

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Zakres opracowania

- ocena stanu instalacji
- dobór opraw oświetleniowych
- instalacja odgromowa
- ochrona przeciwporażeniowa

Opracowanie obejmuje wykonanie remontu instalacji elektrycznych w budynku Publicznej Szkoły Podstawowej polegający na wymianie opraw oświetleniowych, oraz wykonaniu instalacji odgromowej.

### 2. Ocena stanu instalacji

#### Instalacja wewnętrzna

Instalacje wewnętrzne wykonano układając przewody pod tynkiem. Osprzęt elektroinstalacyjny jest z dobrym stanie technicznym. W opracowaniu przewiduje się wykorzystanie istniejącego oprzewodowania oraz łączników. Sterowanie oświetleniem pozostaje bez zmian. Przewiduje się wymianę opraw świetłówkowych na oprawy LED oraz wymianę żarowych źródeł światła na źródła światła typu LED.

### 3. Wymiana opraw oświetleniowych

W budynku przewidziano wymianę istniejącego oświetlenia na energooszczędne typu LED. W budynku w chwili obecnej są zainstalowane:

- w pomieszczeniach komunikacji, biurowych, sale lekcyjne - oprawy świetłówkowe montowane bezpośrednio do stropu lub ściany – zostaną zastąpione przez oprawy LED
- w piwnicach, pomieszczeniach sanitarnych - oprawy świetłówkowe i żarowe montowane bezpośrednio do stropu lub ściany – zostaną zastąpione przez oprawy LED
- w łazienkach - oprawy żarowe - zostaną zastąpione przez oprawy LED.

Zaprojektowana wymiana opraw musi zapewnić wymagany poziom oświetlenia. Jednocześnie tak projektowano oprawy, aby ilość opraw odpowiadała ilości opraw istniejących. Niestety w kilku przypadkach zaistniała konieczność zainstalowania dodatkowych opraw. Oprawy należy zasilić układając przewody w listwach na tynku.

Typy opraw podano na zestawieniu. Zastosowano oprawy LED. Zastosowane oprawy zapewniają uzyskanie następujących średnich poziomów natężenia oświetlenia:

- klatka schodowa	- 200lx
- piwnice	- 100lx
- korytarze	- 100lx
- pomieszczenia biurowe	- 500lx
- sale lekcyjne	- 300lx
- biblioteka	- 500lx
- sanitariaty	- 200lx
- magazyny	- 100lx
- pomieszczenia techniczne	- 200lx

### 4. Oświetlenie awaryjne

W budynku szkoły winna być wykonana instalacja oświetlenia awaryjnego. W związku z jej brakiem zaprojektowano nową instalację oświetlenia awaryjnego spełniającą poniższe warunki.

#### Warunki ogólne

Celem awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie oświetlenia określonej strefy, w sposób niezwłoczny, automatycznie i na wystarczający czas, w przypadku, gdy zawiedzie

zasilanie oświetlenia podstawowego. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinna spełniać następujące funkcje:

- oświetlać znaki drogi ewakuacyjnej,
- wytwarzać natężenie oświetlenia na oraz wzdłuż dróg ewakuacyjnych, tak aby możliwy był bezpieczny ruch w kierunku wyjścia do miejsca zapewniającego bezpieczeństwo,
- zapewniać, aby miejsca alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego rozmieszczone wzdłuż dróg ewakuacyjnych mogły być łatwo zlokalizowane i zastosowane,
- umożliwiać działania związane ze środkami bezpieczeństwa.

#### Ogólne zasady umieszczania opraw awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

W celu zapewnienia właściwej widzialności umożliwiającej bezpieczną ewakuację wymaga się, aby oprawy oświetleniowe umieszczane były co najmniej 2 m nad podłogą. Aby zapewnić odpowiednie natężenie oświetlenia, oprawy oświetleniowe przeznaczone do oświetlenia ewakuacyjnego powinny być umieszczane:

- przy każdym wyjściu ewakuacyjnym i znakach bezpieczeństwa,
- w pobliżu (tzn. w odległości 2 metrów mierzonej w poziomie) schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w pobliżu (w odległości 2 metrów) każdej zmiany poziomu,
- przy każdej zmianie kierunku i każdym skrzyżowaniu korytarzy
- na zewnątrz i w pobliżu (w odległości 2 metrów) każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu (w odległości 2 metrów) każdego punktu pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

#### Oświetlenie dróg ewakuacyjnych

Celem oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest zapewnienie bezpieczeństwa osobom opuszczającym dany obiekt przez stworzenie im odpowiednich warunków wizualnych do odnajdowania kierunku ewakuacji, a także zapewnienie szybkiego zlokalizowania i możliwości wykorzystania sprzętu przeciwpożarowego.

#### Wymagania oświetleniowe

W przypadku dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2 metrów, średnie natężenie oświetlenia na podłożu wzdłuż środkowej linii tej drogi powinno być nie mniejsze niż 1 lx. Natomiast na centralnym pasie drogi, obejmującym co najmniej połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno wynosić co najmniej 0,5 lx.

Z pozostałych wymagań oświetleniowych należy wymienić następujące:

- stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej nie powinien być większy niż 40:1,
- jeśli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być tak oświetlone, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło co najmniej 5 lx,
- minimalny czas działania oświetlenia na drodze ewakuacyjnej według PN-EN 1838:2005 w celach ewakuacji powinien wynosić 1 godz.

#### **Wykonanie instalacji**

Przedmiotem opracowania jest oświetlenie ewakuacyjne pomieszczeń budynku szkoły.

W pomieszczeniach komunikacji oraz w pomieszczeniach tego wymagających zaprojektowano oświetlenie do oznakowania dróg ewakuacyjnych. Nad drzwiami oraz na drogach ewakuacyjnych należy zainstalować oprawy z zasilaczami awaryjnymi. Oprawy wyposażać w odpowiednie piktogramy (droga ewakuacyjna, strzałki). Oprawy muszą posiadać certyfikat CNBOP.

Oprawy zasilic z odrębnych obwodów (w tablicach zainstalować zabezpieczenia nadmiarowoprądowe S301B-10A oraz styczniki wyłączające napięcie zasilające). Wszystkie oprawy załączają się do pracy w przypadku zaniku napięcia w dowolnej fazie (w tablicy głównej należy zainstalować układ załączający oprawy w przypadku braku przynajmniej jednej fazy).

Przewiduje się pracę opraw w systemie autotestu. Sprawność oprawy jest sygnalizowana zapaleniem zielonej lampki. Przewody do opraw układać w listwach na tynku.

## 5. Instalacja piorunochronna

$N_d$  - spodziewana częstość bezpośrednich wyładowań piorunowych w obiekt

$$N_d = N_g \times A_e \times C \times 10^{-6}$$

$N_g$  - średnia gęstość wyładowań doziemnych na  $\text{km}^2$

$A_e$  – równoważna powierzchnia zbierania wyładowań

$$A_e = ab + 2(a+b)mh + \pi m^2 h^2$$

a, b, h – wymiary budynku

$$m = 3$$

dla budynku

$$A_e = 53964$$

$$N_g = 2,5$$

$$C = 0,5$$

$$N_d = 0,3$$

$N_c = 10^{-3}$  - akceptowana roczna częstość bezpośrednich wyładowań piorunowych w obiekt

$N_d > N_c$  – urządzenie piorunochronne musi zostać zainstalowane

### Dobór urządzenia piorunochronnego

Oszacowanie komponentów ryzyka spowodowanego wyładowaniami w obiekt:

\_prawdopodobieństwo, że wyładowanie spowoduje porażenie istot żywych -  $R_A$

$$R_A = N_d \times P_A \times r_a \times L_t$$

$P_A = 10^{-2}$  – elektryczna izolacja dostępnych przewodów odprowadzających

$L_t = 10^{-2}$  – osoby na zewnątrz budynku

$r_a = 10^{-2}$  - rodzaj powierzchni – tereny zielone, beton

$$R_A = 3,0 \times 10^{-6}$$

\_prawdopodobieństwo, że wyładowanie spowoduje uszkodzenie fizyczne -  $R_B$

$$R_B = N_d \times P_B \times r_p \times h_z \times r_t \times L_t$$

$P_B = 0,2$  – przyjęto LPS (urządzenie piorunochronne) klasy IV

$r_p = 0,5$  – redukcja strat – gaśnice, drogi ewakuacji

$h_z = 1$  – współczynnik rozmiarów strat – brak szczególnych zagrożeń

$r_t = 10^{-3}$  – ryzyko pożaru - niskie

$L_t = 5 \times 10^{-2}$  – budynek szkoły

$$R_B = 1,5 \times 10^{-4}$$

\_prawdopodobieństwo, że wyładowanie spowoduje awarię układów wewnętrznych –  $R_C$

$$R_C = N_d \times P_C \times L_o$$

$P_C = 0,03$  – przyjęto LPS klasy IV

$L_o = 10^{-3}$  – instalacje elektryczne

$$R_C = 9 \times 10^{-5}$$

Ryzyko wynikowe -  $R_D$

$$R_D = R_A + R_B + R_C = 2,43 \times 10^{-4}$$

Po zastosowaniu:

- LPS klasy IV
  - elektryczna izolacja dostępnych przewodów odprowadzających
- obiekt spełnia warunki ochrony odgromowej

Dla budynku zostanie zaprojektowana:

- na dachu siatka zwodów poziomych
- przewody odprowadzające
- uziom typu B - uziom otokowy

Dla IV klasy urządzenia piorunochronnego (LPS):

- oko siatki zwodu – 20x20m
- średnie odległości pomiędzy przewodami odprowadzającymi - 20m

Wymagana wartość rezystancji uziomu  $R \leq 10\Omega$

### **Wykonanie instalacji**

Na dachu budynku szkoły ułożono nowe przewody odgromowe. Przewodów tych nie wyprowadzono na kominki wentylacyjne. Przewody na dachu połączono z metalowymi wywietrznikami oraz kominem kotłowni gazowej. Przewodów odprowadzających nie wymieniono, są one w złym stanie technicznym (korozja). Przewody odprowadzające są połączone za pośrednictwem złączy kontrolnych z przewodami uziemiającymi i uziomem otokowym

Przewody odprowadzające należy zdemontować. Dodatkowe przewody instalacji odgromowej na dachu ułożyć po trasach pokazanych na rysunku. Przewody odgromowe (druć ocynkowany dn8) układać na wspornikach odstępowych, klejonych. Wsporniki klejone instalować w odległościach – co 1m.

Do wykonywania połączeń pomiędzy przewodami (druć ocynkowany dn 8) i metalowymi elementami stosować skręcane uchwyty. Na dachu, na kominach wentylacyjnych zamontować iglice odgromowe o wysokościach podanych na rysunku. W rejonie metalowych wywietrzaków zainstalować iglicę na podstawie betonowej. Metalowe wywietrzaki oraz komin zaleca się odłączyć od instalacji odgromowej.

Jako przewody odprowadzające należy zastosować druty ocynkowane dn8. Przewody odprowadzające należy układać na uchwytych na elewacji budynku. Przewody odprowadzające należy zakończyć złączami kontrolnymi. Przewody uziemiające przebiegające od złącza kontrolnego do uziomu należy wykonać bednarką ocynkowaną 25x4mm, układaną na ścianie. Przewody uziemiające połączyć z uziomem otokowym. W razie potrzeby uziom uzupełnić układając bednarkę ocynkowaną 25x4 w wykopie na głębokości 0,7m. Połączenia bednarki oraz połączenia uziomu z przewodami uziemiającymi należy wykonywać przez spawanie. Miejsca połączeń powinny być zabezpieczone przed korozją.

### **6.Uwagi i zalecenia**

- całość prac wykonać zgodnie z PN
- prace wykonywać zgodnie z przepisami BHP
- wykonać pomiary izolacji i skuteczności ochrony
- wykonać pomiary natężenia oświetlenia
- wykonać pomiar rezystancji uziomu i ochrony odgromowej
- prace przy wymianie układu pomiarowego prowadzić w porozumieniu z Zakładem Energetycznym

Zastosowane w niniejszym projekcie budowlany materiały, można zastąpić innymi materiałami dopuszczonymi do stosowania w budownictwie, posiadającym odpowiednie atesty oraz normy zgodności, o parametrach nie gorszych niż zastosowane w dokumentacji.

## **7. Informacja dotycząca BIOZ**

Na zakres robót przewidzianych niniejsza dokumentacja, kierownik robót zobowiązany jest do sporządzenia planu BIOZ, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na:

-roboty montażowe,

-maszyny i inne urządzenia techniczne użyte do wykonania robót,

Przed przystąpieniem do wykonywania robót, wykonawca powinien zapoznać się z niniejszą dokumentacją.

Cały sprzęt mechaniczny wykorzystywany do wykonywania robót powinien być eksploatowany i obsługiwany zgodnie z instrukcją producenta.

Ponadto powinien być utrzymywany w stanie zapewniającym jego sprawność, być obsługiwany przez przeszkolony personel, a także być stosowany

wyłącznie do prac, do jakich został przeznaczony. W przypadku kiedy podczas pracy urządzenia nastąpi jakiegokolwiek jego uszkodzenie, należy bezzwłocznie je unieruchomić i odłączyć od zasilania w energię elektryczną.

Zabrania się dokonywania jakichkolwiek napraw podczas pracy urządzenia.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, w tym narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym, przed rozpoczęciem pracy i przy zmianie obsługi powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpiecznego sposobu ich użytkowania.

Operatorzy sprzętu mechanicznego o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Szczegółowe informacje dotyczące sporządzenia planu BIOZ oraz samego bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót

budowlanych podaje Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. nr 120, poz. 1126. z 2003r oraz Rozporządzenie Ministra

Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. nr 47, poz. 401. z 2003r.

Zakres robót:

- demontaż i montaż opraw

– przewodowanie instalacji

– wykonanie instalacji odgromowej

Przy wykonywaniu prac mogą wystąpić następujące zagrożenia:

### Niebezpieczeństwo upadku

Podczas prac na konstrukcji wsporczej, jak również podczas wchodzenia i schodzenia istnieje niebezpieczeństwo upadku. Należy przestrzegać bezwzględnie przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom oraz stosować właściwy sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości.

### Materiały łatwopalne

Moduły nie mogą być stosowane w pobliżu urządzeń lub pomieszczeń, w przypadku których może dojść do wydzielania lub gromadzenia się łatwopalnych gazów lub pyłów

### Niebezpieczeństwo skaleczenia rąk

Podczas montażu konstrukcji nośnej i modułu może dojść do przygniecenia dłoni.

Prace mogą być wykonywane tylko przez przeszkolonych pracowników.

Stosować rękawice ochronne!

### Spadające przedmioty

Podczas montażu na dachu istnieje niebezpieczeństwo, iż spadające z dachu narzędzie, materiał montażowy lub moduł może zranić osoby przebywające poniżej.

Przed rozpoczęciem prac montażowych odgrodzić na ziemi obszar zagrożenia oraz ostrzec osoby przebywające w pobliżu.

Elementy mogące stworzyć zagrożenie:

- istniejąca instalacja elektryczna podziemna i napowietrzna,
- praca na wysokości

Przewidywane zagrożenie:

Podczas prac przy wykonywaniu instalacji odgromowej istnieje zagrożenie wynikające ze specyfiki tych robót:

- największym zagrożeniem jest upadek z wysokości,
- zagrożenie może wystąpić podczas wykonywania wykopów na uziemienia,
- Porażenie prądem elektrycznym w czasie używania przenośnych narzędzi elektrycznych.

Sposób prowadzenia instruktażu:

- przed przystąpieniem do robót wskazać zagrożenie, oraz sposoby zabezpieczenia przed wypadkiem.
- Wskazanie środków zapobiegających:
- wywiesić tablice ostrzegawcze,
- oznaczyć miejsce pracy,
- stosować środki ochrony indywidualnej pracownika oraz narzędzia i sprzęt.

### **PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### ***Normy***

- PN-EN 12464-1:2003 (U). Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych.
- PN-E-05125: 1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

- PN-HD 62305-1:2008 Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-HD 62305-2:2008 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-HD 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-HD 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

### **Rozporządzenia i ustawy**

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414) z późniejszymi zmianami, (tekst jednolity Dz. U. z 2013 poz. 1409).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. o zmianie ustawy – Prawo Energetyczne. (Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 462) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami.

### **ZESTAWIENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH**

#### **Budynek Publicznej Szkoły Podstawowej im. Marii Konopnickiej; Gościkowo 9**

<b>NR POM.</b>	<b>NAZWA POMIESZCZENIA</b>	<b>IŁOŚĆ OPRAW ISTN. ż – żarówka św - świetlówka</b>	<b>IŁOŚĆ I TYP OŚWIETLENIA PO WYMIANIE</b>	<b>UWAGI</b>
<b>PIWNICA</b>				
0/1	pom. gospodarcze	2 x 2ś	2 x P2	
0/2	pom. konserwatora	1 x 2św	1 x N1	
0/3	pom. techniczne	1 x 1ż	1 x N2	
0/4	kotłownia	1 x 1ż	1 x N2	
0/5	piwnica	2 x 1ż	2 x P2	
0/6	piwnica	1 x 1ż	1 x P2	
0/7	piwnica	1 x 1ż	1 x P2	

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	IŁOŚĆ OPRAW ISTN. ż – żarówka św - świetlówka	IŁOŚĆ I TYP OŚWIETLENIA PO WYMIANIE	UWAGI
0/8	pom. gospodarcze	1 x 1ż	1 x P1	
0/9	pom. gospodarcze	1 x 1ż	1 x P1	
0/10	pom. gospodarcze	1 x 1ż	1 x P1	
0/11	pom. gospodarcze	1 x 1ż	1 x P1	
<b>PATER</b>				
1/1	holl	1 x 2św	1 x G6	
1/2	sala lekcyjna	6 x 2św	6 x G1	
1/3	sala lekcyjna	9 x 2św	9 x G1	
1/4	sanitariaty	4 x ż	4 x N2	
1/5	sanitariaty	2 x ż	3 x N2	
1/6	sanitariaty	1 x ż	1 x G4	
1/7	sanitariaty	1 x ż	1 x G4	
1/8	klatka schodowa	1 x ż	1 x G4	
1/9	holl	1 x 2św	1 x G8	
1/10	szatnia	4 x 2św	4 x N1	
1/11	szatnia	3 x 2św	2xN1 + 1xN3	
1/12	WC	1 x ż	1 x P2	
1/13	wiatrołap	1 x ż	1 x G4	
1/14	holl	1 x 2św	1 x G6	
1/15	klatka schodowa	-	-	
1/16	schowek	-	1 x P1	dodatkowa oprawa
1/17	sekretariat	1 x 2św	1 x G7	
1/18	pokój dyrektora	1 x 2św	1 x G7	
1/19	biblioteka	4 x 2św	4 x G7	
<b>I-PIĘTRO</b>				
2/1	klatka schodowa	-	-	
2/2	holl	1 x 2św	1 x G6	



NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	IŁOŚĆ OPRAW ISTN. ż – żarówka św - świetlówka	IŁOŚĆ I TYP OŚWIETLENIA PO WYMIANIE	UWAGI
2/3	klatka schodowa	-	1 x G4	dodatkowa oprawa
2/4	schowek	1 x ż	1 x P1	
2/5	pokój nauczycielski	3 x 2św	3 x G3	
2/6	sala lekcyjna	11 x 2św	11 x G1	
2/7	pokój higienistki	2 x 2św	2 x G3	
2/8	komunikacja	2 x 2św	2 x G5	
2/9	sala lekcyjna	6 x 2św	6 x G2	
2/10	sala lekcyjna	11 x 2św	11 x G1	
2/11	klatka schodowa	2 x ż	2 x G4	
2/12	archiwum	2x2św	2 x G2	
2/13	sala lekcyjna	11 x 2św	11 x G1	
<b>PODDASZE</b>				
3/1	klatka schodowa	1 x 4św	1 x G5	
3/2	komunikacja	1 x 4św	1 x G4	
3/3	pokój pedagoga	2 x 4św	4 x G3	Dwie dodatkowe oprawy
3/4	strych	4 x 2św	4 x P1	
3/5	sala lekcyjna	6 x 4św	6 x G1	
3/6	komunikacja	3 x 4św	4 x G4	Dodatkowa oprawa
3/7	sala lekcyjna	8 x 4św	8 x G1	
3/8	sanitariaty	2 x ż	2xP2 + 2xP1	Dwie dodatkowe oprawy
3/9	sanitariaty	3 x ż	1xP2 + 3xP1	dodatkowa oprawa
3/10	sanitariaty	2 x ż	2 x P1	
3/11	klatka schodowa	1 x 4św	1 x G5	
3/12	sala lekcyjna	9 x 4św	9 x G1	

NR POM.	NAZWA POMIESZCZENIA	ILOŚĆ OPRAW ISTN. ż – żarówka św - świetlówka	ILOŚĆ I TYP OŚWIETLENIA PO WYMIANIE	UWAGI
3/13	sala lekcyjna	5 x 4św	5 x G2	
<b>ELEWACJE</b>				
	elewacja północna	1x lampa	1xZ1 + 1xP1	dodatkowa oprawa
	elewacja zachodnia	1x lampa	1xZ1 + 3xP1	dodatkowe oprawy
	elewacja południowa	1x lampa	1xZ1	
	elewacja wschodnia	-	2xP1	dodatkowe oprawy

### Specyfikacja techniczna opraw ośw. podstawowego do zainstalowania

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	N1
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	27
prąd zasilania źródła [mA]	250
strumień oprawy [lm]	3130
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	112
$\eta$ oprawy [%]	0,76
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
trwałość LED [h]	≥70000 (L80/B50)
IP	≥IP 65
IK	≥IK 10
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-25 ÷ 30
wsparcznik utrzymania temperatury barwowej	3
układ optyczny / przestona	PC (poliwęglan opalizowany)
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	0
materiał obudowy	poliwęglan
kolor oprawy	szały
wymiar oprawy [mm]	1200 x 100 x 68
sposób montażu	nasadowy i na zawieszakach

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	N2
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	39
prąd zasilania źródła [mA]	300
strumień oprawy [lm]	4221
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	108
$\eta$ oprawy [%]	0,76
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
trwałość LED [h]	≥70000 (L80/B50)
IP	≥IP 65
IK	≥IK 10
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-25 ÷ 30
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	3
układ optyczny / przesłona	PC (poliwęglan opalizowany)
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	0
materiał obudowy	poliwęglan
kolor oprawy	szary
wymiar oprawy [mm]	1200 x 100 x 68
sposób montażu	nasadowy i na zawieszakach
certyfikaty / atesty	CE

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	N3
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	55
prąd zasilania źródła [mA]	250
strumień oprawy [lm]	6260
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	114
$\eta$ oprawy [%]	0,76
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
trwałość LED [h]	≥70000 (L80/B50)
IP	≥IP 65
IK	≥IK 10
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-25 ÷ 30
współczynnik utrzymania temp. barwowej	3
układ optyczny / przesłona	PC (poliwęglan opalizowany)
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	0
materiał obudowy	poliwęglan
kolor oprawy	szary
wymiar oprawy [mm]	1200 x 100 x 68
sposób montażu	nasadowy i na zawieszakach
certyfikaty / atesty	CE

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	P1
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	18
prąd zasilania źródła [mA]	500
strumień oprawy [lm]	2138
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	119
$\eta$ oprawy [%]	0,72
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
trwałość LED [h]	≥50000 (L70/B50)
IP	≥IP 65
IK	≥IK 10
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-20 ÷ 30
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	3
układ optyczny / przesłona	PC (poliwęglan opalizowany)
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	RG0
materiał obudowy	poliwęglan
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	Ø 356 x 76
sposób montażu	nasadowy i naścienny
certyfikaty / atesty	CE ,PZH

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	P2
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	28
prąd zasilania źródła [mA]	700
strumień oprawy [lm]	2940
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	105
$\eta$ oprawy [%]	0,72
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
trwałość LED [h]	≥68000 (L80/B10)
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-20 ÷ 30
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	3
układ optyczny / przesłona	PC (poliwęglan opalizowany)
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	RG0
materiał obudowy	poliwęglan
kolor oprawy	biały
wymiar oprawy [mm]	Ø 356 x 76
sposób montażu	nasadowy i naścienny
certyfikaty / atesty	CE ,PZH

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	G1 / 2 moduły w oprawie
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤28
prąd zasilania źródła [mA]	≤700
strumień oprawy [lm]	≥3304
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥122
η oprawy [%]	≥85,50
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
wsółczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤3
IK	≥IK 01
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	Micro-PRM (mikropryzma PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	≤0
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	596 x 596 x 34
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	G2
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤35
prąd zasilania źródła [mA]	≤900
strumień oprawy [lm]	≥4249
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥122
η oprawy [%]	≥85,50
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
wsółczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤3
trwałość LED [h]	≥100000 (L80/B10)
IP	≥IP 20/44
IK	≥IK 01
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	Micro-PRM (mikropryzma PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	≤0
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	1195 x 295 x 34
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	0

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	G3
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤41
prąd zasilania źródła [mA]	≤1050
strumień oprawy [lm]	≥4956
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥121
η oprawy [%]	≥85,50
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤3
trwałość LED [h]	≥100000 (L80/B10)
IP	≥IP 20/44
IK	≥IK 01
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	Micro-PRM (mikropryzma PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	≤0
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	1195 x 295 x 34
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	G4
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤27
prąd zasilania źródła [mA]	≤700
strumień oprawy [lm]	≥3382
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥125
η oprawy [%]	≥85,50
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤3
trwałość LED [h]	≥100000 (L80/B10)
IP	≥IP 20/44
IK	≥IK 01
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 88,8° / 88,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	≤0
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	1195 x 295 x 34
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	G5
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤41
prąd zasilania źródła [mA]	≤1050
strumień oprawy [lm]	≥5073
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥124
η oprawy [%]	≥87,53
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤3
trwałość LED [h]	≥100000 (L80/B10)
IP	≥IP 20/44
IK	≥IK 01
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 114,6°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	≤0
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	596 x 596 x 34
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zawieszakach
certyfikaty / atesty	CE

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	G6 / 2 moduły w oprawie
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤41
prąd zasilania źródła [mA]	≤1050
strumień oprawy [lm]	≥5073
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥124
η oprawy [%]	≥87,53
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤3
trwałość LED [h]	≥100000 (L80/B10)
IP	≥IP 20/44
IK	≥IK 01
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 114,6°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	≤0
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	1195 x 295 x 34
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zawieszakach
certyfikaty / atesty	CE

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	G7 /2 moduły w oprawie
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	≤41
prąd zasilania źródła [mA]	≤1050
strumień oprawy [lm]	≥4956
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥121
η oprawy [%]	≥85,50
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤3
trwałość LED [h]	≥100000 (L80/B10)
IP	≥IP 20/44
IK	≥IK 01
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	Mikro-PRM (mikropryzmatyczna PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 113,8° / 114,6°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	≤0
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	1195 x 295 x 34
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy, nastropowo i na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE

OZNACZENIE NA PROJEKCIE	R1
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	12
prąd zasilania źródła [mA]	350
strumień oprawy [lm]	1808
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	151
η oprawy [%]	0,76
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
trwałość LED [h]	≥50000 (L70/B10)
IP	≥IP 40
IK	≥IK 04
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	5
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	0
materiał obudowy	blacha stalowa
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	365 x 365 x 50
sposób montażu	nastropowy
certyfikaty / atesty	CE



OZNACZENIE NA PROJEKCIE	Z1
OPIS PARAMETRU	DANE TECHNICZNE
P - oprawy [W]	50
prąd zasilania źródła [mA]	
strumień oprawy [lm]	6500
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	130
$\eta$ oprawy [%]	100
typ źródła	LED
CRI	>80
temperatura barwowa [K]	4000
trwałość LED [h]	≥39000 (L70/B50)
IP	≥IP65
IK	≥IK06
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-20 ÷ 40
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	6
układ optyczny / przesłona	SH (szyba hartowana transparentna)
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	0
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	(czarny)
wymiar oprawy [mm]	267 x 220 x 130
sposób montażu	naścienny
certyfikaty / atesty	CE

Lokalizację opraw w pomieszczeniach podano na rysunkach. Liczbę opraw LED dobrano do ilości istniejących opraw.

PROJEKTOWAŁ

mgr inż. Zbigniew Sternik

upr.bud-proj. KL 38/91;

SPRAWDZIŁ:

inż. Zdzisław Wiącek

upr.bud-proj. KL 14/99