.4. Wentylacja

2.5 Instalacja przeciw-pożarowa

2.6. Ochrona od porażeń

2.7. Ochrona od przepięć atmosferycznych

2.8. Połączenia wyrównawcze

2.9. Instalacja odgromowa.

3. Uwagi końcowe

4. Obliczenia techniczne

4.1. Dobór zabezpieczeń i przewodów

4.2. Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi

4.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

5. Rysunki:

– Plan instalacji elektrycznych – rzut piwnicy	rys. nr E.01
– Plan instalacji elektrycznych – rzut I piętra	rys. nr E.02
– Schemat jednokreskowy rozdzielnic głównej RG	rys. nr E.03
– Schemat jednokreskowy rozdzielnic RS	rys. nr E.04

– Schemat jednokreskowy rozdzielnic R4

rys. nr E.05

– Schemat jednokreskowy rozdzielnic R4-1 do R4-4

rys. nr E.06

1. Założenia projektowe do projektu instalacji elektrycznej dla zadania „Projekt aranżacji wnętrza części piętra oraz piwnicy pływalni krytej we Wrześni przy ul. Koszarowej 8 na terenie byłych koszar dz. nr 3800/13 wraz z rozbudową budynku o dodatkową klatkę schodową – II etap.

1.1 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- podkładów architektonicznych,
- przekazanych wytycznych,
- wytycznych architektów oraz projektanta instalacji sanitarnych,
- obowiązujących przepisów i norm:
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. 2019r. poz. 1186 z późniejszymi zmianami)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065 z późniejszymi zmianami)

NUMER NORMY	TYTUŁ NORMY
PN-HD 60364-1:2010P	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-1:2010P	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
PN-HD 60364-4-46:2017-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-46: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-HD 60364-4-443:2016-03	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2021	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
PN-HD 60354-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-53:2016-02	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-536:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-HD 60364-5-537:2017-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza Odłączanie izolacyjne i łączenie
PN-HD 60364-5-534:2016-04	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie - Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
PN-HD 60364-5-56:2019-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające przewody ochronne
PN-HD 60364-6:2016-07	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-2:2012	Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN 62305-4:2011	Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

PN-EN 62561-1:2017	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 1: Wymagania dotyczące elementów przyłączeniowych
PN-EN IEC 62561-2:2018-04	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
PN-EN 62561-3:2017-10	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 3: Wymagania dotyczące iskierników izolacyjnych (ISG)
PN-EN 62561-4:2018-01	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 4: Wymagania dotyczące uchwytów
PN-EN 62561-5:2018-01	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 5: Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień
PN-EN IEC 62561-6:2018-04	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) --Część 6: Wymagania stawiane licznikom uderzeń piorunowych (LSC)
PN-EN IEC 62561-7:2018-04	Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 7: Wymagania dotyczące substancji poprawiających jakość uziemień

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są instalacje elektryczne i teletechniczne w budynku mieszkalnym wielorodzinnym.

1.3. Zakres projektu

- włączniki, rozdzielnice elektryczne w budynkach
- instalacja oświetlenia wewnętrznego
- instalacja gniazd 230V i 400V
- Instalacje niskoprądowe
- Instalacja ochrony przepięciowej.
- Instalacja połączeń wyrównawczych i ochrony przeciwporażeniowej.
- Instalacja odgromowa.

2. Opis techniczny

2.1 Zasilanie i pomiar energii elektrycznej

Zasilanie budynku odbywa się z istniejącej szafki kablowej SK-3, zabudowanej przy ścianie budynku. W pomieszczeniu technicznym w piwnicy zlokalizowana jest rozdzielnia główna, która zasilania cały obiekt.

2.2. Wewnętrzne linie zasilające

Z rozdzielni głównej RG wyprowadzone są włączy do poszczególnych podrozdzielnic. W ramach niniejszego opracowania projektuje się wykorzystanie istniejących rozdzielnic RG oraz R4 oraz zabudowę nowych rozdzielnic w obiekcie zasilanych kablami o następujących przekrojach:

- RG kierunek RG.Kd (centrala oddymiania) przewodem YDYżo 3x4 mm²
- RG kierunek RG.W (maszynownia windy) przewodem YDYżo 5x10 mm²
- RG kierunek RS (rozdzielnia saunarium) przewodem YDYżo 5x16 mm²

2.3. Rozdzielnice 0,4 kV (RG, R4, RS, R4-1 do R4-4)

Rozdzielnica 0,4kV RG zabudowana w piwnicy budynku stanowi główny punkt rozdzielczy prądu przemiennego. Rozdzielnicę doposażyć o elementy wg załączonego schematu rysunek nr E.03. Rozdzielnica RG zbudowana jest z pola zasilającego wyposażonego w główny wyłącznik zwarciový z wyzwalaczem podnapięciowym typu DPX-630 pełniącym jednocześnie funkcję wyłącznika przeciwpożarowego. Rozdzielnica 0,4kV R4 zabudowana na I piętrze budynku stanowi główny punkt rozdzielczy prądu przemiennego. Rozdzielnicę doposażyć o elementy wg załączonego schematu rysunek nr E.05.

Typy pozostałych rozdzielnic (RS, R4-1 do R4-4) i wyposażenie aparatuowe przedstawiono na rysunkach nr E.04, E.06. W rozdzielnicach zainstalować lampki sygnalizujące obecność napięcia, zabezpieczenia nadmiarowoprądowe poszczególnych obwodów, wyłączniki różnicowo-prądowe $I_{\Delta n} = 30\text{mA}$, zabezpieczenia przeciwprzepięciowe.

2.4 Instalacja odbiorcza

2.4.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację oświetlenia podstawowego należy wykonać przewodami i kabelkowymi typu YDY o przekroju 2,5 mm², 1,5 mm² i izolacji 750V.

- Pomieszczenia biurowo-socjalne:

W pomieszczeniach mieszkalnych projektuje się wypusty oświetleniowe rozmieszczone wg projektu (typ opraw ustali Użytkownik w trakcie realizacji). W pomieszczeniach sanitarnych (łazienki; WC) należy zamontować oprawy plafonowe o stopniu ochrony IP55.

- Saunarium,

W pomieszczeniach w/w zastosować oprawy oświetleniowe LED z możliwością sterowania RGB

- Klatki schodowe

Na klatkach schodowych stosować plafonier z czujkami ruchu. Załączanie oświetlenia klatki schodowej rozwiązano automatycznie przy pomocy czujek ruchu zamontowanych w pobliżu opraw w każdej oprawie

Szczegóły wykonawcze instalacji odbiorczej – wg załączonych schematów zasadniczych.

W pomieszczeniach piwnic, łazienkach osprzęt instalacyjny projektuje się w wykonaniu hermetycznym. Wyboru producenta osprzętu instalacyjnego dokonać po konsultacji z Inwestorem (Użytkownikiem).

Wysokość instalowania łączników 1,4m od podłogi natomiast gniazd wtyczkowych w zależności od rodzaju pomieszczenia. W łazienkach gniazda wtyczkowe montować na wysokości 0,85m (obok luster na wysokości 1,2m) w pozostałych pomieszczeniach na wysokości 0,2m od podłogi, w kuchni na wys. 1m.

2.4.2. Oświetlenie awaryjne i nocne

Oświetlenie awaryjne musi obejmować drogi ewakuacyjne w budynku. Natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych musi być powyżej 0,5 lx. Drogi ewakuacyjne muszą być wyposażone w podświetlane znaki kierunkowe, widoczne nawet przy oświetleniu normalnym. Znaki muszą być umieszczone na wszystkich zakrętach, przejściach. Oświetlenie awaryjne zrealizować przy pomocy typowych opraw oświetleniowych wyposażonych w bezobsługowe akumulatory niklowo-kadmowe włączające automatycznie lampę w razie zaniku napięcia. Czas działania oświetlenia awaryjnego nie może być krótszy niż 1 godzina. Oprawy oświetlenia awaryjnego odpowiednio oznaczyć; żółty pas o szerokości 2cm. Do opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego doprowadzić przewody z dodatkową żyłą z rozdzielnicy zasilającej instalację oświetlenia podstawowego w danym rejonie.

2.4.3. Instalacja gniazd wtyczkowych

Cała sieć elektryczna będzie wykonana przewodami YDYp (izolacja 750V) podtynkowo lub rurkach z polichlorku winylu w tynku z osprzętem podtynkowym. W pomieszczeniach wilgotnych, technicznych, kotłowni i WC z osprzętem szczelnym pod tynkowym. Gniazda wtyczkowe montować na wysokości 0,3m. W łazienkach gniazda wtyczkowe montować na wysokości 0,85m (obok luster na wysokości 1,2m), w kuchni na wys. 1m. W przypadku montażu osprzętu w łazience, WC zastosować osprzęt hermetyczny (IP nie mniej niż 44) gniazdka wtyczkowe z klapką ochronną.

Instalację sieci trójfazowej wykonać jako 5 przewodową 3xL+N+PE, zakończono gniazdami wtykowymi lub bezpośrednio podłączyć do urządzeń technicznych.

2.4.4. Wentylacja

W związku ze zmianą aranżacji wnętrza istniejącą rozdzielnicę RW należy przenieść na nową ścianę wg rys nr. E.01. Należy zachować układ połączeń obwodów z rozdzielnicą. W przypadku konieczności uzupełnienia przewodów należy stosować przewody o tożsamy parametrach co istniejące.

2.5 Instalacja przeciw-pożarowa

Przy wejściu do budynku zabudowane są wyłączniki przeciw-pożarowe (główny wyłącznik prądu) który odcina zasilanie całego budynku poprzez DPX 630 zabudowany w rozdzielnicę RG.

2.6. Ochrona od porażeń

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń. Zgodnie z normą PN-IEC 60364 jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zastosować samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez zabezpieczenia przetężeniowe dla urządzeń rozdzielczych, a dla obwodów rozdzielczych zabezpieczenia przetężeniowe oraz wyłączniki różnicowo-prądowe o $I_n = 30 \text{ mA}$. Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokolarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażeń.

Sieć zasilająca pracuje w układzie TN-C, projektowana instalacja w układzie TN-S. Wszystkie metalowe części elektrycznych urządzeń będą uziemione poprzez podłączenie ich do sieci uziemiającej. Dodatkowo wszystkie metalowe przewodzące konstrukcje są ze sobą trwale połączone dla wyrównania potencjałów.

Warunek zachowania ochrony przeciwporażeniowej z zastosowaniem
wyłączników różnicowoprądowych

$$R_a \leq 25V / I_a$$

gdzie: I_a - prąd zapewniający samoczynne zadziałanie

urządzenia ochronnego różnicowoprądowego

R_a - suma rezystancji uziemienia i przewodów
ochronnych

Zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe serii P304, P312 $I_n=0,03A$

$$R_a \leq 25V / 0,03A = 833 \Omega$$

-zalecane $R_a < 200 \Omega$

2.7. Ochrona od przepięć atmosferycznych

Ochrona przepięciowa realizowana będzie jako dwustopniowa. W rozdzielnicy głównej za zabezpieczeniem w kierunku instalacji odbiorczej zainstalować ograniczniki przepięć typ 1+2 w przewodach fazowych - układ sieci TN-C. Ochrona urządzeń i systemów szczególnie wrażliwych na oddziaływanie przepięć i ważnych z punktu widzenia użytkownika, ze względu na straty jakie może przynieść ich uszkodzenie lub przestój (takie jak serwery, stanowiska komputerowe, kamery, centrali alarmowe, urządzenia kontroli dostępu, instalacja nagłaśniająca) wymaga zastosowania trzeciego stopnia ochrony. Urządzenia - ograniczniki przepięć typu 3 zabudować w rozdzielni zasilającej urządzenia teletechniczne.

2.8. Połączenia wyrównawcze

W obiekcie budowlanym należy wykonać główną szynę wyrównawczą i połączenia wyrównawcze główne. Szynę zainstalować w szafce GTR. Połączenia wyrównawcze powinny łączyć ze sobą następujące części przewodzące:

- główny przewód ochronny
- główną szynę uziemiającą
- rury zasilające instalacje wewnętrzne (np wody, gazu)
- metalowe elementy konstrukcyjne, urządzenia centralnego ogrzewania, systemy klimatyzacyjne jeżeli takie występują

Całość uziemić łącząc z uziomem instalacji odgromowej. Lokalne połączenia wyrównawcze należy wykonać w pomieszczeniach wyposażonych w basen natryskowy, brodzik, wannę. Wykonać przy użyciu przewodu LgY 10mm².

2.9. Instalacja odgromowa.

Instalacja odgromowa pozostaje na istniejącym budynku pozostaje bez zmian. Ochroną odgromową należy objąć projektowaną klatkę schodową. W tym celu na dachu klatki schodowej należy zamontować iglicę odgromową o wysokości 1m, którą należy połączyć z istniejącą instalacją odgromową.

3. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami w oparciu o album opracowań typowych i niniejszą dokumentację techniczną. Przed załączeniem urządzeń pod napięcie dokonać niezbędnych prób i pomiarów pozwalających na stwierdzenie gotowości urządzeń do eksploatacji.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące badania:

1) pomiary elektryczne

- a) badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

- gniazd wtyczkowych
- obudowy zespołów kasowych
- obudowy innych urządzeń elektrycznych
- b) badanie rezystancji izolacji obwodów
 - obwodów jednofazowych
 - obwodów trójfazowych
- c) badanie wyłączników różnicowo-prądowych
 - czas zadziałania wyłącznika
 - prąd zadziałania wyłącznika

2) pomiary instalacji odgromowej oraz rezystancji uziomu

3) pomiary natężenia oświetlenia po ustawieniu regałów na poziomie podłogi

4. Obliczenia techniczne

4.1. Dobór zabezpieczeń i przewodów

Przewody i zabezpieczenia dobrano biorąc pod uwagę postanowienia normy PN-HD 60364-4-43 oraz PNHD 60364-5-53. Obciążalność długotrwałą przewodów przyjęto zgodnie z PN-HD 60364-5-52. Odpowiednie czasy odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych aparatów. Przekroje przewodów oraz wartości zabezpieczeń dla poszczególnych obwodów podano na schemacie.

Sprawdzenie koordynacji przewodu i zabezpieczenia

Przewody i zabezpieczenia przed prądem przeciążeniowym spełniają następujące warunki:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \times I_z$$

gdzie:

I_B – prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym [A],

I_z – obciążalność długotrwałą przewodów [A],

I_n – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

I_2 przyjęto dla bezpieczników – $1.6 \times I_n$, a dla wyłączników instalacyjnych – $1.45 \times I_n$.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do koordynacji przewodów z zabezpieczeniami są spełnione.

4.2. Sprawdzenie zabezpieczenia obwodów przed prądami zwarciovymi

Zabezpieczenia i przekroje przewodów zostały tak dobrane, aby przerwanie prądu zwarciovego w każdym obwodzie elektrycznym następowało zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzeń cieplnych i mechanicznych w przewodach i połączeniach.

Czasy wyłączenia zabezpieczeń przy zwarcu są mniejsze od czasów powodujących nagrzewanie przewodów i kabli do temperatury granicznej określonej wzorem:

$$t = \left(k \times \frac{S}{I}\right)^2$$

gdzie:

t – czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej [s],

S – przekrój przewodów [mm²],

I – wartość skuteczna prądu zwarciovego,

k – współczynnik zależny od rodzaju przewodu i jego izolacji,

Wg obliczeń czas potrzebny do rozgrzania przewodu do temperatury granicznie dopuszczalnej przy maksymalnym prądzie zwarciovym dla obwodów jest taki, że zabezpieczenia zadziałają zanim nastąpi nadmierne przegrzanie przewodów. Wartości czasów zadziałania zabezpieczeń odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych.

Sprawdzenia dokonano dla wszystkich obwodów. Wymagania, co do zabezpieczenia przed prądami zwarciovymi dla przewodów są spełnione - zabezpieczenia zadziałają zanim nastąpi nagrzanie przewodów do temperatury granicznie dopuszczalnej.

4.3. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Sprawdzenia dokonano biorąc pod uwagę zalecenia normy PN-HD 60364-4-41.

Ochrona przed dotykiem pośrednim - dodatkowa w sieci TN będzie zapewniona, jeżeli zostanie spełniony warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

gdzie:

Z_s – impedancja pętli zwarcioviej obejmująca źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochrony między punktem zwarcia a źródłem zasilania,

I_a – prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w czasie <0.4s,

U_0 – napięcie znamionowane względem ziemi.

Czas zadziałania urządzeń przyjęto zgodnie z tab. 41A normy – 0.4 s. Zgodnie z obliczeniami skuteczność ochrony jest spełniona dla wszystkich obwodów.

Zabezpieczenia obwodów wyłącznikami instalacyjnymi:

Zgodnie z kartą katalogową zabezpieczenia o charakterystyce B zadziałają z czasem <0.4 s przy krotności 5 prądu znamionowego, a o charakterystyce C przy krotności 10.

dla wyłącznika instalacyjnego B10A - $I_a=10A=50A$

dla wyłącznika instalacyjnego B16A - $I_a \times 16A = 80A$

dla wyłącznika instalacyjnego B25A - $I_a \times 25A = 125A$

dla wyłącznika instalacyjnego C10A - $I_a \times 10A = 100A$

dla wyłącznika instalacyjnego C16A - $I_a \times 16A = 160A$

dla wyłącznika instalacyjnego C25A - $I_a \times 25A = 250A$

Aby skuteczność ochrony była spełniona dla wyłączników instalacyjnych reaktancja pętli zwarciovych nie może być większa od obliczonych.

Zgodnie z danymi impedancja pętli zwarciovwej dla całej linii zasilającej nie przekroczy wartości dopuszczalnej.

Skuteczność ochrony musi być spełniona dla wszystkich obwodów i dla całej instalacji budynku.

Należy zastosować urządzenia różnicowoprądowe o znamionowym prądzie wyzwalającym $I=30mA$ dla zabezpieczenia poszczególnych obwodów siłowych i oświetleniowych.

Poprawne działanie zabezpieczenia jest zapewnione, jeżeli impedancja obwodu zwarciovwego nie przekroczy $7,6 k\Omega$ dla obwodu siłowego lub oświetleniowego. Oznacza to, że zabezpieczenie zadziała skutecznie przy dotyku bezpośrednim części czynnych urządzenia (np. przewodów fazowych).

Opracował:

Leszek Sobala