

- 1. Strona tytułowa**
- 2. Spis treści**
- 3. Założenia**
 - 3.1 Przedmiot opracowania
 - 3.2 Dane wyjściowe do projektu
 - 3.3 Zakres opracowania
- 4. Opis techniczny**
 - 4.1 Zasilanie sieci rozdzielczej wewnętrznej
 - 4.2 Pomiar energii elektrycznej
 - 4.3 Główny wyłącznik prądu
 - 4.4 Rozdzielnice główne niskiego napięcia
 - 4.5 Sieć połączeń wyrównawczych
 - 4.6 Trasy kablowe
 - 4.7 Ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- 5. Obliczenia techniczne**
- 6. Zestawienie podstawowych materiałów**

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Schemat ideowy układu zasilania strona nN	rys. nr IE C MS-GG ST1 01 B 001.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-4.	
Część 1	rys. nr IE C MS-GG P-4 01 B 002.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-4.	
Część 2	rys. nr IE C MS-GG P-4 02 B 002.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-4.	
Część 3	rys. nr IE C MS-GG P-4 03 B 002.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-4.	
Część 4	rys. nr IE C MS-GG P-4 04 B 002.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-4.	
Część 5	rys. nr IE C MS-GG P-4 05 B 002.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-4.	
Część 6	rys. nr IE C MS-GG P-4 06 B 002.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-3.	
Część 1	rys. nr IE C MS-GG P-3 01 B 003nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-3.	
Część 2	rys. nr IE C MS-GG P-3 02 B 003nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-3.	
Część 3	rys. nr IE C MS-GG P-3 03 B 003nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-3.	
Część 4	rys. nr IE C MS-GG P-3 04 B 003nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-3.	
Część 5	rys. nr IE C MS-GG P-3 05 B 003nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-3.	
Część 6	rys. nr IE C MS-GG P-3 06 B 003nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-3.	
Część 7	rys. nr IE C MS-GG P-3 07 B 003nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-3.	
Część 8	rys. nr IE C MS-GG P-3 08 B 003nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-2	
Część 1	rys. nr IE C MS-GG P-2 01 B 004.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-2	
Część 2	rys. nr IE C MS-GG P-2 02 B 004.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-2	

Część 3	rys. nr IE C MS-GG P-2 03 B 004.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-2	
Część 4	rys. nr IE C MS-GG P-2 04 B 004.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-2	
Część 5	rys. nr IE C MS-GG P-2 05 B 004.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-2	
Część 6	rys. nr IE C MS-GG P-2 06 B 004.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-2	
Część 7	rys. nr IE C MS-GG P-2 07 B 004.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-2	
Część 8	rys. nr IE C MS-GG P-2 08 B 004.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-1	
Część 1	rys. nr IE C MS-GG P-1 01 B 005.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-1	
Część 2	rys. nr IE C MS-GG P-1 02 B 005.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-1	
Część 3	rys. nr IE C MS-GG P-1 03 B 005.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-1	
Część 4	rys. nr IE C MS-GG P-1 04 B 005.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-1	
Część 5	rys. nr IE C MS-GG P-1 05 B 005.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-1	
Część 6	rys. nr IE C MS-GG P-1 06 B 005.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-1	
Część 7	rys. nr IE C MS-GG P-1 07 B 005.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-1	
Część 8	rys. nr IE C MS-GG P-1 08 B 005.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P-1	
Część 9	rys. nr IE C MS-GG P-1 09 B 005.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P0	
Część 1	rys. nr IE C MS-GG P0 01 B 006.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P0	
Część 2	rys. nr IE C MS-GG P0 02 B 006.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P0	
Część 3	rys. nr IE C MS-GG P0 03 B 006.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P0	
Część 4	rys. nr IE C MS-GG P0 04 B 006.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P0	
Część 5	rys. nr IE C MS-GG P0 05 B 006.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P0	
Część 6	rys. nr IE C MS-GG P0 06 B 006.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P0	
Część 7	rys. nr IE C MS-GG P0 07 B 006.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P0	
Część 8	rys. nr IE C MS-GG P0 08 B 006.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P0	
Część 9	rys. nr IE C MS-GG P0 09 B 006.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P1	
Część 6	rys. nr IE C MS-GG P1 06 B 007.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P1	

Część 9	rys. nr IE C MS-GG P1 09 B 007.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P2	
Część 6	rys. nr IE C MS-GG P2 06 B 008.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P2	
Część 9	rys. nr IE C MS-GG P2 09 B 008.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P3	
Część 6	rys. nr IE C MS-GG P3 06 B 009.nN
Plan sieci rozdzielczej nN - Trasy kablowe P4	
Część 6	rys. nr IE C MS-GG P4 06 B 010.nN
Schemat ideowy szynoprzewodu SP-1	rys. nr IE C MS-GG ST2 01 B 011.nN
Schemat ideowy rozdzielnicy 2RG.1	rys. nr IE C MS-GG ST3 01 B 012.nN
Schemat ideowy rozdzielnicy 2RG.2	rys. nr IE C MS-GG ST4 01 B 013.nN
Schemat ideowy rozdzielnicy 2RGP	rys. nr IE C MS-GG ST5 01 B 014.nN
Schemat ideowy rozdzielnicy RK	rys. nr IE C MS-GG ST6 01 B 015.nN
Schemat ideowy sieci rozdzielczej nN	rys. nr IE C MS-GG ST7 01 B 016.nN
Schemat ideowy głównego wyłącznika prądu	rys. nr IE C MS-GG ST8 01 B 017.nN
Schemat ideowy rozdzielnicy 2RW1	rys. nr IE C MS-GG ST9 01 B 018.nN
Schemat ideowy rozdzielnicy 2RW2	rys. nr IE C MS-GG ST10 01 B 019.nN
Schemat ideowy rozdzielnicy MHR	rys. nr IE C MS-GG ST11 01 B 020.nN

3. Założenia

3.1 Przedmiot opracowania

Opracowanie niniejsze stanowi projekt wykonawczy sieci elektrycznych wewnętrznych /rozdzielczych/ w projektowanym budynku Nowego Muzeum Śląskiego w Katowicach przy ul. Kopalnianej..

3.2 Dane wyjściowe do projektu:

Jako dane wyjściowe do niniejszego opracowania posłużyły:

- projekt budowlany
- podkłady architektoniczno - budowlane
- wytyczne technologiczne
- wytyczne branżowe
- obowiązujące wytyczne i przepisy

3.3 Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze zawiera następujące elementy:

- rozdzielnice główne niskiego napięcia zlokalizowane w stacji transformatorowej 2ST jako główny element do zasilania instalacji wewnętrznych w budynku Muzeum,
- bilans mocy zapotrzebowanej dla urządzeń i instalacji wewnętrznych uwzględniający wszelkie zmiany mocy zapotrzebowanej dla zasilania instalacji i urządzeń zainstalowanych w budynku.
- główne ciągi tras kablowych dla potrzeb instalacji elektrycznych,
- lokalizację rozdzielnic wewnętrznych, lokalizację głównych odbiorników energii elektrycznej,

4. Opis techniczny

4.1 Zasilanie budynku w energię elektryczną

Zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz zatwierdzonym projektem budowlanym dla projektowanego kompleksu muzeum przewidziano zasilanie podstawowe i rezerwowe. Zasilanie podstawowe realizowane jest na napięciu 20 kV linią kablową typu 3xXUHAkXS 1x120/50mm² – 12/20kV wyprowadzoną z rozdzielnicy 1RSN-20kV sekcja nr 1. Zasilanie rezerwowe realizowane będzie na napięciu 20 kV linią kablową typu 3xXUHAkXS 1x120/50mm² –12/20 kV wyprowadzoną z rozdzielnicy 1RSN-20kV sekcja nr 2.. Linie kablowe zasilania podstawowe i rezerwowe należy wprowadzić bezpośrednio na zaciski strony pierwotnej transformatorów zainstalowanych w stacji transformatorowej. Pola odpływowe w rozdzielnicy 1RSN-20kV /poza zakresem opracowania/ zasilające transformatory wyposażono w wyłączniki próżniowe .Wspomniane wyłączniki wyposażać w zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe np. typu N-DIN-F f-my Energy Group jako typowe stosowane w polach SN-20kV.. W normalnym układzie pracy rozdzielnica 1RSN-20 kV pracować będzie z otwartym łącznikiem sprzęgłowym.

W przypadku awarii jednego z ciągów zasilania drugi przejmuje jego funkcje i pokrywa pełne obciążenie.

Z rozdzielnicy 1RSN-20kV zasilane będą dwa transformatory o mocy jednostkowej po 2500 kVA każdy. Transformatory 2TR1, 2TR2, zasilac będą rozdzielnice głównego niskiego napięcia 2RG1, 2RG2.

Na podstawie bilansu mocy przewidywane obciążenie transformatora 2TR1 wynosić będzie około 1690 kW natomiast transformatora 2TR2 wynosić będzie około 1780 kW.

W celu zapewnienia wysokiego stopnia bezpieczeństwa pożarowego przewidziano zainstalowanie transformatorów suchych /z izolacją samo gasnącą /. Transformatory ustawiono w oddzielnych komorach transformatorowych. Zastosowano transformatory suche spełniające określone wymogi f-my Energy Group 2500kVA 20/0.4kV.

Transformatory te należy wyposażyć w moduły zabezpieczenia termicznego sterujące wentylatorami wyciągowymi osobno dla każdego transformatora. Niezależna komora dla każdego transformatora oraz moduł zabezpieczenia termicznego pozwalają na okresowe przeciążenie transformatora nawet o 20% co może mieć szczególne znaczenie w stanach awaryjnych sieci zasilającej.

Ponieważ stacja transformatorowa została zlokalizowana w części podziemnej budynku dla jej prawidłowego funkcjonowania niezbędna jest poprawnie funkcjonująca wentylacja zarówno komór transformatorowych jak również pozostałych pomieszczeń stacji. Układ wentylacji wyposażono w wentylatory podstawowe i rezerwowe /zabudowane na kanałach wentylacyjnych i w każdej chwili gotowe do pracy w stanach awaryjnych. Przełączenie wentylatorów dokonywane będzie ręcznie przez służby eksploatacyjne, przed załączeniem wentylatora rezerwowego należy sprawdzić i ustalić przyczyny awarii pracującego dotychczas wentylatora podstawowego.

Na dopływach do rozdzielnic 2RG1 i 2RG2 zaprojektowano układy SZR zbudowane na wyłącznikach kompaktowych o prądzie znamionowym 4000A. W przypadku awarii jednego z ciągów zasilania, transformator pozbawiony zasilania zostanie wyłączony, pozostające odbiorniki zasilane będą z czynnego transformatora. W takiej sytuacji pokrywane będzie 100% zapotrzebowania na moc elektryczną. Schemat ideowy układu zasilania sieci wewnętrznej rozdzielczej niskiego napięcia przedstawiono na rys. nr . rys. nr IE C nN-0.4 ST6 01 016.nN

4.2 Pomiar energii elektrycznej

W całym obiekcie funkcjonować będzie dwa systemy opomiarowania zużycia energii elektrycznej:

- System pomiarowy energii elektrycznej rozliczeniowy odczytywany przez służby Vattenfall, na bazie tych wskazań użytkownik regulować będzie należności za zużytą energię elektryczną dostarczaną z zewnątrz. Ten układ pomiarowy zostanie zabudowany w rozdzielnic 1RSN-20kV zlokalizowanej w stacji transformatorowej 1ST zlokalizowanej w istniejącym budynku M46 poza zakresem opracowania.

- Wewnętrzny system monitorowania zużycia energii elektrycznej służy do automatycznego odczytu liczników dla poszczególnych grup urządzeń.

Opiera się głównie na zdalnym odczycie wskazań liczników energii elektrycznej wyposażonych w przetwornik z protokołem transmisji do systemu BMS ..

Każdy z liczników wyposażony jest w przetwornik z odpowiednim protokołem transmisji umożliwiającym transmisję danych pomiarowych do systemu BMS.

Wszystkie zainstalowane liczniki energii elektrycznej wyposażone w przetwornik pomiarowy są podłączone do systemu BMS budynku i tym samym automatycznie są odczytywane ich stany pomiarowe. System ten wchodzi w zakres wykonawcy systemu BMS.

4.3 Główny wyłącznik prądu

Układ głównego wyłącznika prądu jest układem wspólnym dla stacji transformatorowej 2ST ze względu na fakt zasilania wszystkich odbiorników ze stacji transformatorowej 2ST.

Przycisk pożarowy zamontowany w pomieszczeniu BMS powoduje wyłączenie wyłączników głównych na dopływach z transformatorów do rozdzielnic głównych niskiego napięcia 2RG1 i 2RG2.

Zadziałanie głównego wyłącznika prądu /przeciwpożarowego/ może nastąpić tylko po ręcznym

uruchomieniu przez pracownika ochrony obiektu lub dowodzącego akcją ratowniczą. Po zadziałaniu głównego wyłącznika prądu przeciwpożarowego pod napięciem pozostaną tylko odpływy zasilane z sekcji pożarowej to jest rozdzielnica 2RGP:

- pompownia tryskaczy,
- układ oddymiania mechanicznego,
- rozdzielnica w pomieszczeniu ochrony dla zasilania systemów ochrony obiektu,
- oświetlenie ewakuacyjne w całym obiekcie zasilane z centralnej baterii i sieci typu IT.

Urządzenia elektryczne zlokalizowane w pomieszczeniach stacji transformatorowej 2ST /wydzielona strefa pożarowa/ pozostaną pod napięciem gotowe w każdej chwili do normalnej pracy/.

Ponowne uruchomienie urządzeń i instalacji elektrycznych wewnętrznych może nastąpić ręcznie po odblokowaniu wszystkich łączników w torze zasilania.

4.4 Rozdzielnice główne niskiego napięcia

Rozdzielnice główne niskiego napięcia 2RG1, 2RG2, zasilające instalacje i urządzenia w budynku niezbędne do prawidłowego funkcjonowania obiektu zlokalizowane będą w pomieszczeniach stacji transformatorowej 2ST.

Każda rozdzielnica zasilana jest z osobnego transformatora o mocy jednostkowej 2500 kVA. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielnic 2RG1, 2RG2 oparto na typowych rozwiązaniach charakterystycznych dla rozdzielnic szafowych typu Xenergy f-my Moeller z zastosowaniem aparatury rozdzielczej f-my Moeller.

Należy zwrócić szczególną uwagę na wytrzymałość zwarciovą zastosowanej aparatury.

W rozdzielnicy zainstalowane są ochronniki przeciwprzepięciowe typu OBO V-25B stanowiące ochronę przeciwprzepięciową instalacji wewnętrznych.

W szafach rozdzielczych zastosowano tylko szyny miedziane oraz kable miedziane, w przypadku mniejszych przekrojów także znormalizowane systemy łączeniowe. Wszystkie elementy obudów szaf rozdzielczych jak poszczególnych elementów ich wyposażenia są połączone metalicznie z szyną ochronną PE. Wszystkie obudowy rozdzielnic spełniają wymogi szczelności min IP31 zgodnie z zaleceniem inwestora.

Dane techniczne zastosowanej aparatury rozdzielczej są dostosowane do obciążenia i charakteru pól.

Wszystkie kable sterownicze w szafie są prowadzone w sposób oddzielny od reszty kabli.

Aparatura rozdzielcza jest wyposażona w niezbędne obwody zabezpieczeń, sygnalizacji oraz przygotowane obwody wejścia-wyjścia do współpracy z systemem BMS budynku.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom inwestora pola zasilające /dopływy z transformatorów/ wyposażono w analizatory parametrów sieci umożliwiając dokonywanie miejscowych odczytów przez obsługę lub zdalną transmisję danych pomiarowych do systemu BMS.

Ze względu na kluczowe znaczenie tych rozdzielnic w systemie zasilania całego budynku proponujemy aby podstawowe parametry pracy monitorowane były przez system BMS.

Ze względu na możliwość okresowego przeciążania transformatorów w każdej komorze niezależnie przewidziano wentylację mechaniczną wyposażoną w wentylator wyciągowy sterowany regulatorem temperatury wewnętrznej uzwojeń transformatora. W przypadku przekroczenia ustawionego progu nastąpi załączenie wentylatora wyciągowego, w przypadku dalszego wzrostu temperatury po przekroczeniu temperatury dopuszczalnej nastąpi awaryjne wyłączenie transformatora. Dodatkowo w każdej komorze transformatora przewidziano zabudowę termostatu do utrzymywania stałej temperatury w komorze transformatora. W przypadku przekroczenia nastawionej na termostacie temperatury w pomieszczeniu nastąpi załączenie wentylacji mechanicznej niezależnie od obciążenia transformatora. Po awaryjnym wyłączeniu transformatora wentylacja musi działać poprawnie. Z tego też powodu rozdzielnicę potrzeb własnych stacji transformatorowej zasilono z rozdzielnic 2RGP. Wentylatory w komorach transformatorowych

zasilane będą z rozdzielnic 2RGP poprzez rozdzielnice potrzeb własnych stacji transformatorowej W rozdzielnicach głównych niskiego napięcia 2RG1, 2RG2 lub w bezpośrednim ich sąsiedztwie zabudowane zostaną baterie kondensatorów do automatycznej kompensacji mocy biernej typu BKD-95-550/25-12stopni regulacyjne – dławiki 7%. Każda bateria kondensatorów wyposażona jest w min 12 stopniowy regulator. Ze względu na przewidywane wyposażenie instalacji wewnętrznych w urządzenia elektroniczne w tym falowniki które generują wyższe harmoniczne prądu baterię wyposażyc w dławiki – 7%.

Dopuszcza się zabudowę dławików po uruchomieniu instalacji wewnętrznych i wykonaniu stosownych pomiarów. Na bazie wyników tych pomiarów możliwe będzie dobranie odpowiednich zestawów dławików.

Baterię kondensatorów wyposażyc w kondensatory typu Nokian CDX o odpowiednio dobranych wielkościach.

Kondensatory te posiadają nowoczesną konstrukcję są szczególnie odporne na zakłócenia wyższymi harmonicznymi i charakteryzują się przedłużonym okresem trwałości. Dobór baterii kondensatorów określono na podstawie przeprowadzonego bilansu mocy (tab. – załącznik do opracowania).

4.5 Sieć połączeń wyrównawczych.

W celu wyrównania różnicy potencjałów mogących wystąpić na odbiornikach elektrycznych należy wszystkie rozdzielnie główne i lokalne podłączyć do uziomu fundamentowego poprzez ich stałe połączenie taśmą FeZn 25 x 3 mm do najbliższych słupów konstrukcji obiektu.

W konstrukcji żelbetowej słupów nośnych wydano marki do przyłączenia lokalnej szyny połączeń wyrównawczych.

4.6 Trasy kablowe.

Kabli nie należy układać bezpośrednio na elementach konstrukcyjnych budynku i na stropach podwieszonych. W związku z tym, prowadzono je w korytkach, rurach lub osłonach z PCV.

Ciągi kabli układać jak najwyżej, pod stropami i zadaszeniami, aby pozostawić jak największą wolną przestrzeń. Jeżeli po wspólnej trasie biegną 3 kable należy stosować korytka metalowe.

Trasy kablowe winny być oddzielne dla:

- kabli elektrycznych
- kabli teletechnicznych

Główne ciągi kablowe - sieć rozdzielcza wewnętrzna prowadzona będzie w korytkach kablowych metalowych lub na drabinach kablowych np. Cablofil CF54/50, CF54/100, CF54/200, CF 54/300, CF54/400 lub drabin kablowych typu DKP400H100, DKP300H100, DKP200H60. układanych w jednym bądź kilku ciągach. Koryta, drabiny te będą mocowane przy pomocy typowych uchwytów i konstrukcji zalecanych przez producenta całego systemu koryt. Mocowanie należy wykonać do elementów konstrukcyjnych stropów i dachu.

Dla podprowadzenia kabli do poszczególnych odbiorników mocowane będą odcinki koryt kablowych w wymiarach 100x50mm, 200x50mm, koryta te będą stanowić odejścia od głównych ciągów kablowych.

Do ich zamocowania należy stosować typowy osprzęt mocujący zalecany przez producenta.

Dodatkowo wzdłuż korytarzy i ciągów komunikacyjnych montowane będą ciągi koryt pomocniczych składające się z koryta siatkowego 100x50mm dla układania przewodów instalacji oświetleniowych i gniazd wtykowych oraz ciągi koryt kablowych 100x50mm E90 dla prowadzenia okablowania dla instalacji oświetlenia bezpieczeństwa w budynku.

W korytach kablowych lub drabinach kablowych o odporności E90 przewiduje się prowadzenie okablowania dla następujących instalacji:

- oświetlenia bezpieczeństwa,
- zasilania kurtyn dymowych i klap pożarowych w kanałach wentylacyjnych,
- zasilania czujek liniowych systemu SAP,
- zasilania napędów drzwi pożarowych,
- zasilania wentylacji mechanicznej oddymiającej i napowietrzania klatek schodowych,
- windy,
- innych elementów wyposażenia mających wpływ na zapewnienie bezpieczeństwa ludzi w czasie prowadzenia akcji ratowniczej,

Koryta kablowe lub drabiny kablowe o odporności E90 można okazjonalnie wykorzystać do układania przewodów zasilających i sterowniczych pozostałe instalacje oświetleniowe oraz oprzewodowanie dla innych instalacji w budynku. Jeśli jest w nich miejsce oraz pod warunkiem nie przekroczenia dopuszczalnej nośności tych ciągów kablowych.

Do montażu tych koryt kablowych zastosować typowy atestowany osprzęt kablowy.

4.7 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Jako dodatkową ochronę od porażenia prądem elektrycznym w wewnętrznej sieci rozdzielczej zastosowano „szybkie wyłączenie zasilania”.

Szybkie wyłączenie zasilania realizowane będzie przez odpowiedni dobór wyzwalaczy zwarciovych w wyłącznikach kompaktowych lub bezpieczników topikowych.

Jako ochronę przeciwporażeniową w obwodach odbiorczych należy stosować wyłączniki różnicowo-prądowe.

W instalacjach wewnętrznych sklepów zaleca się instalowanie wyłączników różnicowoprądowych f-my Moeller o odpowiednio dobranych parametrach prądowych / należy zastosować wyłączniki różnicowo prądowe na prąd upływu 0.03 A/ , które zapewniają szybkie wyłączenie zasilania.

Skuteczność ochrony przed porażeniem dla wyłączników zwarciovych i bezpieczników spełniona jest dla warunków:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie: Z_s – impedancja pętli zwarcia

I_a – wartość prądu zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego zasilanie

U_o – napięcie pomiędzy przewodami skrajnymi, a ziemią w V

Skuteczność ochrony przed porażeniem przy zastosowaniu wyłączników różnicowoprądowych jest spełniona jeśli zachodzi warunek:

$$R_a \times I_a < U_1$$

gdzie: R_a – rezystancja uziemienia części przewodzących dostępnych

I_a - wartość prądu zapewniająca samoczynne zadziałanie urządzenia ochronnego

U_1 – napięcie bezpieczne w V

Po wykonaniu instalacji skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary w pełnym zakresie.

5. Obliczenia techniczne

-
- 5.1 Zestawienie obciążenia transformatorów
 - 5.2 Tabela obwodów
 - 5.3 Zestawienie odbiorników z podziałem na poszczególne rozdzielnice lokalne