

# INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.	OPIS TECHNICZNY .....	3
1.1	Temat opracowania .....	3
1.2	Zawartość opracowania .....	3
1.3	Instalacje odbiorcze elektryczne .....	4
1.4	Zasilanie budynku i rozdział energii .....	4
2.	OŚWIETLENIE .....	5
2.1	Opis opraw .....	6
2.1	Oświetlenie zewnętrzne .....	10
3.	INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH .....	10
4.	INSTALACJA ODGROMOWA .....	13
5.	INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH .....	13
6.	SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ .....	14
7.	PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA .....	14
8.	UWAGI KOŃCOWE .....	14
9.	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	14
9.1	Obliczenia oświetlenia .....	14
9.2	Obliczenia obwodów i linii zasilających .....	14
9.3	Obliczenia linii zasilającej RG .....	16
9.4	Obliczenia rozdzielnic oddziałowych .....	16
9.5	Dobór zabezpieczeń .....	16
10.	NORMY I PRZEPISY .....	17
11.	SPIS RYSUNKÓW .....	17
E/1	RZUT PARTERU INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	17
E/2	RZUT I PIĘTRA INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	17
E/3	RZUT PARTERU INSTALACJE OŚWIETLENIA .....	17
E/4	RZUT I PIĘTRA INSTALACJE OŚWIETLENIA .....	17
E/5	RZUT DACHU INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	17
E/6	SCHEMAT ROZDZIELNICY RG .....	17

## 1. OPIS TECHNICZNY

<b>Inwestor :</b>	Gmina Żabia Wola Ul. Główna 3 96-321 Żabia Wola
<b>Miejsce realizacji :</b>	Skuły ul. Mszczonowska 3 96-321 Żabia Wola działka nr ew. 34 jedn. ewid.: 14056_2 Żabia Wola, obręb: 0030 Skuły powiat: grodziski województwo: mazowieckie
<b>Przedmiot inwestycji:</b>	ROZBUDOWA SZKOŁY PODSTAWOWEJ W SKUŁACH WRAZ Z URZADZENIAMI BUDOWLANymi

### Podstawa opracowania:

- umowa nr RI.272.1.10.2018.10 zawarta z Inwestorem w dniu 08.05.2018 r.
- Koncepcja Rozbudowy Szkoły Podstawowej w Skułach (autor: MKW Projekt Rafał Łuniewski, grudzień 2017)
- mapa do celów projektowych skala 1:500
- ustalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego
- warunki techniczne
- opinia geotechniczna
- obowiązujące normy i przepisy
- wizja lokalna

### 1.1 Temat opracowania

Tematem opracowania są instalacje elektryczne w projektowanym budynku szkoły w Skułach

### 1.2 Zawartość opracowania

Niniejsza dokumentacja zawiera:

- opis techniczny,
- rysunki techniczne.

### 1.3 Instalacje odbiorcze elektryczne

W budynku projektowanej szkoły projektuje się następujące instalacje elektryczne:

- instalacje okablowania strukturalnego,
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego,
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja dla potrzeb wentylacji,
- instalacji odgromowej.
- Instalacji dzwonekowej
- Instalacji systemu sygnalizacji pożaru
- Instalacji SSWIN/KD
- Instalacji systemu CCTV

### 1.4 Zasilanie budynku i rozdział energii.

Zasilanie budynku będzie realizowane zgodnie z warunkami przyłączenia 18-E2/WP/01884 wydanymi przez PGE Dystrybucja.

Zasilanie do nowoprojektowanych obiektów będzie poprowadzone ze złącza ZKP. Napięcie doprowadzone do obiektu ma wartość 400/230V. Moc obliczeniowa nowoprojektowanego obiektu wynosi  $P_o=39[\text{kW}]$

Na elewacji w skrzynce IP 44 znajduje się aparat pełniący funkcję Głównego Wyłącznika Pożarowego. Aparat wyposażony został w cewkę wzrostową

Przyciśnięcie przycisku wyzwającego spowoduje zadziałanie wyłącznika i odłączenie napięcia zasilającego rozdzielnicę RG. Zasilanie przycisku, znajdującego się przy wejściu do pomieszczenia 0.01,0.20,0.06,0.25,0.33 należy wykonać za pomocą kabla NKGs 5x1,5 mm<sup>2</sup> mocowanego na uchwytych dedykowanych, nie rzadziej niż co 20cm.

W celu zapewnienia zadziałania, przycisk należy zasilić poprzez przełącznik faz. Do urządzenia należy doprowadzić trzy fazy kablem NKGs 5x1,5mm<sup>2</sup>, w przypadku zaniku jednej fazy przełącznik zasili przycisk z faz działających. Przycisk został wyposażony w funkcję pokazywania stanu wyłącznika p.poż. (wyłączony – załączony)

Przy rozdzielnicy głównej nastąpi podział przewodu PEN na N i PE. Punkt rozdziału uziemić zgodnie z rysunkiem instalacji odgromowej. Rezystancja uziemienia  $R \leq 5\Omega$ .

- Instalacje elektryczne parteru i piętra zasilane są z rozdzielnicy RG,

W nowoprojektowanych rozdzielnicach należy wykonać, zgodnie z dokumentacją, zabezpieczenia różnicowo-prądowe, układ ochronników, zabezpieczenia nadprądowe poszczególnych obwodów, połączenie uziemiające z uziomem szyny uziemiającej i połączenia wyrównawcze o przekroju nie mniejszym niż połowa pola przekroju przewodu ochronnego.

Rozdzielnice znajdujące się w ciągach komunikacyjnych (ewakuacyjnych) muszą posiadać odporność ogniową równą odporności ogniowej ścian.

Po odbiorze obiektu, należy mierzyć przez okres nie krótszy niż 6 miesięcy współczynnik mocy  $\cos\phi$  na zaciskach przyłączeniowych obiektu. W przypadku

stwierdzenia, że współczynnik ten jest mniejszy niż ten wynikający z wymagań Operatora Systemu Dystrybucyjnego, należy dobrać odpowiednią baterię kondensatorów w celu kompensacji mocy biernej. Baterię przyłączyć bezpośrednio do RG. Baterię kondensatorów zainstalować w rozdzielnicy głównej RG.

#### **Minimalne parametry zastosowanych przewodów wewnętrznych**

Napięcie próbne 4000V

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami + PE

Maks. Temperatura żyły+80°C

#### **Minimalne parametry zastosowanych przewodów typu YKY**

Minimalny promień gięcia dla połączeń nieruchomych: 4 x średnica zewnętrzna

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami+PE

Maks. Temperatura żyły+80°C

#### **Minimalne parametry zastosowanych przewodów sterowniczych**

Napięcie próbne 4000V

Żyły giętkie, klasa 5 wg. IEC60228

Żyły czarne z numerami+PE

Maks. Temperatura żyły+80°C

#### **Minimalne parametry zastosowanych przewodów LAN**

350 MHz

4x2xAWG23

CPR –klasa Eca

## **2. OŚWIETLENIE**

W ramach projektu elektrycznego (oświetlenia) w obiekcie zastosowano oprawy ewakuacyjne oraz oprawy awaryjne z uwzględnieniem zasilania sprzed przełącznika tak, aby w sytuacjach zaniku napięcia, poprzez autonomiczne zasilanie zapewniały 1 godzinne podtrzymanie energii elektrycznej. Należy stosować przewody N2XH-j 5x1,5 mm<sup>2</sup>.

W ramach oświetlenia budynku zastosowano inteligentne oprawy oświetleniowe które stanowią jednostki autonomiczne nie wymagające żadnego systemu sterującego jednocześnie zapewniając oświetlenie zgodnie z obowiązującą normą uzależnioną od przeznaczenia pomieszczenia. Oprawy są wyposażone w zestaw sensorów umożliwiających reakcję oprawy na obecność osób oraz dostarczenie optymalnej ilości energii w taki sposób, aby jedynie kompensowały niedobór ilości światła słonecznego.

Przewidziano, iż każda z grup opraw znajdujących się w pomieszczeniu posiadać będzie przełącznik dzwinkowy który umożliwia:

- Włączenie zespołu opraw na wartość 100% zasilacza;
- Wyłączenie opraw na wartość 0%;
- Przełączenie opraw na automatyczną regulację ilości natężenia oświetlenia w luksach zgodnie z Polską normą uzależnioną od przeznaczenie pomieszczenia.

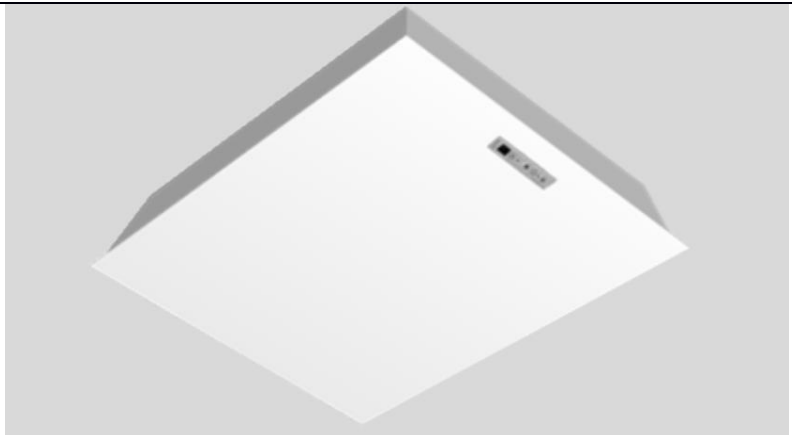
W pełni inteligentna oprawa posiada w ramach swojego układu czujnik obecności osób, czujnik zdalnego pomiaru luksów, czujnik autokalibracji. Tak skonstruowana oprawa daje możliwość dowolnego wysterowania natężenia oświetlenia poprzez użytkownika zgodnie ze swoimi oczekiwaniami. Celem optymalizacji projektu zastosowano oprawy o nazwie SLAVE, które podłączone kablem czteroprzewodowym działają zgodni z wytycznymi oprawy MASTER korzystając z układu sensorów oprawy „matki”.

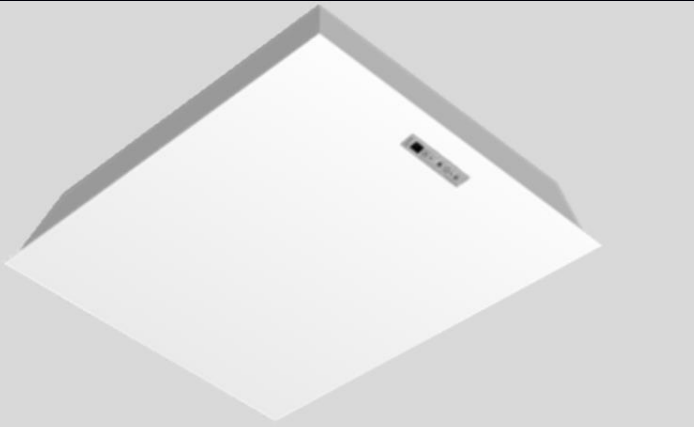
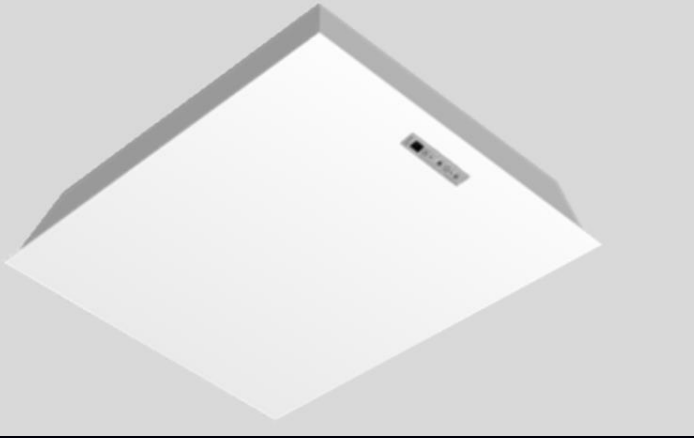


Tak skonstruowany sposób działania stanowi rozwiązanie optymalne pod względem inwestycyjno-kosztowym zapewniając absolutną optymalizację zużycia energii elektrycznej.

Zastosowane oprawy wykorzystują źródła o wydajności nie mniejszej niż 200 lm/WAT.

Zastosowane rozwiązanie nie wymaga autoryzowanego personelu przez co koszty ewentualnych zmian programistycznych zminimalizowane są do obsługi wyłącznie elektrycznej a wszelkie koszty w obrębie zakupu oprogramowania są wyeliminowane całkowicie z powodu bezpłatnego dostarczania przez producenta. Połączenie opraw pomiędzy przełącznikiem wykonane są wyłącznie kablem (N)HXMH eliminując dodatkowe kable magistralne, które zawsze zwiększają koszt inwestycji. W obrębie opracowania wybrany został produkt optymalny kosztowo, dostosowany optymalnie do potrzeb i charakteru pracy budynku.

## 2.1 Opis opraw

Oznaczenie	Zdjęcie	Opis techniczny
1o		<p> <b>Wymiary:</b> 29,7x59,7x10  <b>Masa:</b> 2,7kg  <b>CRI/Ra:</b> 83%  <b>Ilość LED:</b> 54  <b>Moc oprawy:</b> 21W  <b>Strumień oprawy:</b> 2530lm  <b>Skuteczność świetlna:</b> 120lm/W  <b>Kolor:</b> Biały półmat         </p>

2o		<p> <b>Wymiary:</b> 59,7x59,7x10  <b>Masa:</b> 3,8kg  <b>CRI/Ra:</b> 83%  <b>Ilość LED:</b> 108  <b>Moc oprawy:</b> 42W  <b>Strumień oprawy:</b> 5210lm  <b>Skuteczność świetlna:</b> 124lm/W  <b>Kolor:</b> Biały satynowy         </p>
4o_A2		<p> <b>Wymiary:</b> 119,7x59,7x10  <b>Masa:</b> 3,9kg  <b>CRI/Ra:</b> 83%  <b>Ilość LED:</b> 162  <b>Moc oprawy:</b> 64W  <b>Strumień oprawy:</b> 7580lm  <b>Skuteczność świetlna:</b> 118lm/W  <b>Kolor:</b> Biały półmat         </p>
4o		<p> <b>Wymiary:</b> 125,5x5,5x7,1  <b>Masa:</b> 2,8kg  <b>Ilość LED:</b> 84  <b>Moc oprawy:</b> 42,4W  <b>Strumień oprawy:</b> 3600lm  <b>Skuteczność świetlna:</b> 85lm/W         </p>
5o		<p> <b>Wymiary:</b> 88,3x11x6,6  <b>Masa:</b> 4,2kg  <b>Ilość LED:</b> 60  <b>Moc oprawy:</b> 135W  <b>Strumień oprawy:</b> 18495 lm  <b>Skuteczność świetlna:</b> 137lm/W  <b>Optyka:</b> rozproszona         </p>

O1...

Oprawy zewnętrzne  
montowane na  
słupach



Oprawa montowana na słupie lub wysięgniku o średnicy 60 mm  
**OBUDOWA:** aluminium  
**DYFUZOR:** szkło hartowane, przezroczyste  
**ZASILACZ:** elektroniczny, z opcją termicznego zabezpieczenia wewnątrz oprawy  
**Moc:** 104W  
**Strumień świetlny:** 11220 lm  
**Wymiary:** 43,3x41,5x8,3cm  
**Waga:** 3,8kg  
**Cechy:** automatyczna płynna regulacja natężenia oświetlenia kompensująca nasłonecznienie zewnętrzne, zdalny pomiar natężenia oświetlenia utrzymujący stały poziom w miejscu pracy z czujnik obecności zapewniający optymalny czas pracy oprawy z autokalibrator uwzględniający charakter pomieszczenia w tym rodzaj powierzchni i kolor podłoża.

6m2

R M2 NM (261 lm; 4.4 W)

6m5

R M5 NM (503 lm; 4.4 W)

6c

R C1 NM (223 lm; 4.4 W)

7m

C,D M2 NM (261 lm; 3.9 W)



<b>7c</b>		D C1 NM (235 lm; 3.9 W)
<b>8p</b>		S_M1_NM_7LED_ST_AT_DATA_pict ogram (31 lm; 1.6 W)
<b>8s</b>		S_M1_NM_7LED_ST_AT_DATA_sign (121 lm; 1.6 W)

Oprawy wskazano w projekcie jako referencyjne, oprawy równoważne nie mogą posiadać parametrów technicznych gorszych niż wskazane.

Wykonawcy mogą zaproponować sprzęt równoważny, ale ciąży na nich obowiązek udowodnienia tej równoważności. W tym celu muszą przedstawić następujące dokumenty potwierdzające równoważność zastosowanych materiałów:

- przedstawić karty katalogowe użytych w swojej ofercie opraw wraz z deklaracjami CE wystawionymi przez producenta lub wprowadzającego oprawy na rynek polski, udowadniające, że zaproponowane oprawy posiadają parametry nie gorsze jak użyte w projekcie
- wykonać obliczenia fotometryczne wszystkich modernizowanych pomieszczeń jak w projekcie przy zachowaniu takich samych parametrów początkowych jak wymiary sali, wysokość i rozmieszczenie opraw
- obliczenia fotometryczne muszą udowodnić spełnianie wymagań normy PN EN 12 464-1:2011 ( 2004) dla poziomu natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy
- w celu umożliwienia weryfikacji wykonanych obliczeń wykonawca ma dostarczyć pliki fotometryczne zaproponowanych opraw w formacie elektronicznym IES lub LDT na nośniku elektronicznym.

Wykonawca jest odpowiedzialny, że zaproponowane oprawy równoważne po zainstalowaniu spełnią wymogi opisane w normie PN EN 12 464 -1:2011( 2004) w zakresie natężenia oświetlenia na płaszczyźnie pracy i w tym celu rzeczywiste wyniki pomiaru średniego natężenia oświetlenia muszą być co najmniej na takim samym poziomie jak opisuje to norma, przy uwzględnieniu współczynnika zapasu z obliczeń fotometrycznych 0,8 ( to oznacza, że rzeczywiste średnie natężenie w pomieszczeniu zaraz po modernizacji ma być o 20% większe jak norma- te 20% to zapas na starzenie się opraw ). Pomiary

należy wykonać we wszystkich punktach wskazanych w obliczeniach przyjętych w projekcie dla danego pomieszczenia.

Oprawy jako element wykończenia wnętrza, elementy widoczne, muszą być zaakceptowane przed zabudowaniem przez Projektanta\Architekta. Oprawy w całym obiekcie ze względu na eksploatację i warunki gwarancyjne i pogwarancyjne muszą być dostarczone jako produkty jednego producenta.

## **2.1 Oświetlenie zewnętrzne**

Zasilanie oświetlenia prowadzone będzie z projektowanej rozdzielnicy RG. Załączanie oświetlenia będzie sterowane automatycznie przy pomocy zegara astronomicznego lub ręcznie za pomocą przełącznika. Oprawy znajdujące się na elewacji, umieścić na wysokości zgodnej z opisem na rysunku. Oprawy zewnętrzne umieścić zgodnie z rzutem na rysunku E/1

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne należy montować na słupach aluminiowych 5m o następujących parametrach technicznych:

**Wymiary podstawy:** 224/180/8mm

**Średnica zakończenia:** 60mm

**Wysokość słupa:** 5m

**Średnica przy podstawie:** 120mm

**Grubość ścianki słupa:** 4mm

**Typ fundamentu / kosza zbrojeniowego:** B-50 / Z-50

**Waga netto:** 16,9kg

**Kolor:** Inox

## **3. INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH**

Do wykonania instalacji gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia należy zastosować przewody o przekroju żył 2,5 mm<sup>2</sup>. Całość instalacji w pomieszczeniach technicznych, administracyjnych i ciągach komunikacyjnych zaprojektowano w układzie TN-S.

Zasilani odbiorów trójfazowych należy wykonać przewodami zgodnymi ze schematami rozdzielnic elektrycznych. Obudowy gniazd w projekcie przewidziano jako wykonane z materiałów bezhalogenowych.

### **a) Puszka podłogowa**

- ma umożliwiać montaż 8 lub 12 modułów K45 (za moduł Zamawiający uznaje pole o wymiarach 45x45mm)
- być dostosowana również do montażu modułów w standardzie 50x50mm
- jako zapas ma posiadać 2 lub 3 dodatkowe moduły 22,5x45mm
- ma być wykonana w formie 2 lub 3 niezależnych platform montażowych – pod moduły K45 lub moduły w standardzie 50x50mm
- ma umożliwiać montażu ramek osprzętowych na różnej głębokości w puszcze
- ma posiadać dwa przepusty kablowe po 2 przeciwległych stronach pokrywy puszki

- ma umożliwiać wykończenie pokrywy w 2 standardach (5mm-wykładzina podłogowa oraz 12mm – inne wykończenia podłogi: gres, parkiet, panel )
- ma mieć możliwość implementacji zamknięcia zamkiem na klucz trójkątny
- ma mieć funkcjonalność mocowania do ramek osprzętowych dodatkowych osłon dolnych – celem zabezpieczenia gniazd oraz instalacji przed porażeniem prądem oraz zabrudzeniami.
- Puszka ma mieć dodatkowe wzmocnienia – ożebrowania pokrywy, ramy , kołnierza gwarantującą odpowiednią wytrzymałość.
- ma być wykonana w wersji odporności uderowej – IK08
- puszka na mieć stopień ochrony - IP40
- powinna posiadać dodatkowo kompatybilne kasety metalowe do instalacji puszki w podłogach wylewanych
- jako opcja powinna posiadać szalunki styropianowe w przypadku montażu wysokiej podłogi wylewanej
- jako dodatkowa opcja puszka powinna posiadać możliwość wykorzystania puszki bez ramek osprzętowych jako pokrywa rewizyjna.
- powinna umożliwiać podpięcia instalacji przez szybkozłącza w standardzie GESIS
- powinna być wykonana z tworzywa bezhalogenowego, samogasnącego

b) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP20

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
- Prąd znamionowy: 16A
- Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane do instalowania w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

c) Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP44

- Możliwość zamontowania w minimum 3-krotnych ramach – bryzgoszczelność IP44
- Klapka w kolorze pokrywy lub transparentna:



- Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz

- Prąd znamionowy: 16A
- Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków

d) Gniazdko teleinformatyczne podtynkowe IP20:

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Możliwość umieszczenia w jednym module gniazda komputerowego i telefonicznego
- Dostępne kategorie: 5e, 5e ekranowane, 6, 6 ekranowane
- Gniazda kat.6 – dostępne z przesłonami przeciw-kurzowymi:
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

e) Ramki - wymagania:

- Ramki do 5-cio krotne uniwersalne (możliwy montaż poziomy i pionowy)
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków
- Ramki wykonane z betonu

f) Wymagania dodatkowe

- 6 kolorów modułów (klawiszy, pokryw)
- 15 kolorów ramek
- Opcjonalny materiał antybakteryjny

g) Przycisk zwierny

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V
- Prąd znamionowy: 10 AX
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

h) Trasy kablowe

Trasy kablowe prowadzić korytami i drabinami kablowymi, cynkowanymi ogniowo metodą Sendzimira wg normy PN-EN 10346:2015-09. Trasy kablowe powinny mieć wysokość burty 50mm z wyłączeniem tras o klasie utrzymania funkcji elektrycznych E30, E60 oraz E90 wg DIN 4102-12. Koryta kablowe należy wykonać z blachy o grubości 0,7mm do szerokości

koryta 300mm oraz z blachy 1mm powyżej szerokości 300mm. Grubość blachy drabin kablowych powinna wynosić 1,5mm. Wszystkie korytka należy podwieszać w sposób trwały i pewny. Trasy kablowe biegnące wzdłuż ścian powinny być montowane na wysięgnikach. W miejscach gdzie występuje strop betonowy zaleca się montaż na dwóch prętach gwintowanych i ceowniku. Drabiny kablowe w szachtach należy mocować w pionie do ściany za pomocą uchwytów trójkątnych. Rozstaw podwieszeń dla tras kablowych należy dostosować do nośności koryta lub drabiny przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 2m. Trasy kablowe na dachu należy wykonać z koryt kablowych perforowanych cynkowanych ogniowo metodą zanurzeniową PN-EN ISO 1464:2011. Do koryt i kształtek należy zastosować pokrywy oraz zapinki pokryw. Należy używać elementów typowych, posiadających odpowiednie atesty. W przypadku tras kablowych o klasie podtrzymania funkcji elektrycznych E30, E60 oraz E90 dopuszcza się stosowanie zespołów specjalnych (ponadnormatywnych), które posiadają inne parametry niż określone w p. 7.3.3.3 normy DIN 4102-12:1998 w odniesieniu do sposobu mocowania, grubości materiałów, rodzaju podłoża, rodzaju materiału i rodzaju powłoki np. korytka siatkowe konstrukcje z większym rozstawem punktów zawieszenia itp. Instalacje elektryczne przechodzące przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego należy wyposażyć w przegrody ogniowe np. w postaci mas i szpachli ognioodpornych lub innych rozwiązań systemowych zapewniających klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż klasy odporności ogniowej wymaganej dla danych ścian lub stropów.

#### **4. INSTALACJA ODGROMOWA**

Instalacja odgromowa zaprojektowana zgodnie z normą PN-EN-62305

Do uziemienia instalacji przewiduje się wykorzystanie uziomu fundamentowego. Jako uziom fundamentowy wykorzystać zbrojenie fundamentowe. Zbrojenie połączyć poprzez spawanie. Nie dopuszcza się łączenia drutów zbrojeniowych poprzez skręcanie.

Wewnątrz zbrojenia poprowadzić bednarkę 30x4 FeZn. Bednarkę połączyć ze zbrojeniem co 1m poprzez spawanie.

Projektowany uziom fundamentowy połączyć z uziomem fundamentowym istniejącego obiektu poprzez spawanie.

Wykonanie instalacji opisano na rysunku planu instalacji odgromowej załączonym do projektu. Ekwiwalentna powierzchnia zbierania  $A_e=9818m^2$ .

UWAGA:

Należy sprawdzić na etapie wykonywania fundamentów prawidłowość połączenia bednarki użytej do celów uziomowych. Sprawdzenia musi dokonać uprawniony elektryk i potwierdzić wpisem do dziennika budowy. Po zakończeniu budowy fundamentów, a przed rozpoczęciem montażu konstrukcji budynku wykonać pomiary rezystancji uziemienia i protokoły pomiarowe przekazać Inwestorowi. Rezystancja uziemienia  $R \leq 5\Omega$

#### **5. INSTALACJA POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH**

W obiekcie w rozdzielnicy RG zaprojektowano montaż szyny PE, do której przewidziano przyłączenie przewodu PE instalacji i odgałęzienia FeZn 30x4 mm od uziomu instalacji piorunochronnej. W pomieszczeniach sanitarnych należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe, prowadzone z zacisku PE rozdzielnicy do elementów metalowych

konstrukcji obcych, metalowych zlewów, brodzików i umywalek. Uziemić należy również wszystkie metalowe obudowy urządzeń elektrycznych takich jak centrale wentylacyjne, pompy wody itp.

## **6. SYSTEM OCHRONY OD PORAŻEŃ**

Do ochrony od porażeń we wszystkich obwodach odbiorczych z odbiornikami o I klasie izolacji zaprojektowano wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe działania bezpośredniego o prądzie różnicowym  $\Delta I_r = 30 \text{ mA}$ .  
Całość instalacji wewnętrznej zaprojektowano w układzie TN-S.

## **7. PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONA ZDROWIA**

Projektowane linie kablowe są liniami izolowanymi i nie stanowią, przy prawidłowej eksploatacji, zagrożenia dla środowiska i przebywających w jej pobliżu ludzi. Linie są odporne na oddziaływanie szkodliwych warunków środowiska naturalnego. Prace związane z budową linii należy prowadzić wyłącznie w stanie beznapięciowym.

Do wykonania inwestycji należy stosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub certyfikaty dopuszczające ich stosowanie na terenie Polski.

## **8. UWAGI KOŃCOWE**

Całość robót należy wykonać zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych, zbiorem obowiązujących Norm, Warunkami Technicznymi Wykonania do Odbioru Robót oraz Obowiązującymi Przepisami Bezpieczeństwa i Higieny Pracy. Dopuszcza się stosowanie równoważnych zamienników.

**W opisie technicznym instalacji podano proponowane typy opraw i osprzętu określonych producentów. Do wykonania instalacji można zastosować równoważne produkty innych producentów.**

## **9. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **9.1 Obliczenia oświetlenia**

Obliczenia oświetlenia wewnątrz wykonano zgodnie z Normą PN - EN 12464 - 1 „Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach”. Obliczenia wykonano przy użyciu programu obliczeniowego „DIALUX 4.10 Light”. Wyniki obliczeń wartości średniej natężenia oświetlenia oraz wartości przyjętych z normy podano w tabeli na planach instalacji elektrycznej.

### **9.2 Obliczenia obwodów i linii zasilających**

Obliczenia obwodów i linii zasilających poszczególne rozdzielnice wykonano dla mocy obciążenia wynikających z mocy przyłączonych odbiorników (mocy zainstalowanej). Do obliczeń mocy i prądu obciążenia przyjęto współczynniki zapotrzebowania, o wartości odpowiadającej technologii użytkowania odbiorników oraz współczynniki mocy odpowiadające charakterowi zasilanych odbiorników.

Obliczeń mocy obciążenia dokonano wg zależności :

$$P_{OR} = \sum_g P_{gi} * k_{gj}$$

**gdzie:**

$P_{OR}$  – moc obliczeniowa rozdzielnicy [W]

$P_i$  – moc odbiornika [W]

$k_i$  – współczynnik jednoczesności [-]

$g$  – liczba obwodów [-]

Obliczeń prądu obciążenia dokonano według zależności :

$$I = \frac{P_{OR}}{U * \cos(\alpha)}$$

Przy zasilaniu jednofazowym

$$I = \frac{P_{OR}}{\sqrt{3}U * \cos(\alpha) * \eta}$$

Przy zasilaniu trójfazowym

**gdzie:**

$P_{OR}$  – moc obliczeniowa rozdzielnicy [W]

$U$  – napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$  – współczynnik mocy [-]

$\eta$  – sprawność [-]

Obliczeń spadku napięcia w poszczególnych obwodach dokonano w trybie roboczym według zależności :

$$\Delta U = \frac{2 * I * L * \cos(\alpha) * 10^2}{\gamma * U * S} \%$$

Dla obwodów jednofazowych

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} * I * L * \cos(\alpha) * 10^2}{\gamma * U * S} \%$$

Dla obwodów trójfazowych

**gdzie:**

$\gamma$  – konduktywność przewodu [ $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ ]

U – napięcie zasilające [V]

$\cos(\alpha)$  – współczynnik mocy [-]

S – przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

I – prąd płynący w przewodzie [A]

l – długość przewodu [m]

Przekroje przewodów poszczególnych obwodów i linii zasilających rozdzielnicze dobrano na podstawie wartości prądów roboczych oraz dopuszczalnej wartości spadku napięcia  
 $U_{\% \text{ dop}} = 3 \%$

### 9.3 Obliczenia linii zasilającej RG

Dla obliczeń przyjęta obciążenie na poziomie  $P=39kW$ .

Prąd obciążenia obwodu :

$$I_n = \frac{39}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} * 10^3 = 61A$$

Po uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa = 1,25

$$I_b = 61 * 1,25 = 77A$$

Długotrwały prąd kabla:

$$I_z \geq \frac{kz * I_b}{1,45} = 54A$$

**gdzie:**

kz – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia – 1,2

Dobrano kabel 4 x YKY 1x150mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej 359A

Spadek napięcia jest pomijalny z powodu małej odległości między ZK, a RG.

### 9.4 Obliczenia rozdzielnic oddziałowych

Szczegółowy dobór przewodów oraz aparatury przedstawiono na schemacie rozdzielnic RG.

### 9.5 Dobór zabezpieczeń

Aparaty służące jako zabezpieczenia przeciwzwarceniowe dobrane zostały zarówno na warunki zwarceniowe, wytrzymałość cieplną przewodów jak i ze względu na konieczność zapewnienia wymaganej selektywności.



Wszystkie zastosowane aparaty muszą spełniać następujące wymogi:

- Pełna zgodność wyłączników nadprądowych z dwiema normami EN 60898-1 i EN 60947-2
- Możliwość sprawdzania wyłącznika różnicowoprądowego przyciskiem kontrolnym "T" raz do roku przynajmniej przez pierwsze 5 lat użytkowania
- Optyczny wskaźnik potwierdzający otwarcie styków wyłącznika nadprądowego oraz wskazujący przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- W wyłączniku nadprądowym z członem różnicowoprądowym możliwość wskazania przyczyny zadziałania (zadziałanie członu nadprądowego, człony różnicowoprądowego)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach

Parametry techniczne rozdzielnic:

- System szyn zbiorczych aluminiowy lub miedziany
- Możliwość rozbudowy do formy wygrodzona 4B
- Zgodność z normą IEC 61439
- Ik min 08
- Kolor RAL9001

## 10. NORMY I PRZEPISY

- [1] Wytyczne projektowania Instalacji Elektrycznych
- [2] Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń
- [3] PN-EN-62305 – Ochrona odgromowa
- [4] PN - EN 12464 - 1 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [5] Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

## 11. SPIS RYSUNKÓW

E/1 RZUT PARTERU INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
E/2 RZUT I PIĘTRA INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
E/3 RZUT PARTERU INSTALACJE OŚWIETLENIA  
E/4 RZUT I PIĘTRA INSTALACJE OŚWIETLENIA  
E/5 RZUT DACHU INSTALACJE ELEKTRYCZNE  
E/6 SCHEMAT ROZDZIELNICY RG

Projektant: <b>Janusz Bojanowski</b>  ..... upr. bud.195/68, 248/89 WŁ w specjalności instalacji, sieci urządzeń elektrycznych	Sprawdzający: <b>inż. Zbigniew Wojnarowski</b>  ..... upr. bud.. GP.II-8346-263/76w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bezograniczeń/
--	--