

# **PROJEKT WYKONAWCZY**

**Instalacja elektroenergetyczna wewnętrzna w przebudowywanym i remontowanym zespole szkół w Radymnie**

**BRANŻA :**                   **INSTALACJE ELEKTRYCZNA**

**TEMAT :**                   *Instalacja elektroenergetyczna wewnętrzna w m. Radymno  
ul. Mickiewicza 4 37-550 Radymno dz.nr 1650*

**OBIEKT :**                   *dz.nr 1650*

**INWESTOR :**               Szkoła Podstawowa im. Bohaterów Września 1939, ul.  
Sienkiewicza 37-750 Radymno

**Projektant:**               Aleksander Początek upr. nr PDK/0078/PWOE/12

## **SPIS TREŚCI**

<b>I. OPIS TECHNICZNY</b>	<b>3</b>
<b>1. INFORMACJE WSTĘPNE</b>	3
<b>1.1. PRZEDMIOT PROJEKTU</b>	3
<b>1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA</b>	3
<b>1.3. ZAKRES PROJEKTU</b>	3
<b>2. STAN PROJEKTOWANY</b>	3
<b>2.1 ZASILANIE BUDYNKU MIESZKALNEGO W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DOSTAWCY</b>	3
<b>2.1.1 INSTALACJA ELEKTRYCZNA.</b>	4
Zestawienie podstawowych materiałów	6
<b>2.2. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH</b>	7
<b>2.3. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM</b>	7
<b>2.4. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA</b>	8
<b>2.5. DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODÓW ORAZ ZABEZPIECZEŃW INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ</b>	9
Obliczenia poszczególnych obwodów z rozdzielni TM	11
Sprawdzenie selektywności kaskadowo połączonych zabezpieczeń.	12
<b>2.6. UWAGI DODATKOWE</b>	13

---

## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. INFORMACJE WSTĘPNE**

#### **1.1. PRZEDMIOT PROJEKTU**

Przedmiotem opracowania jest instalacja elektryczna wewnętrzna w budynku szkoły podstawowej Radymnie przy ul. Mickiewicza 4

---

#### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

1. Obowiązujące normy i przepisy a zwłaszcza:
  - [1] norma PN – IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
  - [2] projekt normy „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania i wyposażenia.”
  - [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 12 kwietnia 2002 r, w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wraz z późniejszymi zmianami.

#### **1.3. ZAKRES PROJEKTU**

Projekt obejmuje:

- Instalację elektryczną wewnętrzną.
- ochronę przepięciową
- ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym

## **2. STAN PROJEKTOWANY**

### **2.1 ZASILANIE BUDYNKU MIESZKALNEGO W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ DOSTAWCY**

Zasilanie obiektu w energię elektryczną dostawcy odbywa się linią kablową nN poprzez złącze kablowe typu ZK-3e, zlokalizowane na zewnątrz obiektu, przy głównym wejściu do obiektu. Z ww. złącza kablowego jest wyprowadzony WLZ przewodem 4 x YALY 1 x 25 mm<sup>2</sup> do wyłącznika głównego obiektu (Wył. P-POŻ i następnie do zabezpieczeń głównych obiektu. Obecnie w obiekcie są zamontowane 3 układy pomiarowe bezpośrednie (2 1-fazowe oraz 1 trójfazowy) o mocach odpowiednio 2x4 kW oraz 1 x 14 KW i zabezpieczeniach przelicznikowych 2x25A oraz 3x40 A. W związku z adaptacją pomieszczeń na zaplecze kuchenne oraz stołówkę szkolną na parterze obiektu, co bezpośrednio wiąże się z zamontowaniem nowych urządzeń energetycznych należy przebudować zasilanie obiektu tj.:

---

Wymienić WLZ od istniejącego złącza ZK-3 do wyłącznika głównego obiektu na nowy typu 4xLgY 1x50 mm<sup>2</sup>,  
Wymienić wyłącznik główny obiektu na nowy typy RIN 250,  
Zamontować na parterze budynku w pobliżu wyłącznika P-POŻ komplet ochronników przepięciowych,  
Przenieść istniejące układy pomiarowe do skrzynek złączowo pomiarowych zlokalizowanych na parterze obiektu w pobliżu wyłącznika P-POŻ,  
Wymienić istniejącą tablicę Zab. Głównych obiektu na nową wraz z aparaturą zabezpieczeniową,  
Wymienić wszystkie tablice T-01 do T-04 na nowe wraz z aparaturą zabezpieczeniową.

### **2.1.1 INSTALACJA ELEKTRYCZNA.**

Z przebudowanej tablicy licznikowej należy WLZ przewodem 5xLgY1x35 w RL p/t do tablicy TM zlokalizowanej w Magazynie produktów spożywczych  
Tablicę TM należy wykonać jako o stopniu ochrony IP66 nap. MARINA prod. Legrand, z ww. rozdzielni należy wyprowadzić obwody do poszczególnych pomieszczeniach przewodami typu:

- oświetlenie – przewodem YDYp/ 4x1,5 mm<sup>2</sup>
- obwody gniazd wtykowych przewodem YDYp 3x2,5 mm<sup>2</sup>, 5x2,5/4/6 mm<sup>2</sup>

Instalację prowadzić p/t, w pomieszczeniach wilgotnych tj. Kuchnia zmywalnia itp. Stosować osprzęt elektroinstalacyjny hermetyczny.

### **Instalacja oświetleniowa**

Oświetlenie ewakuacyjne zaprojektowano z uwzględnieniem wymagań wymienionych w normie PN-EN1838. Przy projektowaniu, dla zapewnienia określonego w normie natężenia oświetlenia, pominięto udział w oświetleniu składowej rozproszonej natężenia oświetlenia, powstającej na skutek światła odbitego (w projektowaniu przyjęto, że ściany, sufit i podłoga są czarne i nie odbijają światła).

Zgodnie z normą, podstawą funkcją oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie warunków do bezpiecznego wyjścia z miejsca przebywania osób w przypadku zaniku oświetlenia podstawowego. Oświetlenie ewakuacyjne powinno umożliwić odnalezienie drogi ewakuacyjnej i właściwego kierunku poruszania się, a także łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej.

#### **Wymagania dla oświetlenia ewakuacyjnego - wymagania ogólne**

1. Aby osiągnąć właściwą widzialność umożliwiającą ewakuację, należy oświetlić przestrzeń drogi ewakuacyjnej, co najmniej do wysokości 2m nad podłogą.
2. Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały kierunek ewakuacji do strefy bezpiecznej.
3. Jeśli wyjście awaryjne nie jest bezpośrednio widoczne, to powinien być umieszczony, w odpowiednim miejscu, oświetlony znak kierunkowy (lub szereg znaków).
4. W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego (odpowiadające normie PN- EN 60 598-2-22

[6]) powinny być usytuowane w pobliżu każdych drzwi wyjściowych oraz tam, gdzie jest to konieczne, aby zwrócić uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo lub umieszczony sprzęt bezpieczeństwa.

### **Oświetlenie drogi ewakuacyjnej – wymaganie szczególne.**

Natężenie oświetlenia na drodze ewakuacyjnej o szerokości do 2m, mierzone w jej osi przy posadzce, musi wynosić co najmniej 1lx. W obszarze środkowym, który jest nie mniejszy niż połowa szerokości tej drogi, natężenie oświetlenia nie może się zmniejszyć o więcej niż 50%.

W budynku oświetlenie bezpieczeństwa i ewakuacyjne projektuje się wykonać w oparciu o oprawy oświetlenia podstawowego, wyposażone w moduły oświetlenia awaryjnego. Na korytarzach i na klatkach schodowych należy zastosować moduły o czasie świecenia min. 1 h (awaryjne oświetlenie ewakuacyjne). Rozmieszczenie opraw z modułami będzie zapewniać natężenie oświetlenia min. 1 lx przy posadzce w osi drogi ewakuacyjnej, drzwi ewakuacyjnymi z pomieszczeń i z budynku na zewnątrz, hydrantami wewnętrznymi. Przy montażu opraw z modułem awaryjnym należy doprowadzić do każdej oprawy przewód obecności napięcia zasilającego (tzw. przewód kontrolny), odgałęziony z obwodu przed łącznikiem załączającym daną oprawę.

Na drogach ewakuacyjnych oraz przed wyjściami z budynku zaprojektowano oprawy ewakuacyjne kierunkowe typu min. 1 h, 1- i 2-stronne.

Do oświetlenia awaryjnego należy stosować oprawy posiadające aprobaty techniczne do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.

W pomieszczeniach toalety chłopców i dziewczynek pomieszczenie nr 4 oraz 5 wymienić oprawy oświetleniowe na nowe rastrowe w suficie obniżonym przeznaczone do pomieszczeń wilgotnych np. oprawy typu ROMA IP65 4x18 W prod. PXF Lighting.



### *Instalacja elektryczna wewnętrzna*

W Sali gimnastyczne istniejące oprawy oświetleniowe świetlówkowe należy wymienić na nowe typu SPORTING 3X58W T26 HF prod. THORN



Świetlenie wnętrz w przebudowywanych pomieszczeniach Stołówki, kuchni oraz komunikacji szatni wykonać w oparciu o oprawy firmy PXF lighting. Obliczenia fotometryczne oraz wykaz lamp w załączeniu.  
Instalacje elektryczną wykonać przewodami YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup> w rurkach p

### **Zestawienie podstawowych materiałów**

Lp.	Nazwa	Jednostka	Ilość całkowita
1	ROMA IP65 4x18 W pxf	szt	8
2	Gniazdo wtyczkowe n.t. izolacyjne bryzgoszczelne n.t. 2P+Z, 10/16A, 250V nf 421	szt	5,1
3	Gniazdo wtyczkowe przenośne lub stałe 2P+Z, nf 2624-136, nf 2624-326	szt	4,08
4	Końcówka kablowa rurkowa 2kA, do zaprasowania na żyłach Al, 50·mm <sup>2</sup>	szt	40
5	Łącznik klawiszowy n/t 6A, 250V bryzgoodporny 1-biegunowy nf 430	szt	6,12
6	Łącznik klawiszowy n/t 6A, 250V schodowy WNt-3A	szt	8,16
7	Łącznik klawiszowy p/t 10A, 250V 1-biegunowy nf 501	szt	3,06
8	Odgałęźniki bakelitowe bryzgoszczelne 4-wylotowe	szt	8,16
9	Przewód LgY 450/750V 1x6·mm <sup>2</sup>	m	39,52
10	Przewód LgY 450/750V 1x35·mm <sup>2</sup>	m	62,4
11	Przewód LgY 450/750V 1x50·mm <sup>2</sup>	m	36,4
12	Przewód YDY 450/750V 3x2,5·mm <sup>2</sup>	m	74,88
13	Przewód YDY 450/750V 3x4,0·mm <sup>2</sup>	m	9,36
14	Przewód YDY 450/750V 4x1,5·mm <sup>2</sup>	m	200,72

## *Instalacja elektryczna wewnętrzna*

15	Przewód YDY 450/750V 5x2,50·mm <sup>2</sup>	m	12,48
16	Przewód YDY 450/750V 5x4,0·mm <sup>2</sup>	m	11,44
17	Przewód YDY 450/750V 5x6,0·mm <sup>2</sup>	m	22,88
18	Puszka odgałęźna bakelitowa uniwersalna p.t. PU-60	szt	25,5
19	PXF Lighting MONZA 4x18W PAR	szt	8
20	PXF Lighting PX1619185 TORINO 4x18W PAR EVG	szt	2
21	PXF Lighting PX1794164 LATTE NEW 2x18W CLEAR	szt	13
22	PXF Lighting PX1794164 LATTE NEW 2x18W CLEAR	szt	8
23	PXF Lighting PX1796157 LATTE NEW 2x24W OPAL	szt	31
24	PXF Lighting PX3004036 MODENA MINI 1x18W TCD/E	szt	4
25	PXF Lighting PX3004043 MODENA MINI 2x18W TCD/E	szt	1
26	PXF Lighting PXF Lighting STAR 8W	szt	3
27	Rura elektroinstalacyjna PVC gładka sztywna RS 47	m	12,48
28	Rura elektroinstalacyjna PVC karbowana Fi·26·mm	m	297,44
29	Rura elektroinstalacyjna PVC karbowana RVKLn 23·mm	m	39,52
30	SPORTING 3X58W T26 HF prod. THORN	szt	8
31	Światłówki	szt	211,12
32	Tablica C.O. wg rysunku	kpl	1
33	Tablica T1wg rysunku	kpl	1
34	Tablica T2 wg rysunku	kpl	1
35	Tablica T3 wg rysunku	kpl	1
36	Tablica TG wg rysunku	kpl	1
37	Tablica TL+RG wg rysunku	kpl	1
38	Tablica TM wg rysunku	kpl	1
39	Złącze kontrolne instalacji odgromowej K-422	szt	11
40	Złączka kompensacyjna do rur elektroinstalacyjnych z tworzyw sztucznych ZCL47	szt	4,92
41	Żarówka	szt	6,24

### **2.2. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

Do centralnej szyny wyrównawczej należy przyłączyć przewody PEN zasilania, uziemienie budynku, dostępne części konstrukcji stalowych, stalowe rurociągi wod-kan i c.o. oraz rozdzielnice główne.

W łazience, zmywalni, kuchni itp. należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przez połączenie z przewodem ochronnym PE metalowej wanny lub brodzika, metalowych rurociągów i dostępnych metalowych części konstrukcji. Połączenia należy wykonać przewodem LgY 1x 6 mm<sup>2</sup>.

### **2.3. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych /izolację podstawową/ oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zrealizowano przez:

- samoczynne wyłączanie zasilania -zrealizowane przez przewód ochronny PE oraz wyłączniki nadprądowe

- dla obwodów gniazd wtykowych w kuchni i łazience wyłączniki ochronne różnicowoprądowe o czułości 30 mA
- stosowanie urządzeń o II klasie ochronności.

Ponadto należy wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe (Dodatkowe). Połączenie wyrównawcze główne należy wykonać poprzez umieszczenie na parterze budynku głównej szyny uziemiającej do której należy przyłączyć:

- Przewody uziemienia ochronnego,
- Przewody ochronne i ochronno neutralne,
- Metalowe rury oraz elementy wewnętrznych instalacji wody, kanalizacji, centralnego ogrzewania,
- Metalowe elementy konstrukcyjne budynku.

## **2.4. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA**

W rozdzielnicy TL+RG należy zabudować ograniczniki przepięć klasy B+C. Ograniczniki klasy B+C chronią przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego (wyrównanie potencjałów w budynkach) oraz dodatkowy uziom o wartości  $\leq 10\Omega$ .

Przebiegami atmosferycznymi oraz wszelkiego rodzaju przebiegami łączeniowymi

---



## 2.5. DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODÓW ORAZ ZABEZPIECZEŃW INSTALACJI ELEKTROENERGETYCZNEJ

### 2.1 Założenia

- napięcie sieci zasilającej 230/400 V
- układ sieci TN-S
- obciążenie wg mocy przewidywanej dla Odbiorców  $P_z (2 \times 4) + 14 \text{ kW} + 70,9 \text{ kW} = 92,9 \text{ kW}$

### 2.2 Określenie mocy szczytowej

- Moc zainstalowana - 92,9 kW
- Moc szczytowa (trzy układy pomiarowe) współ. Jednoczesności 0,7 - 65,03 kW
- Prąd obciążenia - 100 A

Jako , zabezpieczenie główne w ZK-3e wkładki WT1Gg 125 A

Na układzie pomiarowym 3-fazowym ze względu na dobudowanie nowych urządzeń elektrycznych należy zwiększyć moc tj. Moc istniejąca 14 kW, zapotrzebowanie na moc nowych urządzeń 70,9 kW

- Moc zainstalowana - 84,9 kW
- Moc szczytowa założony współ. Jednoczesności 0,7 - 59,4 kW
- Prąd obciążenia - 92 A

Jako , zabezpieczenie przedlicznikowe w tablicy TL zastosować wkładki WT00Gg 100 A

### 2.3 Dobór kabli i zabezpieczeń

Doboru kabli i zabezpieczeń dokonano dla warunków przetężeniowych zgodnie z wytycznymi normy PN—IEC 60364-4-43 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym" wg warunków :

$I_b < I_n < I_{dd}$

$I_w < I_{45} I_{dd}$

Obciążalność przewodów określono na podstawie PN-IEC 60364-5-523 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała".

Przekrój przewodów wlv oraz dobrane zabezpieczenie spełniają warunki normy dotyczące ochrony przed oddziaływaniem cieplnym w czasie przetężeń.

### *Instalacja elektryczna wewnętrzna*

Spadek napięcia

Przyjęto dopuszczalny spadek napięcia dla WLZ 1 % .

$$\Delta u = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times S \times U^2}$$

$$\Delta u = 0,3 \%$$

Obliczenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej ( określenie wymaganej oporności uziomu )

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim obwodów wyprowadzonych z rozdzielni RS dla gniazd wtyczkowych, oświetlenia i podgrzewacza wody przyjęto wyłączniki nadmiarowo- różnicowoprądowe o prądach różnicowych 30mA . Ochrona będzie skuteczna przy oporności uziemienia przewodu ochronnego  $R < 833 \Omega$

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim dla rozdzielni RS-0.180 stanowi obudowa izolacyjna kl. II.

W/w wartości oporności uziomu zostaną zapewnione przez wykonane uziemienia przewodu PE w obiekcie. Przed oddaniem do eksploatacji należy w/w wielkości potwierdzić. przeprowadzonymi pomiarami.

Ochronę dla pozostałych obwodów stanowi szybkie wyłączenie przez zastosowanie wyłączników instalacyjnych.

Skuteczność ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym należy sprawdzić przez pomiary po wykonaniu instalacji.

Wymagania dotyczące czasu odłączenia są spełnione gdy:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

gdzie:

$Z_s$  - impedancja pętli zwarcia

$I_a$  - wartość prądu w amperach, zapewniająca zadziałanie urządzenia odłączającego w czasie nie przekraczającym 5 sek dla Wiz, dla pozostałych odbiorów 0,4 sek

$U_o$  - napięcie pomiędzy przewodem skrajnym, a ziemią [V]

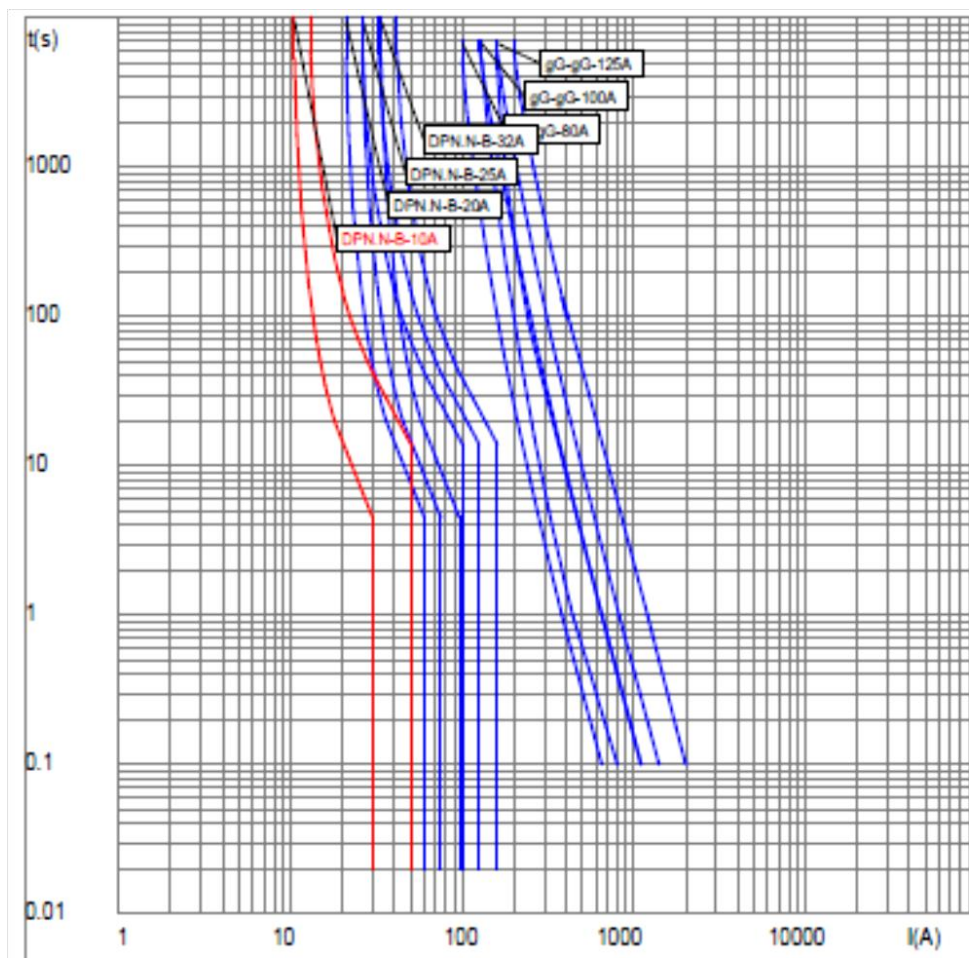
---

# Instalacja elektryczna wewnętrzna

Obliczenia poszczególnych obwodów z rozdzielni TM

Lp.	Nr. obwodu	P <sub>i</sub> [kW]	I <sub>B</sub> [A]	Przewód				Zabezpieczenie przeciążeniowe					ΔU [%]		
				Typ	S [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>Z</sub> [A]	L [m]	Typ	Typ I <sub>N</sub> [A]	I <sub>2</sub> [A]	I <sub>B</sub> <I <sub>N</sub> <I <sub>Z</sub>	I <sub>2</sub> <1,45·I <sub>Z</sub>	Obl.	Dop.	
Tablica TM															
1.	1	18	27,9	YDY	6	41	8	S303	B 32	46,4	27,9 < 32,0 < 41,0	46,4 < 59,5	0,27	3	
2.	2	12,23	19,0	YDY	6	41	7	S303	B 20	29,0	19,0 < 20,0 < 41,0	29,0 < 59,5	0,16	3	
3.	3	9	14,0	YDY	6	41	7	S303	B 20	29,0	14,0 < 20,0 < 41,0	29,0 < 59,5	0,12	3	
4.	4	5	7,8	YDY	4	32	11	S303	B 10	14,5	7,8 < 10,0 < 32,0	14,5 < 46,4	0,15	3	
5.	5	0,8	1,2	YDY	2,5	24	12	S303	B 16	23,2	1,2 < 16,0 < 24,0	23,2 < 34,8	0,04	3	
6.	6	4	18,3	YDY	2,5	26	25	S301	B 20	29,0	18,3 < 20,0 < 26,0	29,0 < 37,7	2,70	3	
7.	7	4,27	19,5	YDY	2,5	26	9	S301	B 25	36,3	19,5 < 25,0 < 26,0	36,3 < 37,7	1,04	3	
8.	8	1,09	5,0	YDY	2,5	26	12	S301	B 10	14,5	5,0 < 10,0 < 26,0	14,5 < 37,7	0,35	3	
9.	9	1,1	5,0	YDY	2,5	26	9	S301	B 10	14,5	5,0 < 10,0 < 26,0	14,5 < 37,7	0,27	3	
10.	10	0,72	3,3	YDY	2,5	26	12	S301	B 10	14,5	3,3 < 10,0 < 26,0	14,5 < 37,7	0,23	3	
11.	11	0,09	0,4	YDY	2,5	26	12	S301	B 10	14,5	0,4 < 10,0 < 26,0	14,5 < 37,7	0,03	3	
12.	12	1	4,6	YDY	2,5	26	14	S301	B 10	14,5	4,6 < 10,0 < 26,0	14,5 < 37,7	0,38	3	
13.	13	0,54	2,5	YDY	1,5	19,5	18	S301	B 10	14,5	2,5 < 10,0 < 19,5	14,5 < 28,3	0,44	3	
14.	14	0,576	2,6	YDY	1,5	19,5	35	S301	B 10	14,5	2,6 < 10,0 < 19,5	14,5 < 28,3	0,91	3	
15.	15	1,1	5,0	YDY <sub>żo</sub>	1,5	19,5	35	S301	B 10	14,5	5,0 < 10,0 < 19,5	14,5 < 28,3	1,73	3	
16.	16	0,43	2,0	YDY <sub>żo</sub>	1,5	19,5	35	S301	B 10	14,5	2,0 < 10,0 < 19,5	14,5 < 28,3	0,68	3	

Sprawdzenie selektywności kaskadowo połączonych zabezpieczeń.



## 2.6. UWAGI DODATKOWE

a) prace wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i warunkami technicznymi.

b) przy wykonywaniu instalacji przewodami w rurkach pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:

- trasowanie należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż,
- trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równolegle do krawędzi ścian i stropów,
- kucie wnęk bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. W budynkach, w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu, aby nie uszkodzić wykonanych już instalacji,
- elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

c) po zakończeniu prac należy:

przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych.

Pomiar ciągłości przewodów ochronnych oraz przewodów głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych należy wykonać metodą techniczną lub miernikiem rezystancji. Pomiar rezystancji przewodów ochronnych polega na przeprowadzeniu pomiaru rezystancji między każdą częścią przewodzącą dostępną, a najbliższym punktem głównego połączenia wyrównawczego (głównej szyny uziemiającej);

- pomiar rezystancji izolacji instalacji i linii kablowych, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania:

Rezystancję izolacji należy zmierzyć:

a) między przewodami roboczymi branyymi kolejno po dwa (w praktyce pomiar ten można wykonać tylko w czasie montażu instalacji przed przyłączeniem odbiorników),

b) między każdym przewodem roboczym a ziemią.

Rezystancja izolacji zmierzona przy napięciu probierczym prądu stałego 500 V jest zadowalająca, jeżeli jej wartość dla każdego obwodu przy wyłączonych odbiornikach nie jest mniejsza niż 0,5 MΩ. Jeżeli w obwód są włączone urządzenia elektroniczne, należy jedynie wykonać pomiar między przewodami fazowymi połączonymi razem z przewodem neutralnym a ziemią. Stosowanie tych środków ostrożności jest konieczne, ponieważ wykonanie pomiaru bez połączenia ze sobą przewodów roboczych mogłoby spowodować uszkodzenie przyrządów elektronicznych.

Sprawdzenie działania urządzeń różnicowoprądowych:

sprawdzenia winno dokonywać się testerem lub metodami technicznymi;

- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

### *Instalacja elektryczna wewnętrzna*

Opracować dokumentację powykonawczą, która winna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny w tym rysunki wykonawcze tras instalacji,
- protokoły prób montażowych.

