

I OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- a) zlecenie inwestora na opracowanie dokumentacji projektowej
- b) projekty branżowe
- c) wizja lokalna
- d) obowiązujące przepisy i normy, a w szczególności:
 - Ustawa Prawo Budowlane tekst jednolity (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414)
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie tekst jednolity (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690),
 - Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej w sprawie wymagań ochrony przeciwpożarowej, jakie musi spełniać lokal, w którym jest prowadzone przedszkole utworzone w wyniku przekształcenia oddziału przedszkolnego lub oddziałów przedszkolnych zorganizowanych w szkole podstawowej (Dz.U. 2015 poz. 20),
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719),
 - Norma PN-HD 60364 „*Instalacje elektryczne niskiego napięcia*”
 - Norma PN-EN 1838 „*Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne*„
 - Norma PN-EN 50172 „*Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego*”
 - Norma PN-EN ISO 7010 „*Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa*”
 - Norma PN-N-01256-5 „*Znaki bezpieczeństwa - Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych*”

2. Przedmiot i zakres opracowania

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlany instalacji elektrycznej oświetlenia awaryjnego w związku z dostosowaniem do wymogów ochrony przeciwpożarowej budynku Szkoły Podstawowej Nr 3 z Zespołem Szkolno-Przedszkolnym przy ul. Konopnickiej 2 w Reszlu, dz. nr 3-30. Zakres opracowania został oznaczony na rysunku E-1.

Projekt zawiera:

- a) oświetlenie awaryjne ewakuacyjne na ciągach komunikacyjnych,
- b) oświetlenie awaryjne strefy otwartej (antypaniczne) w salach przedszkolnych,
- c) obwody odbiorcze oświetleniowe zasilające oprawy awaryjne,
- d) rozdzielnice wraz z aparaturą zabezpieczającą i sterowniczą

3. Stan zastany

Salę przedszkolną nr 01...05 i korytarz nr 06 wyposażone są w obwody odbiorcze oświetleniowe (oświetlenie podstawowe) oraz gniazd wtyczkowych. Obwody oświetleniowe zasilające oprawy w salach nr 01...05 wyprowadzone są z istniejącej rozdzielnicy oznaczonej w niniejszej dokumentacji jako RA. Natomiast obwód zasilający oprawy w korytarzu nr 06 wyprowadzony jest z istniejącej rozdzielnicy RC. Szczegóły wg załączonych rysunków.

4. Stan projektowany

Dostosowanie funkcjonującego przedszkola do obowiązujących wymogów ochrony przeciwpożarowej pociąga za sobą konieczność wyposażenia w oświetlenie awaryjne:

- a) ewakuacyjne – ciągów komunikacyjnych (dróg ewakuacyjnych) tj. korytarza nr 06 oraz powiązanych z nim wyjść ze strefy pożarowej w celu zapewnienia ewakuacji
- b) strefy otwartej (antypaniczne) – dla sal przedszkolnych nr 01...05 w celu zapobieżenia panice po zaniku oświetlenia podstawowego i ułatwienia ewakuacji w sytuacji zagrożenia

Obwody oświetleniowe opraw awaryjnych zasilane będą z projektowanej rozdzielnic RB, która będzie funkcjonalnie powiązana z istniejącą rozdzielnicą RA.

4.1 Opis funkcjonowania instalacji oświetlenia awaryjnego

W przypadku zaniku napięcia w obwodach oświetlenia podstawowego automatycznie zostaną załączone oprawy awaryjne. Mogą tutaj wystąpić np. przypadki:

- a) cały budynek zostaje pozbawiony napięcia np. na skutek awarii w zasilającej sieci elektroenergetycznej lub świadomego odłączenia „przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu” - w tej sytuacji wszystkie oprawy przejdą do pracy autonomicznej i będą zasilane z własnych akumulatorów,
- b) następuje zanik napięcia w fazie zasilającej oprawy oświetlenia podstawowego (dotyczy zarówno opraw w salach nr 01...05 jak i w korytarzu nr 06) – w tym przypadku oprawy awaryjne zostaną załączone i poprzez automatyczny przełącznik faz zostaną zasilone z fazy „zdrowej”

4.2 Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne

Oświetlenie awaryjne ewakuacyjne składa się z opraw awaryjnych:

- a) z optyką symetryczną – w pobliżu hydrantów i wyjść ze strefy pożarowej, przewidzianych do oświetlenia strefy przy hydrancie, samego hydrantu jak również strefy przy drzwiach i samych drzwi ewakuacyjnych,
- b) z optyką asymetryczną – w korytarzu nr 06, przewidzianych do oświetlenia drogi ewakuacyjnej,
- c) z optyką asymetryczną – na zewnątrz budynku, przewidzianej do oświetlenia strefy przy wyjściu ewakuacyjnym w celu ułatwienia ewakuacji

Parametry techniczne opraw wyspecyfikowano na rysunku E-1. Każda oprawa powinna być wyposażona w akumulator o pojemności zapewniającej nieprzerwaną pracę ze strumieniem świetlnym znamionowym przez co najmniej 1 godzinę. Oprawa przewidziana do instalacji na zewnątrz budynku powinna posiadać zdolność do pracy w niskich temperaturach. Każda oprawa powinna być wyposażona w funkcję autotestu (automatycznego testowania stanu technicznego zgodnie z normą PN-EN 50172). Oprawy awaryjne kierunkowe powinny być wyposażone w piktogramy zgodnie z normą PN-EN ISO 7010. Oprawy awaryjne powinny posiadać aktualny certyfikat CNBOP (Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej Państwowy Instytut Badawczy) dopuszczający je do stosowania jako urządzenia przeciwpożarowe.

Wytyczne planu konserwacji

Oprawy awaryjne powinny być poddawane regularnym przeglądom, zgodnie z obowiązującymi przepisami, jako urządzenia przeciwpożarowe. niesprawne oprawy awaryjne

powinny być niezwłocznie wymieniane na sprawne. Ponadto nie rzadziej niż raz na 3 lata oprawy należy oczyścić. Szczegółowy harmonogram przeglądów jak i zabiegów konserwacyjnych powinien być umieszczony w instrukcji eksploatacji budynku i/lub w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

4.3 Oświetlenie awaryjne strefy otwartej (antypaniczne)

Oświetlenie awaryjne antypaniczne składa się z opraw awaryjnych z optyką symetryczną, przewidzianych do oświetlenia strefy otwartej w salach przedszkolnych nr 01...05. Parametry techniczne opraw wyspecyfikowano na rysunku E-1. Każda oprawa powinna być wyposażona w akumulator o pojemności zapewniającej nieprzerwaną pracę ze strumieniem świetlnym znamionowym przez co najmniej 1 godzinę. Każda oprawa powinna być wyposażona w funkcję autotestu (automatycznego testowania stanu technicznego zgodnie z normą PN-EN 50172). Oprawy awaryjne powinny posiadać aktualny certyfikat CNBOP (Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi Państwowy Instytut Badawczy) dopuszczający je do stosowania jako urządzenia przeciwpożarowe.

Wytyczne planu konserwacji

Oprawy awaryjne powinny być poddawane regularnym przeglądom, zgodnie z obowiązującymi przepisami, jako urządzenia przeciwpożarowe. Niesprawne oprawy awaryjne powinny być niezwłocznie wymieniane na sprawne. Ponadto nie rzadziej niż raz na 3 lata oprawy należy oczyścić. Szczegółowy harmonogram przeglądów jak i zabiegów konserwacyjnych powinien być umieszczony w instrukcji eksploatacji budynku i/lub w instrukcji bezpieczeństwa pożarowego.

4.4 Oprzewodowanie

Do oprzewodowania obwodu zasilającego oprawy awaryjne należy wykorzystać przewód NHXMH-J 4x1,5 mm² 300/500 V. Obwód sterowniczy pomiędzy rozdzielnicą RB i RD należy wykonać przewodem NHXMH-O 2x1,5 mm² 300/500 V. Ww. przewody należy układać w korytkach instalacyjnych lub na uchwytych na ścianie/suficie. Przewody, korytka instalacyjne i/lub uchwyty, puszki odgałęźne powinny być wykonane z tworzywa bezhalogenowego, nierozprzestrzeniającego płomienia. Przewody do opraw i puszek należy wprowadzać w sposób właściwy tak, ażeby nie utraciły stopnia ochrony IP.

4.5 Rozdział energii - rozdzielnice

Obwody oświetleniowe opraw awaryjnych ewakuacyjnych i strefy otwartej będą zasilane z rozdzielnic RB. Obok istniejącej rozdzielnic RA należy w ścianie zainstalować rozdzielnicę RB wnątkową modułową 2x18 o stopniu ochrony IP 30 lub wyższym, wykonaną w II klasie ochronności. Rozdzielnicę RB należy wyposażyć w aparaturę zabezpieczeniową i sterowniczą zgodnie z rysunkiem E-2. Nie dopuszcza się montażu rozdzielnic RB poniżej rozdzielnic RA. Rozdzielnica RB powinna być wyposażona w drzwi metalowe z zamkiem, umożliwiającym zamknięcie na klucz.

Obok istniejącej rozdzielnic RC należy w ścianie zainstalować rozdzielnicę RD wnątkową modułową 1x6 o stopniu ochrony IP 30 lub wyższym, wykonaną w II klasie ochronności. Rozdzielnicę RD należy wyposażyć w aparaturę zabezpieczeniową zgodnie z rysunkiem E-2. Nie dopuszcza się montażu rozdzielnic RD poniżej rozdzielnic RC. Rozdzielnica RD powinna być wyposażona w drzwi metalowe z zamkiem, umożliwiającym zamknięcie na klucz.

4.6 Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu ochrony przed przepięciami łączeniowymi i indukowanymi, w rozdzielnicy RB należy zainstalować ograniczniki przepięć typu II. Parametry techniczne ograniczników wyspecyfikowano na rysunku E-2.

4.7 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa w oparciu o wymagania normy PN-EN 60364-4-41.

Środek ochrony podstawowej stanowią:

- izolacja podstawowa urządzeń elektrycznych
- obudowy urządzeń elektrycznych

Środek ochrony przy uszkodzeniu stanowi samoczynne wyłączenie zasilania.

4.8 Ochrona przeciwpożarowa

Przewody, listwy instalacyjne, uchwyty, puszki itp. powinny być wykonane z tworzywa bezhalogenowego, nierozprzestrzeniającego płomienia. Klosze i korpusy opraw awaryjnych powinny być wykonane w materiałach nierozprzestrzeniających płomienia. Ww. właściwości fizykochemiczne powinny być potwierdzone stosownymi certyfikatami.

Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane z użyciem systemowych przepustów, gwarantujących utrzymanie cechy EI przepustu jak dla ściany. Lokalizacja przepustów została oznaczona na rysunku E-1. Obok każdego przepustu należy zainstalować jego metrykę.

5. Informacje dodatkowe

Całość prac montażowych należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz obowiązującymi przepisami. W przypadku dokonywania zmian w zaprojektowanych rozwiązaniach technicznych należy skontaktować się z projektantem i uzyskać zgodę na odstępstwo. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów i urządzeń w stosunku do zaprojektowanych, jeżeli zamienniki są oficjalnie dopuszczone do obrotu handlowego oraz posiadają parametry techniczne co najmniej równorzędne. Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać niezbędne badania odbiorcze instalacji. Zakres badań określają stosowne przepisy.

Opracował:

II OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Bilans mocy

Oprawy awaryjne – 22 szt. o szacowanej mocy zainstalowanej $P_i = 10 \text{ W}$ każda, co daje $P_s = 22 \cdot 10 = 220 \text{ W}$

2. Obliczenia fotometryczne

Dla poszczególnych sal nr 01...05 i dla korytarza nr 06 wykonano szczegółowe obliczenia fotometryczne w celu weryfikacji prawidłowości rozmieszczenia i doboru opraw awaryjnych. Wykonanie obliczeń było możliwe tylko i wyłącznie po przyjęciu konkretnych typów opraw. Z uwagi na obowiązujące przepisy, odstąpiono w niniejszej dokumentacji od podawania nazw własnych typów opraw i ich producentów. Jednakże dobierając oprawy Wykonawca robót lub Inwestor powinien kierować się wytycznymi zawartymi na rysunku E-1 oraz w poniższej tabelce.

Lp.	Miejsce	Średnie natężenie oświetlenia (podłoga) E_{sr} [lx]	E_{min}/ E_{sr}
1	Korytarz nr 06	6	0,3
2	Sala nr 01	8	0,3
3	Sala nr 02	8	0,3
4	Sala nr 03	8	0,3
5	Sala nr 04	8	0,3
6	Sala nr 05	8	0,3

3. Obliczenia zwarciove

Do obliczeń zwarciovych przyjęto przypadek najmniej korzystny ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania.

3.1 Parametry obwodu zwarciovego

a) Sieć elektroenergetyczna i instalacja wewnętrzna do istniejącej rozdzielnicy RA

Rezystancję i reaktancję pętli zwarcioviej L-PE obejmującej sieć elektroenergetyczną i instalację wewnętrzną do rozdzielnicy RA uzyskano w drodze pomiaru.

Rezystancja zwarciova L-PE

$$R_q = 0,3567 \, \Omega$$

Reaktancja zwarciova L-PE

$$X_q = 0,1300 \, \Omega$$

Wartości skorygowane zgodnie z PN-HD 60364-6

$$R_{qs} = 1,5 \cdot R_q = 1,5 \cdot 0,3567 = 0,5350 \, \Omega$$

$$X_{qs} = 1,5 \cdot X_q = 1,5 \cdot 0,1300 = 0,1950 \, \Omega$$

Obwód zasilający oprawy awaryjne

- NHXMH-J 4x1,5 mm² ; 57 m (od rozdzielnicy RB do oprawy AW 1 przy drzwiach prowadzących na zewnątrz budynku)

Rezystancja przewodu $2 \cdot R_1 = 1,3571 \, \Omega$

Reaktancja przewodu $2 \cdot X_1 = 0,0091 \, \Omega$

3.2 Wyniki obliczeń prądów zwarciovych

Miejsce zwarcia	Spodziewany prąd zwarciovowy początkowy [A]	
	Zwarcie jednofazowe (L-PE)	Zwarcie trójfazowe
Rozdzielnica RB	384	767
Obwód zasilający oprawę AW 1	115	x

4. Dobór przewodów

Przewód NHXMH-J 4x1,5 mm² (rozdzielnica RB – oprawa AW 1)

$I_z = 16,5 \, \text{A}$; $L = 57 \, \text{m}$

a) Dobór ze względu na nagrzewanie prądem roboczym i przeciążeniowym

$$P_s = 220 \, \text{W}$$

$$I_B = 1,1 \, \text{A}$$

Prąd znamionowy wkładki bezp. zabezpieczającej obwód gG10 $I_n = 10 \, \text{A}$

Prąd probierczy górny $I_2 = 1,9 \cdot I_n = 1,9 \cdot 10 = 19 \, \text{A}$

Warunek $I_B \leq I_n \leq I_z$ tj. $1,1 \leq 10 \leq 16,5$ jest spełniony

Warunek $I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$ tj. $19 \leq 24$ jest spełniony

b) Dobór ze względu na nagrzewanie prądem zwarciovym

Zabezpieczenie zwarciovowe – wkładka bezpiecznikowa gG10 A

Skutek cieplny prądu zwarciovowego $I^2 T_k = 115^2 \cdot 0,2 = 2645 \, \text{A}^2 \text{s}$

Warunek $s \geq (1/k) \cdot \sqrt{(I^2 T_k / 1)}$ gdzie: $k = 115 \, \text{A/mm}^2$, s – przekrój żyły przewodu

tj. $s \geq (1/115) \cdot \sqrt{(2645/1)} = 0,5 \, \text{mm}^2$ jest spełniony

c) Spadek napięcia $dU\% = (P_s / U_n^2) \cdot (2 \cdot l / (\gamma \cdot s)) \cdot 100 = (220 / 230^2) \cdot (2 \cdot 57 / (56 \cdot 1,5)) \cdot 100 = 0,6 \, \%$

5. Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania

Zwarcie jednofazowe L-PE na końcu obwodu w oprawie AW 1

Spodziewany prąd zwarciovowy $I_{k1}'' = 115 \, \text{A}$

Zabezpieczenie obwodu – wkładka bezpiecznikowa gG10 A

Wymagany prąd wyłączający $I_a = 74 \, \text{A}$ dla czasu wyłączenia $t_d = 0,4 \, \text{s}$.

Warunek $I_{k1}'' \geq I_a$ tj. $115 > 74$ jest spełniony

Samoczynne wyłączenie zasilania nastąpi w czasie nieprzekraczającym $0,4 \, \text{s}$.

Ochrona przeciwporażeniowa poprzez samoczynne wyłączenie zasilania jest skuteczna. Potwierdzić pomiarami.