



**Termomodernizacja budynków Zespołu Szkolno-Przedszkolnego nr 8  
w Zabrzu przy ul. Badestinusa 30**

**BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

ADRES BUDOWY: ZABRZE, ul. Badestinusa 30  
JEDNOSTKA PROJEKTOWA: „AMAYA ARCHITEKCI Bartosz Majewski”  
ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ: 40-115 Katowice, ul. J. Baildona 24c/10

**PROJEKTANT INST. ELEKTR.:**

**mgr inż. Szymon Paruch**

upr. spec. instal. b/o nr SLK/4930/POOE/13

**SPRAWDZAJĄCY INST. ELEKTR.:**

**mgr inż. Krzysztof Raźniewski**

upr. spec. instal. b/o nr SLK/4700/PWOE/13

Katowice, Luty 2019

## **Spis zawartości**

- 1. Prawna podstawa opracowania.*
- 2. Przedmiot i zakres opracowania.*
- 3. Założenia wyjściowe.*
- 4. Stan istniejący*
- 5. Stan projektowany*
- 6. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu*
- 7. Wymiana rozdzielnic*
- 8. Wymiana głównego kabla zasilającego i WLZ*
- 9. Wymiana oświetlenia*
- 10. Oświetlenie awaryjne*
- 11. Instalacja odgromowa*
- 12. Instalacja uziemiająca*
- 13. Zalecenia*
- 14. Uwagi dotyczące montażu*

## **SPIS RYSUNKÓW**

<b>L.p.</b>	<b>Numer rysunku</b>	<b>Nazwa rysunku</b>	<b>Skala</b>
2.	E-01	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ PARTERU-SZKOŁA	1:100
3.	E-02	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ PIĘTRA-SZKOŁA	1:100
4.	E-03	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ PODDASZA-SZKOŁA	1:100
5.	E-04	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ PIWNIC-PRZEDSZKOLE	1:100
6.	E-05	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ PARTERU-PRZEDSZKOLE	1:100
7.	E-06	PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ PIĘTRA-PRZEDSZKOLE	1:100
8.	E-07	PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ-PRZEDSZKOLE	1:100
	E-08	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „TG” cz.1	-
	E-09	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „TG” cz.2	
	E-10	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „TB1”	

	E-11	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „TB4”	
	E-12	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „TB”	
	E-13	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „T1” cz.1	
	E-14	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „T1” cz.2	
	E-15	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „TBO” cz.1	
	E-16	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „TBO” cz.2	
	E-17	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „TB1” cz.1	
	E-18	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „TB1” cz.2	
	E-19	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY „RK” cz.2	
	E-20	WIDOK ROZDZIELNICY „TG”	
	E-21	WIDOK ROZDZIELNICY „TB1”-SZKOŁA	
	E-22	WIDOK ROZDZIELNICY „TB”	
	E-23	WIDOK ROZDZIELNICY „TB4”	
	E-24	WIDOK ROZDZIELNICY „T-1”	
	E-25	WIDOK ROZDZIELNICY „TBO”	
	E-26	WIDOK ROZDZIELNICY „TB1”-PRZEDSZKOLE	
	E-27	WIDOK ROZDZIELNICY „RK”	

## ***1. Prawna podstawy opracowania***

Podstawę projektu stanowi:

- zlecenie Inwestora
- uzgodnienia z Użytkownikiem
- normy i przepisy branżowe
- obowiązujące akty normatywne

## ***2. Przedmiot i zakres opracowania.***

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany branży elektrycznej obejmujący minimalne zmiany instalacji elektrycznej w termomodernizowanym budynków Zespołu Szkolno-Przedszkolnego nr 8 w Zabrze przy ul. Badestinus 30.

---

Projekt swoim zakresem obejmuje:

- wymianę kabla zasilającego w związku ze zmianą lokalizacji głównej tablicy zasilania
- wymianę rozdzielnic obiektowych
- wymianę WLZ
- budowę instalacji odgromowej w budynku przedszkolnym
- wymianę opraw oświetleniowych,
- zasilanie projektowanej kotłowni

### **3. Założenia wyjściowe.**

Napięcie sieci zasilającej	400/230V, 50 Hz
System dodatkowej ochrony przeciw porażeniem prądem elektrycznym	samoczynne wyłączenie (zgodnie z PN-IEC-60364)
System sieciowy	TN-C-S
Rodzaj zasilania (przyłączenia)	Istniejące złącze ZK zlokalizowane obok wejścia do budynku
Miejsce przyłączenia do sieci	Istniejąca rozdzielnia główna

### **4. Stan istniejący**

Istniejące instalacje elektryczne w budynków Zespołu Szkolno-Przedszkolnego nr 8 w Zabrze służą są do zasilania odbiorników elektrycznych ogólnych – w tym oświetlenia jak również są związane z zabudowanymi tam urządzeniami technologicznymi i gniazdami 230V .

W instalacji występują rozdzielnice żeliwne okapturzone oraz rozdzielnice węgłowe stalowe. Obwody kablowe wykonane są kablami z miedzianymi żyłami. Oświetlenie obiektu jest wykonane z zastosowaniem dawno temu zabudowanych w dużym stopniu -wyeksploatowanych i mało wydajnych opraw świetlówkowych.

### **5. Stan projektowany**

Istniejące instalacje elektryczne do gniazd oraz układ zasilania i rozdziału energii elektrycznej w budynkach pozostaną bez zmian. Ze względu na stan techniczny, rozdzielnice, wlz, oprawy oświetlenia podstawowego wraz z przewodami zasilającymi do opraw oświetleniowych muszą być przeznaczone do

---

pełnego remontu . Dodatkowo przewidziano budowę nowego zasilania przeznaczonego dla projektowanej kotłowni.

W związku ze zmianą opraw oświetleniowych na oprawy ze źródłem światła LED, moc zainstalowana na termomodernizowanych obiektach zmniejsza się co nie skutkuje zwiększeniem mocy przyłączeniowej (zwiększenie mocy przyłączeniowej). Zgodnie z przedstawioną umową z zakładem energetycznym mocy przyłączeniowa na obiekty jest wystarczająca.

Remont ww instalacji elektrycznych będzie zrealizowany w ramach przedmiotowych robót termomodernizacyjnych.

## ***6 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu***

Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu służy do odłączania zasilania obiektu. W tym celu w skrzynce ZK-WG i ZK-WG1 zabudowano rozłącznik odcinający zasilanie (Q1 dla szkoły w ZK-WG, Q1 dla przedszkola w ZK-WG1). Zasilanie może być odłączone ręcznie po otwarciu obudowy wyłącznika w skrzynce lub zdalnie po naciśnięciu przycisku PWP. Przy wejściu głównym, na elewacji budynku, należy zainstalować przyciski wyłącznika powozarowy prądu PWP /w typowej obudowie ze szklaną osłoną/. Przycisk połączony jest ze skrzynką wyłącznika głównego ZK-WG lub ZK-WG1, z członem wyłącznika głównego Q1 (rozłącznik kompaktowy 160A z wyzwalaczem wzrostowym).

## ***7. Wymiana głównego kabla zasilającego oraz WLZ***

W związku ze zmianą lokalizacji głównej tablicy zasilania należy wymienić GLZ relacji ZK-TG. Połączenie rozdzielnicy głównej ze złączem wykonać kablem elektroenergetycznym typu YKY 4x120mm<sup>2</sup>. Kabel należy prowadzić w ziemi w rurze ochronnej DVK110 po obrysie budynku zgodnie z wymaganiami N SEP-E-004.

W celu rozdziału energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system nowych wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci kabli

---

elektroenergetycznych. Z rozdzielnic głównej TG należy wyprowadzić nowe obwody końcowe służące do dystrybucji i zasilania tablic obiektowych .

WLZ zostaną wyprowadzone z rozdzielnic TG w kierunku tablic rozdzielczych przeznaczonych do zasilania piętra budynku szkoły i przedszkola. Zaprojektowano następujące WLZ wyprowadzone z rozdzielnic głównej TG:

- Przewód elektroenergetyczny typu YDY 5x10mm<sup>2</sup> w kierunku tablicy rozdzielczej TB1;
- Przewód elektroenergetyczny typu YDY 5x10mm<sup>2</sup> w kierunku tablicy rozdzielczej TB;
- Przewód elektroenergetyczny typu YDY 5x6mm<sup>2</sup> w kierunku tablicy rozdzielczej TB4;

Zaprojektowano następujące WLZ wyprowadzone z rozdzielnic głównej TBO:

- Przewód elektroenergetyczny typu YDY 5x10mm<sup>2</sup> w kierunku tablicy rozdzielczej TB1;
- Przewód elektroenergetyczny typu YDY 5x16mm<sup>2</sup> w kierunku tablicy rozdzielczej TBP;
- Przewód elektroenergetyczny typu YDY 5x10mm<sup>2</sup> w kierunku tablicy rozdzielczej T-1;

## **6. Wymiana rozdzielnic**

W ramach robót elektro montażowych objętych niniejszym projektem istniejące rozdzielnice będą ,ze względu na ich wyeksploatowanie instalacji oświetleniowej , zdemonstrowane i zastąpione nowymi rozdzielnicami, które przejmą rolę rozdzielnic oświetleniowych oraz rozdzielnic dla innych odbiorów ,w ramach przedmiotowej inwestycji , instalacji ogólnego przeznaczenia .

W części rysunkowej pokazano wyposażenie w/w rozdzielnic oraz ich lokalizacje na obiekcie .

Demontaż rozdzielnic należy poprzedzić odłączeniem od nich linii zasilających. Po zabudowaniu nowych rozdzielnic przyłączyć do ich pól zasilających zaciski kabli

## **7. Wymiana oświetlenia**

---

Zgodnie z zamówieniem projektuje się wymianę opraw oświetleniowych występującej w projektowanym obiekcie Zespołu Szkolno-Przedszkolnego nr 8 w Zabrze. Zatem –po demontażu istniejących opraw oświetleniowych zaplanowany jest montaż nowych opraw oświetlenia podstawowego z oprawami natynkowymi wyposażonymi w energooszczędne źródła światła. Zaprojektowano montaż wydajnych opraw oświetleniowych LED zapewniających utrzymanie średniego poziomu natężenia oświetlenia w pomieszczeniach lekcyjnych na poziomie 300lx. Dobór opraw przeprowadzono na podstawie katalogów sprawdzonych opraw i przy pomocy programu obliczeniowego DIALUX.

Rozplanowanie wymienianych opraw oświetleniowych w pomieszczeniach, normatywne natężenie oraz parametry opraw pokazano w części rysunkowej.

Poszczególne obwody instalacji oświetleniowej zasilono jednofazowo z rozdzielnic obiektowych dedykowanych do obsługi danego obszaru (obciążenia są zrównoważone na wszystkich fazach). Instalacje należy układać lub prowadzić podtynkowo. Obwody instalacji oświetlenia należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu:

- YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> – zasilanie opraw oświetleniowych;

Łączniki obwodów oświetleniowych należy umieszczać obok drzwi (od strony klamki) w taki sposób, aby środek najwyżej połączonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 115 cm ponad gotową powierzchnią podłogi. Łączniki instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na zalecanej wysokości 105 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

W pomieszczeniach ogólnego użytku należy stosować osprzęt oświetleniowy o stopniu ochrony IP20, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych lub przejściowo wilgotnych osprzęt o stopniu ochrony IP44. Kolor łączników – białe.

## **8. Oświetlenie awaryjne**

W wytypowanych pomieszczeniach na zalecenie inwestora (część komunikacyjnej) zaprojektowano oprawy oświetleniowe z energooszczędnymi źródłami światła LED, które będą wyposażone w indywidualne zasilacze (elektroinwertery z czasem podtrzymania 1 godz.) – pozwalające na ewakuację w przypadku zaniku napięcia zasilania obiektu. Oprawy oznaczono na planach symbolem EM, AW. Oświetlenie awaryjne powinno zapewnić minimalne natężenie

---

oświetlenia na poziomie 1,0lx. W miejscu zabudowy hydrantu oraz wyłącznika pożarowego prądu, należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie 5lx. Załączanie oświetlenia awaryjnego - samoczynne (po awaryjnym zaniku oświetlenia podstawowego).

Przy realizacji instalacji oświetlenia awaryjnego należy stosować postanowienia normy PN/EN 1848 oraz innych aktualnych przepisów. Oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.

Zgodnie z katalogiem producenta, oprawy na drodze ewakuacyjnej są rozmieszczone względem siebie w odległości nie większej niż 6m. Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego pokazano w części rysunkowej.

## **9. Instalacja odgromowa**

Obiekty przedszkola będzie chroniony przed skutkami wyładowań atmosferycznych instalacją odgromową klasy III o zwodach poziomych niskich umieszczonych na obiekcie.

Bezpieczny odstęp izolacyjny dla ochrona przed bezpośrednim uderzeniem pioruna nieprzewodzących elementów budynku znajdujących się na dachu, które takiej ochrony wymagają wynosi  $d=0,15m$ .

Eliminacja niebezpieczeństwa przeskoków odwrotnych, czyli wyładowań, które mogą wystąpić na zbliżeniach między elementami LPS a innymi częściami przewodzącymi instalacji lub wyposażenia budynku w dowolnym jego miejscu została zrealizowana poprzez izolację z rur elektroinstalacyjnych .

### Zwody poziome:

W związku z planowaną termomodernizacją budynku przedszkola przewiduje wymianę całej instalacji odgromowej i uziemiającej.

Należy wykonać nową instalację odgromową budynku w postaci zwodów niskich połączonych z uziomem otokowym. Zwody niskie wykonać drutem FeZn  $\varnothing 8mm$  i prowadzić na systemowych wspornikach dachowych. Wsporniki układać w odległości 1 m.

Wszystkie metalowe części budynku znajdujące się na powierzchni dachu połączyć z instalacją odgromową ( kominy, obróbki blacharskie, wyłazy, itp. ).

---



W miejscu występowania kominów, zainstalować iglice kominowe i połączyć je przewodami odprowadzającymi do zwodów poziomych. Przewody zwodów łączyć ze sobą za pomocą złączy krzyżowych lub przelotowych.

Istniejące maszty antenowy zabezpieczyć zwodami pionowych izolowanymi, mocowanymi do masztów za pomoc elementów separujących. Zwody pionowe połączyć z projektowaną instalacją odgromowa na dachu. Maszty należy połączyć z instalacją wyrównania potencjałów budynku.

#### Przewody odprowadzające:

Przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn Ø8mm układanym w rurce grubościennej pod warstwą docieplenia i przyłączyć do siatki zwodów na dachu oraz do uziomu otokowego. Na wysokości ok. 1m od poziomu terenu, na połączeniu przewodów odprowadzających i uziemiających, należy zamontować złącza kontrolne ZK w typowych skrzynkach probierczych zlicowanych z elewacją. Złącza kontrolne połączyć z uziomem otokowym za pomocą bednarki FeZn 30x4mm.

### **10. Instalacja uziemiająca**

Dla kompletności instalacji odgromowej, należy dodatkowo wykonać nowy uziom otokowy. Otok wykonać z płaskownika FeZn 30x4mm i układać na głębokości 0,80m (głębokość przymarzania gruntu) i odległości 1m od obrysu budynku.

Połączenia w ziemi wykonać jako spawane - miejsca te starannie zabezpieczyć przed korozją. Projektuje się wykonać dodatkowe uziomy pionowe z prętów stalowych, ocynkowanych Ø18 długości 1,6m w ilości 4 sztuk.

Po wykonaniu montażu instalacji, należy przeprowadzić pomiary kontrolne uziemienia instalacji piorunochronnej. Rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć wartości 10Ω.

Całość instalacji wykonać zgodnie z PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2, PN-EN 62305-3 i PN-EN 62305-4.

---

### Uwaga

Według protokołu z badań eksploatacyjnych (okresowych) dla szkoły, istniejący uziom otokowy spełnia wymagania wartości  $10\Omega$ . Zaleca się, po zrealizowaniu uziemienia w terenie wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia przez wykonawcę i w razie konieczności rozbudowę uziemienie o dodatkowe uziomy poziome i pionowe pograżane.

## **11. Zasilanie kotłowni**

Projektuje się wykorzystanie istniejącej linii kablowej na trasie od rozdzielnic TBP do skrzynki wyłącznika głównego kotłowni, zlokalizowanej przed drzwiami wejściowymi. Dla zasilania rozdzielnic RK projektuje się ułożenie nowej linii kablowej typu YKY  $5 \times 6 \text{ mm}^2$ -0,6/1kV od skrzynki wyłącznika głównego kotłowni. WLZ do kotłowni należy prowadzić zgodnie z wymaganiami N SEP-E-004. Główne trasy kablowe zasilania kotłowni wykonać w korytkach kablowych metalowych.

W pobliżu RK należy zainstalować szynę wyrównawczą, do której będą połączone uziemienie obiektu, miejsce rozdziału linii PEN na PE i N oraz połączenia wyrównawcze. Układ sieci w projektowanej kotłowni obiekcie to TN-S.

Instalację oświetleniową wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYżo  $3 \times 1,5 \text{ m}^2$ - 750V . Przewody dla kotłowni prowadzić pod tynkiem, w korytkach PCV oraz w rurkach ochronnych PCV (szczególnie w odcinkach do pokrycia płytkami ceramicznymi). Projektuje się stosowanie większości osprzętu uszczelnionego podtynkowego 16A 250V.

Dobór opraw oświetleniowych uwzględnia wymogi normy oświetleniowej. Dobrano oprawy oświetleniowe LED do oświetlenia ogólnego pomieszczeń i oświetlenia miejscowego.

Sterowanie oświetleniem w kotłowni będzie się odbywać za pomocą projektowanych łączników zabudowanych we wskazanych miejscach, przy drzwiach wejściowych. Wyłączniki instalować na wys. 1,3m od posadzki.

---

Wymagane jest nabywanie opraw posiadających świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Oprawy oświetleniowe powinny zapewnić średnie natężenia oświetlenia na poziomie 200lx. Rozmieszczenie opraw oświetlenia podstawowego pokazano w części rysunkowej.

Zakładając, że  $I_{dd} > I_k$  do zasilania oświetlenia dobrano przewody typu YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> o  $I_{dd}=14A$  w temperaturze 30oC .

Uwzględniając, że  $I_k < I_n < I_{dd}$ , gdzie  $I_n$  jest prądem znamionowym urządzenia zabezpieczającego, do zabezpieczenia tego obwodu przed prądem przeciążeniowym dobrano wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy B10A.

Nowe obwody gniazd wtyczkowych powszechnego, zasilania urządzeń kotłowni oraz pomp wykonać przewodami kabelkowymi typu YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>-750V. Przewody układać podtynkiem oraz w korytkach elektroinstalacyjnych. Typ osprzętu - podtynkowy, z osłoną izolacyjną.

Zakładając, że  $I_{dd} > I_k$  do zasilania gniazd 230VAC dobrano przewody typu YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> o  $I_{dd}=20A$  w temperaturze 30oC .

Uwzględniając, że  $I_k < I_n < I_{dd}$ , gdzie  $I_n$  jest prądem znamionowym urządzenia zabezpieczającego, do zabezpieczenia tego obwodu przed prądem przeciążeniowym dobrano wyłącznik nadprądowy jednobiegunowy B16A.

Ochronę zapewniającą bezpieczeństwo przed porażeniem prądem elektrycznym należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności z PN-IEC 60364-4-41.

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) należy zapewnić przez wykonanie osłon i obudów właściwej klasy (co najmniej IP 2X) - na wszystkich częściach czynnych. Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana będzie przez projektowane wyłączniki samoczynne instalacyjne (szybkie) oraz, jako ochrona dodatkowa, wyłączniki ochronne różnicowoprądowe (30 mA).

W całej instalacji kotłowni zaprojektowano układ sieciowy TN-S.

---

W wykonywanej instalacji stosować, zgodnie z w/w normą odpowiednie oznaczenia żył przewodów: N --- jasno-niebieski ; PE --- żółto-zielony.

## ***12. Połączenia wyrównawcze***

W pomieszczeniach kotłowni przewidziano sieć połączeń wyrównawczych. Zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami, połączeniami wyrównawczymi będą objęte wszystkie elementy metalowe jak np. Krany, rury, zawory, pochłaniacze. Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie i chroniący przed korozją. Przewody instalacji należy łączyć ze sobą przez zaciski przystosowane do rodzaju materiału przewodów, liczby łączonych przewodów, przekroju łączonych przewodów, środowiska, w których połączenie to ma pracować. Sieć połączeń wyrównawczych zostanie wykonana pod tynkiem przewodem Lgy 1x6/750v w izolacji o barwie żółto-zielonej.

## ***12. Ochrona przeciwprzepięciowa***

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć w instalacji elektroenergetycznej wywołanych wyładowaniami atmosferycznymi lub czynnościami łączeniowymi, które mogą uszkodzić lub zakłócić prawidłową pracę urządzeń elektrycznych.

Ograniczniki przepięć klasy T1 są przeznaczone do stosowania jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu  $< 4$  kV). Aparaty tego typu należy instalować w miejscu wprowadzenia instalacji elektrycznej do budynku (złącza kablowe, rozdzielnie główne budynków).

Ograniczniki przepięć klasy T2 stosowane są jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu  $< 1,5$  kV). Prawidłowe miejsce zainstalowania tych aparatów to rozdzielnice piętrowe lub oddziałowe.

Przewidziano zastosowanie ochronników:

---

- Warystorowych typu T1+T2 zainstalowanych w rozdzielnicy TG i TB0,
  - Warystorowych typu T2 zainstalowanych w tablic rozdzielczych obiektowych
- Uwzględniając wytyczne, że  $I_g < I_{dop}$  zastosowano układ bez dodatkowych zabezpieczeń nadprądowych, zamontowanych bezpośrednio przed ochronnikiem.

Gdzie:

$I_g$ - zabezpieczenie przed ogranicznikami

$I_{dop}$  -dopuszczalne wartości prądowe producenta

### **13. Zalecenia**

Dokumentacja projektowa została sporządzona zgodnie z Załącznikiem nr 1 do umowy: pkt.I wymiana oświetlenia na energooszczędne, wymiana rozdzielnic elektrycznych oraz budowa instalacji odgromowej przedszkola. Instalacje elektryczne budynków nie spełniają wymogów zawartych w *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa w sprawie warunków technicznych* jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. W związku z powyższym zaleca się wymianę instalacji elektrycznej całego budynku przy planowanych robotach wewnątrz budynku, aby dostosować instalację do obowiązujących przepisów.

### **14. Uwagi dotyczące montażu**

Prace elektromontażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami.

Po zakończeniu prac należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych pomiarów musi obejmować:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych oraz przewodów głównych
- pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim
- pomiar rezystancji uziemienia

Przy zakupie opraw oświetleniowych należy uzyskać kopię aktualnych świadectw dopuszczenia opraw do stosowania w budownictwie na terenie RP i dołączyć do dokumentów potrzebnych przy odbiorze instalacji w budynku.

---

## 14. Obliczenia

### Szkoła

#### Tablica TB4

Prąd obciążenia wewnętrznej linii zasilającej dochodzącej do rozdzielni TB4 budynku szkoły

$$I_G = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{16}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 24,83[A]$$

Dobrano : Kable typu YKY 4x6mm<sup>2</sup>, którego prąd dopuszczalny długotrwale wynosi  $I_{dd} = 31A$  w temperaturze 30°C.

Dla obwodu dobrano zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe w postaci bezpiecznika o charakterystyce gG 25 A.

*Sprawdzenie doboru zabezpieczeń dla zasilania TB4 budynku szkoły*

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewód od zwarć i przeciążeń powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_G \leq I_{nast} \leq I_{dd} \quad \text{oraz} \quad I_z \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$I_G = 24,83A \leq I_{nast} = 25A \leq I_{dd} = 31A$$

$$I_z = k \cdot I_{nast} = 1,6 \cdot 32 = 40A < k \cdot I_{dd} = 1,45 \cdot 31 = 44,9A$$

*Sprawdzenie spadku napięcia dla TB4 budynku szkoły*

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot l \cdot P_{obl}}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 17 \cdot 16}{57 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,05\%$$

WLZ zaprojektowano poprawnie.

#### Tablica TB i TB1

Prąd obciążenia wewnętrznej linii zasilającej dochodzącej do rozdzielni TB i TB1 budynku szkoły

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{20}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 31,1A$$

---

Dobrano : Kable typu YKY 4x10mm<sup>2</sup>, którego prąd dopuszczalny długotrwale wynosi  $I_{dd} = 43A$  w temperaturze 30°C.

Dla obwodu dobrano zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe w postaci bezpiecznika o charakterystyce gG 32 A.

*Sprawdzenie doboru zabezpieczeń dla zasilania TB i TB1 budynku szkoły.*

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewód od zwarć i przeciążeń powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_G \leq I_{nast} \leq I_{dd} \quad \text{oraz} \quad I_z \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$I_B = 31,1 < I_N = 32A < I_{dd} = 43A$$

$$I_z = k \cdot I_{nast} = 1,6 \cdot 32 = 51,2A < k \cdot I_{dd} = 1,45 \cdot 43 = 62,4A$$

*Sprawdzenie spadku napięcia dla TB budynku szkoły*

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot l \cdot P_{obl}}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 20 \cdot 20}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,04\%$$

*Sprawdzenie spadku napięcia dla TB1 budynku szkoły*

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot l \cdot P_{obl}}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 10 \cdot 20}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,02\%$$

WLZ dla TB i TB1 zaprojektowano poprawnie.

## **Przedszkole**

### **Tablica TB1**

Prąd obciążenia wewnętrznej linii zasilającej dochodzącej do rozdzielni TB1 budynku przedszkola

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{20}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 31,1A$$

Dobrano : Kable typu YKY 4x10mm<sup>2</sup>, którego prąd dopuszczalny długotrwale wynosi  $I_{dd} = 43A$  w temperaturze 30°C.

Dla obwodu dobrano zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe w postaci bezpiecznika o charakterystyce gG 32 A.

*Sprawdzenie doboru zabezpieczeń dla zasilania TB1 budynku przedszkola.*

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewód od zwarć i przeciążeń powinna spełniać następujące dwa warunki:

---

$$I_G \leq I_{nast} \leq I_{dd} \quad \text{oraz} \quad I_z \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$I_B = 31,1 < I_N = 32A < I_{dd} = 43A$$

$$I_z = k \cdot I_{nast} = 1,6 \cdot 32 = 51,2A < k \cdot I_{dd} = 1,45 \cdot 43 = 62,4A$$

*Sprawdzenie spadku napięcia dla TBI budynku przedszkola*

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot l \cdot P_{obl}}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 8 \cdot 20}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,018\%$$

WLZ zaprojektowano poprawnie.

### Tablica TBP

Prąd obciążenia wewnętrznej linii zasilającej dochodzącej do rozdzielni TBP budynku przedszkola

$$I_G = \frac{P}{\cos\varphi \cdot U_n \cdot \sqrt{3}} = \frac{25}{0,93 \cdot 400 \cdot \sqrt{3}} = 38,8A$$

Dobrano : Kable typu YKY 4x16mm<sup>2</sup>, którego prąd dopuszczalny długotrwale wynosi I<sub>dd</sub> = 56A w temperaturze 30°C.

Dla obwodu dobrano zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe w postaci bezpiecznika o charakterystyce gG 40 A.

*Sprawdzenie doboru zabezpieczeń dla zasilania TBP budynku przedszkola.*

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewód od zwarć i przeciążeń powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_G \leq I_{nast} \leq I_{dd} \quad \text{oraz} \quad I_z \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$I_G = 38,8A \leq I_{nast} = 40A \leq I_{dd} = 56A$$

$$I_z = k \cdot I_{nast} = 1,6 \cdot 40 = 64A < k \cdot I_{dd} = 1,45 \cdot 56 = 81,2A$$

*Sprawdzenie spadku napięcia dla TBP budynku przedszkola*

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot l \cdot P_{obl}}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 17 \cdot 25}{57 \cdot 10 \cdot 400^2} = 0,03\%$$

WLZ zaprojektowano poprawnie.



## GLZ

Zapotrzebowanie mocy przez istniejący budynek ustalono metodą współczynnika zapotrzebowania mocy zgodnie z normą N-SEP-002 znając moc umowną obiektu na poziomie 50kW. Obliczeniowa moc czynna tablic została oszacowana przy uwzględnieniu zabezpieczeń WLZ (zabezpieczenie jako ogranicznik mocy tablicy obiektowej).

$$P_{zap} = k_z \cdot (k_j \cdot P_{obl}) = 0,65 \cdot (0,65 \cdot 120) = 50kW$$

gdzie:

$P_{obl}$  – obliczeniowa moc czynna tablicy obiektowej;

$k_z$  – współczynnik zapotrzebowania ;

$k_j$  - współczynnik jednoczesności szczytowych obciążeń;

Ze względu na brak danych szczegółowych sprawdzono poprawność obliczonej mocy zapotrzebowanej przyjmując moc jednostkową na poziomie 30 W/m<sup>2</sup> .

Obliczenia przedstawiono w tabeli poniżej:

Tablica obiektowa	Powierzchnia zasilania m <sup>2</sup>	Moc zapotrzebowana kW
TG	220	6,6
TBO	174	5
TB1	314	9,5
TBP	171	5
TB4	94	3
T1	50	1,5
TB	110	3,3
TB1 (szkoła)	171	5,1
RK	(x)	7 (przyjęto z wytycznych instalatora sanitarnego)
Suma mocy:		<b>46</b>

Moc umowna wynosi 50kW i jest wystarczająca do zasilania obiektów.

---

Prąd obciążenia głównej linii zasilającej dochodzącej do rozdzielni głównej budynku szkoły i przedszkola dla

$$I_B = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{50}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 80A$$

Dobrano : Kable typu YKY 4x120mm<sup>2</sup>, którego prąd dopuszczalny długotrwale wynosi  $I_{dd} = 188A$  w temperaturze 30°C.

Dla obwodu dobrano zabezpieczenie przeciwprzetężeniowe w postaci bezpiecznika o charakterystyce gG 80 A.

*Sprawdzenie doboru zabezpieczeń dla zasilania budynku przedszkola i szkoły.*

Charakterystyka działania urządzenia zabezpieczającego przewód od zwarć i przeciążeń powinna spełniać następujące dwa warunki:

$$I_G \leq I_{nast} \leq I_{dd} \quad \text{oraz} \quad I_z \leq 1,45 \cdot I_{dd}$$

$$I_B = 80A \leq I_N = 80A < I_{dd} = 188A$$

$$I_z = k_2 \cdot I_{nast} = 1,6 \cdot 80 = 128A < 1,45 \cdot I_{dd} = 1,45 \cdot 188 = 272,6A$$

*Sprawdzenie spadku napięcia dla GLZ*

$$\Delta U\% = \frac{100 \cdot l \cdot P_{obl}}{\gamma \cdot s \cdot U_n^2} = \frac{100 \cdot 65 \cdot 50}{57 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,03\%$$

GLZ zaprojektowano poprawnie.

### Selektywność zabezpieczeń

Przy doborze bezpieczników porównywano wartości całek przedłukowych  $I^2 t_p$  bezpieczników poprzedzających z całkami wyłączenia  $I^2 t_w$  bezpieczników następnych. Dla wszystkich dobranych bezpieczników poprzedzających zachodzi spełniona zależność  $I^2 t_p > I^2 t_w$ .

W przypadku połączenia kaskadowego bezpiecznika o wartości 32A i 25A, zastosowano połączenie charakterystyk gG dla 32A i gF 25A aby otrzymać wybiórczość całkowitą (stosunek prądów 1:2,5 może być pomniejszony 1:1,25 ).