



Przedsiębiorstwo Projektowo-Budowlane "EKOBUD" s.c.  
Ewa i Remigiusz Owczarek  
Dmosin Drugi nr 89 B, 95-061 Dmosin NIP: PL 8331181146

**ADRES DO KORESPONDENCJI - PRACOWNIA PROJEKTOWA**

93-312 Łódź, ul. Tuszyńska 155  
Tel./fax: 42 632-19-72 lub tel: 42 632-08-91

**www.ekobud.net.pl**

E-mail: biuro@ekobud.net.pl lub ekobud3@wp.pl

**PROJEKT TECHNICZNY**

Projekt: **BUDOWY HALI SPORTOWEJ W MIEJSCOWOŚCI BABICA**

Inwestor: **Gmina Czudec  
ul. Starowiejska 6  
38-120 Czudec**

Miejsce realizacji: **Zespół Szkół im. Jana Pawła II w Babicy  
38-120 Czudec, Babica 102  
Powiat: strzyżowski, województwo: podkarpackie  
Działka nr ewid. 1232 obręb 0001 Babica**

Branża:	<b>Instalacje Elektryczne</b>	
Projektant:	mgr inż. <b>Marek Szamocki</b> upr. bud. LOD/1911/PWOE/12 w specjalności instalacyjno - inżynieryjnej w zakr. sieci elektrycznych bez ograniczeń	Kwiecień 2023
Współpraca:	mgr inż. <b>Robert Nawrot</b>	Kwiecień 2023
Sprawdzający:	mgr inż. <b>Jacek Frydrysiak</b> upr. bud.. 617/94/WŁ w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych bez ograniczeń	Kwiecień 2023

Kwiecień 2023

1.	OPIS TECHNICZNY .....	3
1.1	Temat opracowania .....	3
1.2	Zawartość opracowania .....	3
1.3	Instalacje odbiorcze elektryczne .....	3
1.4	Zasilanie budynku i rozdział energii.....	3
2.	OŚWIETLENIE.....	5
2.1	Opis opraw .....	6
2.1	Oświetlenie zewnętrzne .....	11
3.	INSTALACJA SIŁY I GNIAZD WTYKOWYCH .....	11
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 .....	15
9.3	Obliczenia linii zasilającej RG .....	16
9.4	Zestawienie obciążeń .....	16
9.5	Dobór zabezpieczeń .....	17
10.	UWAGI.....	19
11.	NORMY I PRZEPISY .....	19
12.	SPIS RYSUNKÓW .....	19
E/1	ZEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	19
E/2	RZUT PARTERU INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	19
E/3	RZUT PARTERU INSTALACJE OŚWIETLENIA.....	19
E/4	RZUT PIĘTRA INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	19
E/5	RZUT PIĘTRA INSTALACJE OŚWIETLENIA.....	19
E/6	RZUT DACHU INSTALACJE ELEKTRYCZNE .....	19
E/7	SCHEMAT ROZDZIELNICY RG .....	19
E/8	SCHEMAT ROZDZIELNICY R1 .....	19
E/9	SCHEMAT ROZDZIELNICY R2 .....	19
E/10	SCHEMAT ROZDZIELNICY RH .....	19
E/11	SCHEMAT ROZDZIELNICY Rk .....	19

# **1. OPIS TECHNICZNY**

## **Podstawa opracowania:**

- umowa zawarta z Inwestorem,
- mapa do celów projektowych skala 1:500
- warunki techniczne
- opinia geotechniczna
- obowiązujące normy i przepisy
- wizja lokalna

## **1.1 Temat opracowania**

Tematem opracowania są instalacje elektryczne w projektowanym budynku Hali Sportowej w Babicy

## **1.2 Zawartość opracowania**

Niniejsza dokumentacja zawiera:

- opis techniczny,
- rysunki techniczne.

## **1.3 Instalacje odbiorcze elektryczne**

W budynku projektowanej hali sportowej projektuje się następujące instalacje elektryczne:

- instalacje okablowania strukturalnego,
- oświetlenia ogólnego,
- oświetlenia awaryjnego,
- oświetlenia ewakuacyjnego,
- gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacja dla potrzeb wentylacji,
- instalacji odgromowej.

## **1.4 Zasilanie budynku i rozdział energii.**

Zasilanie budynku będzie realizowane zgodnie z warunkami przyłączenia 22-F6/WP/03083 wydanymi przez PGE Dystrybucja.

Zasilanie do nowoprojektowanego obiektu będzie poprowadzone ze złącza ZKP. Napięcie doprowadzone do obiektu ma wartość 400/230V. Moc obliczeniowa nowoprojektowanego obiektu wynosi  $P_o=40[\text{kW}]$

Na elewacji w skrzynce podtynkowej czerwonej IP 65 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 0.21, 0.02, 0.01, 0.04 należy wykonać za pomocą kabla NKGs 7x1,5 mm<sup>2</sup> mocowanego na uchwytych dedykowanych, nie rzadziej niż co 10cm.

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). Należy stosować certyfikowany system wyłącznika p.poż.

Przy rozdzielnicy głównej nastąpi podział przewodu PEN na N i PE. Punkt rozdziału uziemić. Rezystancja uziemienie  $R \leq 5\Omega$ .

- Instalacje elektryczne parteru zasilane są z rozdzielnicy R1
- Instalacje elektryczne piętra zasilane są z rozdzielnicy R2
- Instalacje elektryczne Hali sportowej zasilane są z rozdzielnicy RH
- Instalacje elektryczne kotłowni zasilane są z rozdzielnicy Rk
- Instalacja fotowoltaiczna podłączona do rozdzielnicy Rpv

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.

### **Układanie kabli zewnętrznych w ziemi**

Kabel należy układać w wykopie na głębokości 80 cm na warstwie podsypki piaskowej grub. 10 cm. Następnie kabel przykryć warstwą piasku grubości 10 cm, warstwą gruntu rodzimego grub. 15 cm i folią kablową koloru niebieskiego. Na kablu założyć opaski opisowe co 10 m i w miejscach charakterystycznych /na załomach trasy, przy wejściu do budynku, przy złączu kablowym.

### **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 podtrzymaniem 8h. Należy stosować przewody N2XH-j 5x2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania opraw podstawowych.

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 dzwonekowy 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.

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 N2XH-j 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.

- Automatyczna regulacja natężenia oświetlenia umożliwiająca regulację mocy zasilacza do zadanej wartości luksów oraz procentowej wartości mocy zasilacza wskazanej przez użytkownika.
- Płynna regulacja natężenia oświetlenia (BEZ IMPULSOWEJ ZMIANY minimum dwa tryby regulacji) między ustalonymi przez użytkownika poziomami natężenia oświetlenia od 1 lx do 600 lx.
- Regulacja natężenia co 1 lx.
- Czujnik wystający poza oprawę nie więcej niż 1mm.
- Gniazdo RJ 45 przy czujniku do programowania.
- Możliwość analizy ruchu po obiekcie dzięki oprogramowaniu.
- Oprawa (producent) musi przedstawić gwarancję, że oprawa zapewni oświetlenie zgodne z norma – bez względu na warunki pogodowe.
- Układ sensorów wbudowany w oprawę oświetleniową.
- Pomiar natężenia oświetlenia bezpośrednio na oświetlanej powierzchni.
- Wbudowany czujnik ruchu o średnicy działania 5 metrów przy wysokości 2,6 m oraz regulację przez użytkownika zwłoki zadziałania od 10 sekund do 10 minut.
- Czujnik i oprawa muszą być produkowane przez jednego producenta.
- Detekcja czujnika musi umożliwić w zależności od wyboru użytkownika następujące akcje:
  - detekcja uruchamiająca oprawę;
  - detekcja zmieniająca poziom natężenia oświetlenia.

## 2.1 Opis opraw

Oznaczenie	Opis techniczny
A.1	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>90, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4000lm, pobór mocy 36W, 2 klasa ochronności, montaż: dostropowy, obudowa z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV mikropryzmatycznego PMMA chroniącego przed oślnieniem, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, , MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 50000h (L80B20), cosφ=0,96, inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego oprawy, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie oprawy, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 62471;
A.2	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>90, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4000lm, pobór mocy 36W, 2 klasa ochronności, montaż: nastropowy, obudowa z profilu aluminiowego białego, dyfuzor z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV mikropryzmatycznego PMMA chroniącego przed oślnieniem, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, , MTBF: 65000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 50000h (L80B20), cosφ=0,96, inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła; oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; oprawa sterowana bezprzewodowo poprzez jednostkę centralną,

	<p>pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego oprawy, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie oprawy, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 62471;</p>
<b>B.1</b>	<p>Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP54 (od dołu), IK05, T=4000K, Ra&gt;90, II klasa izolacji, strumień po przejściu przez zespół optyczny =1810lm, pobór mocy 25W, montaż: do wbudowania w strop podwieszony, wymiar otworu montażowego: ø150mm, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium malowanego proszkowo na kolor RAL 9016, optyka: aluminiowy odbłyśnik satynowy o wysokiej wydajności świetlnej o kącie rozsyłu 75°, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C, żywotność: 50000h (L80B20), stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, MTBF: 70000h, układ zasilający: elektroniczny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV (Stopień ochrony zasilacza IP20), cosφ&gt;0,95, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471, EN 62471</p>
<b>C.1</b>	<p>Oprawa oświetleniowa na źródła LED do montażu naściennego, rozsył światła do dołu, IP44, T=4000K, Ra&gt;80, strumień świetlny po przejściu przez zespół optyczny = 1206 lm, pobór mocy 15W, obudowa wykonana z profilu aluminiowego, dyfuzor opalizowany, chłodzenie pasywne, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, EN 62471, EN 62471</p>
<b>D.1</b>	<p>Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR&lt;22, Ra&gt;80, T=4000K; oprawa wyposażona w 4-stopniową, ręczną regulację strumienia świetlnego i mocy: krok 1 – 5500lm / 41W, krok 2 - 5000lm / 36W, krok 3 – 4500lm / 32W, krok 4 – 3500lm / 25W, montaż nastropowy, naścienny lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający olśnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV, wyposażony w dwa dwustanowe przełączniki, pozwalające na pracę w jednym z czterech trybów mocy i strumienia, cosφ&gt;=0,98, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; MTBF: 65000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); oprawa wykonana w standardzie HACCP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471</p>
<b>D.2</b>	<p>Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK05, UGR&lt;22, Ra&gt;80, T=4000K; oprawa wyposażona w 4-stopniową, ręczną regulację strumienia świetlnego i mocy: krok 1 – 7000lm / 53W, krok 2 - 6500lm / 47W, krok 3 – 6000lm / 44W, krok 4 – 5500lm / 39W, montaż nastropowy, naścienny lub za pomocą zwieszaków; obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV poliwęglanu, RAL 7035; uszczelka piankowa z pamięcią kształtu; klosz mikropryzmatyczny z poliwęglanu stabilizowanego promieniami UV, ograniczający olśnienie; odbłyśnik stalowy, paraboliczny, lakierowany proszkowo na kolor biały; klipsy wykonane z poliamidu wzmacnianego włóknami szklanymi; układ zasilający: zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV, wyposażony w dwa dwustanowe przełączniki, pozwalające na pracę w jednym z czterech trybów mocy i strumienia, cosφ&gt;=0,98, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C; MTBF: 65000h; stabilność temp. barwowej: 3 SDCM; żywotność: 60000h (L80B20); oprawa wykonana w standardzie HACCP, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471</p>
<b>E.1</b>	<p>Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR&lt;24, T=4000K, Ra&gt;80, strumień po przejściu przez zespół optyczny: 38853lm, pobór mocy 246W, montaż nastropowy, obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium z żebrowaniem odprowadzającym ciepło, lakierowana proszkowym poliestrem na RAL 7040, haki oraz zatrzaski wykonane ze stali nierdzewnej, klosz wykonany ze szkła hartowanego gr. 5mm z zewnętrzną warstwą zawierającą mikrosfery redukującą olśnienie, siatka ochronna zabezpieczająca przed skutkami uderzenia, odbłyśnik oraz lamelki rastra z błyszczącego z polerowanego aluminium gwarantujące wysoki poziom odbicia światła oraz szeroki rozsył światła, układ zasilający: inteligentny zasilacz LED z wyjściem napięciowym SELV umożliwiający zmianę strumienia światła, oprawa wyposażona w zintegrowany sensor, dostosowujący strumień świetlny oprawy w zależności od ilości światła naturalnego, powodujący wzrost dodatkowej oszczędności energii do 30% oraz zwiększenie żywotności oprawy do 40%; sterowana</p>

	<p>beprzewodowo poprzez jednostkę centralną, pozwalającą na: regulację strumienia świetlnego oprawy, wyzwalanie wcześniej zaprogramowanych funkcji, odbiór informacji o stanie oprawy, sprawdzanie aktualnego i sumarycznego poboru mocy; <math>\cos\phi &gt; 0,97</math>, MTBF: 100000h, stabilność temp. barwowej: 3 SDCM, żywotność: 70000h (L80B20), klasa energetyczna A++, temperatura pracy: <math>-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}</math>, siatka ochronna zabezpieczająca przed uderzeniem, zgodność z normami: EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 60598-2-22, EN62471</p>
<b>Z.1</b>	<p>Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, IK08, T=4000K, Ra&gt;80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=1638lm, pobór mocy 14W, montaż: nastropowy lub naścienny, obudowa z samogasnącego, stabilizowanego promieniami UV białego poliwęglanu, dyfuzor z samogasnącego stabilizowanego promieniami UV opalizowanego poliwęglanu, zasilanie: zintegrowany elektroniczny zasilacz LED, 2 klasa ochronności, temperatura pracy: <math>-20^{\circ}\text{C} \div +35^{\circ}\text{C}</math>, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-1, UNI9554:1989 DIN 18032-3:1997-04, EN62471</p>
<b>Ew1</b>	<p>Oprawa ewakuacyjna LED z piktogramem, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra&gt;80, montaż: naścienny, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 105min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =250lm , zakres temperaturowy pracy: <math>-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}</math> – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034</p>
<b>Ew2</b>	<p>Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, IP65, IK07, typ pikt. 1, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra&gt;80, montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm , zakres temperaturowy pracy: <math>-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}</math> – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034</p>
<b>Ew3</b>	<p>Oprawa ewakuacyjna LED dwustronna, IP65, IK07, typ pikt. 2, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra&gt;80, montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm , zakres temperaturowy pracy: <math>-20^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}</math> – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034</p>



<b>Ew4</b>	Oprawa ewakuacyjna LED z piktogramem, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: naścienny, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 105min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =250lm , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, siatka ochronna zabezpieczająca przed uderzeniem, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
<b>Aw1</b>	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: do wbudowania, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
<b>Aw2</b>	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 12szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator LTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 145min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); dwuzadaniowa (praca „na jasno”), z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =315lm dla pracy SE oraz 130lm dla pracy SA, , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
<b>Aw3</b>	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
<b>Aw4</b>	Oprawa awaryjna LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 7,5W, 18szt diod LED o T=6000K i Ra>80, montaż: nastropowy, moduł awaryjny składający się z ładowarki, źródła prądu stałego i jednostki kontrolującej; akumulator 2xLTO 4,8V 1,2Ah z czasem ładowania 210min i regulowanym czasem autonomii 1/1,5/2/3/8h, żywotnością 10 lat i ilością cykli ładowania/rozładowania równą 7000; wielokolorowa dioda LED sygnalizująca stan pracy oprawy (ładowanie, błąd baterii lub źródła światła, praca bez błędów); jednozadaniowa (praca „na ciemno”), z funkcją centralnego testu - sterowanie drogą bezprzewodową poprzez centralkę monitorującą FM, obudowa wykonana z samogasnącego poliwęglanu RAL 9003, odbłyśnik symetryczny biały z poliwęglanu, klosz wysokoprzezroczysty, strumień po przejściu przez zespół optyczny =800lm , zakres temperaturowy pracy: -20°C ÷ +50°C – bez

	stosowania urządzeń do podgrzewania akumulatora, siatka ochronna zabezpieczająca przed uderzeniem, zgodność z normami EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222, EN 62034
<b>O1...</b>  <b>Oprawy zewnętrzne montowane na słupach</b>	Oprawa montowana na słupie lub wysięgniku o średnicy 60 mm <b>OBUDOWA:</b> aluminium <b>DYFUZOR:</b> szkło hartowane, przezroczyste <b>ZASILACZ:</b> elektroniczny, z opcją termicznego zabezpieczenia wewnątrz oprawy <b>Moc:</b> 60W <b>Strumień świetlny:</b> 5400 lm <b>Waga:</b> 3,8kg <b>Cechy:</b> automatyczna płynna regulacja natężenia oświetlenia kompensująca nasłonecznienie zewnętrzne.

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 12 464-1:2012 ( 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 -1:2012 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.

Wbudowany we wszystkie oprawy czujnik oraz oprawa muszą zostać dostarczone jako produkt jednego producenta ze względu na kompatybilność produktów oraz łatwość serwisowania. Nie dopuszcza się stosowania czujników i opraw od różnych producentów.

## 2.1 Oświetlenie zewnętrzne

Zasilanie oświetlenia prowadzone będzie z projektowanej rozdzielniczy R1. Załączanie oświetlenia będzie sterowane automatycznie przy pomocy zegara astronomicznego lub ręcznie za pomocą przełącznika. Oprawy zewnętrzne umieścić zgodnie z rysunkiem E/1.

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne należy montować na słupach aluminiowych 7m o następujących parametrach technicznych:

**Wymiary podstawy:** 320/250/10mm

**Średnica zakończenia:** 60mm

**Wysokość słupa:** 7m

**Średnica przy podstawie:** 146mm

**Grubość ścianki słupa:** 4,2mm

**Typ fundamentu / kosza zbrojeniowego:** B-60/Z-60

**Waga netto:** 30kg

**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) 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”
  - 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
  
- b) 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”
  - Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
  - Przystosowane w instalowanie w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków
- c) Gniazdko teleinformatyczne podtynkowe IP20:
- Możliwość zamontowania w ramkach 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:
  - 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
- d) Ramki - wymagania:
- Ramki do 5-cio krotne uniwersalne (możliwy montaż poziomy i pionowy)
  - Przystosowane w instalowanie w puszkach  $\varnothing 60$  za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków
  - Ramki wykonane z betonu architektonicznego
- e) Przycisk zwierny
- Możliwość zamontowania w ramkach 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
- f) 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 utrzymania 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 wyposażać 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-62305:2011. 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.

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 – 1:2012 „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 [ $\frac{m}{\Omega * mm^2}$ ]

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=40kW.

Prąd obciążenia obwodu :

$$I_n = \frac{40000}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 62,08A$$

Po uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa = 1,25

$$I_b = 62,08 * 1,25 = 77,6A$$

Długotrwały prąd kabla:

$$I_z \geq \frac{kz * I_b}{1,45} = 53,52A$$

**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 Zestawienie obciążeń

R1	Pi	k	Po	
Oświetlenie	2000	0,5	1000	[W]
Gniazda	24000	0,3	7200	[W]
Inne	11300	0,8	9040	[W]
Suma [kW]	37,30	Suma	17240	[W]



		In=	14,38	[A]
		Ib>=	20,86	[A]
<b>R2</b>	Pi	k	Po	
Oświetlenie	2000	0,5	1000	[W]
Gniazda	21000	0,2	4200	[W]
Inne	14660	0,8	11728	[W]
Suma [kW]	37,66	Suma	16928	[W]
		In=	14,12	[A]
		Ib>=	20,48	[A]
<b>RH</b>	Pi	k	Po	
Oświetlenie	4500	0,5	2250	[W]
Gniazda	3000	0,2	600	[W]
Inne	0	0,8	0	[W]
Suma [kW]	7,5	Suma	2850	[W]
		In=	2,38	[A]
		Ib>=	3,45	[A]
<b>Rk</b>	Pi	k	Po	
Oświetlenie	0	0,8	0	[W]
Gniazda	0	0,05	0	[W]
Inne	10000	0,7	7000	[W]
Suma [kW]	10,00	Suma	7000	[W]
		In=	10,86	[A]
		Ib>=	13,58	[A]
<b>RG</b>	Pi	k	Po	
Oświetlenie	8500	0,2	1700	[W]
Gniazda	48000	0,2	9600	[W]
Inne	35960	0,8	28699,68	[W]
Suma [kW]	92,46	Suma	40000	[W]
		In=	62,08	[A]
		Ib>=	77,60	[A]

## 9.5 Dobór zabezpieczeń

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

Wszystkie zastosowane aparaty muszą spełniać następujące wymogi:

Wyłączniki nadprądowe

- Pełna zgodność wyłączników nadprądowych z dwiema normami EN 60898-1 (możliwość zastosowania w instalacjach domowych i podobnych) i EN 60947-2 (możliwość zastosowania w rozdzielnicach, do których dostęp mają tylko osoby wykwalifikowane)
- Optyczne wskaźniki potwierdzające otwarcie styków wyłącznika nadprądowego oraz wskazujące przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników nadprądowych dwóch

przewodów o różnych przekrojach

- Stopień zanieczyszczenia (w odniesieniu do warunków środowiskowych, w których wyłącznik ma być użyty) wynosi 3
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane  $U_{imp} = 6kV$
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki różnicowoprądowe

- Optyczny wskaźnik wskazujący przyczynę wyłączenia aparatu (ręczne wyłączanie / wyzwolenie)
- Możliwość bezpośredniego podłączenia do wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o różnych przekrojach
- Napięcie znamionowe udarowe wytrzymywane  $U_{imp} = 6kV$
- Znamionowy prąd wyłączalny warunkowy 10 000 A
- Trwałość elektryczna: 10 000 cykli
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki nadprądowe z członem różnicowoprądowym

- W wyłączniku nadprądowym z członem różnicowoprądowym możliwość wskazania przyczyny zadziałania (zadziałanie członu nadprądowego, członu różnicowoprądowego)

Wyłączniki nadprądowe

- Trwałość elektryczna 10 000 cykli
- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników nadprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Dowolna pozycja montażu

Wyłączniki różnicowoprądowe

- Możliwość podłączenia do jednego zacisku wyłączników różnicowoprądowych dwóch przewodów o takich samych przekrojach.
- Działanie wyłącznika niezależne od napięcia sieci
- Dowolna pozycja montażu

Parametry techniczne rozdzielnic:

- System szyn zbiorczych aluminiowy lub miedziany
- Możliwość rozbudowy do formy wygradzenia 4B dotyczy RG
- Zgodność z normą IEC 61439
- $I_k \min 08$
- Kolor RAL9001

Parametry techniczne skrzynek na elewacji

- Obudowa wykonana z poliestru wzmacnianego włóknem szklanym
- Stopień ochrony IP66
- Stopień odporności mechanicznej IK10
- Odporność na UV
- Zamek wyprowadzony poza uszczelkę znajdującą się na drzwiach

- II klasa izolacji
- Kolor: RAL7035
- Możliwość otwierania drzwi o 180°
- Zakres temperaturowy części poliestrowych: -50...150°C
- Zakres temperaturowy uszczelki: -35...90°C

Wszystkie rozdzielnice muszą być wyposażone w monitoring stanu aparatów oraz panel operatorski.

## 10. UWAGI

Do wszystkich elementów aktywnych musi być możliwość dostępu w celu wymiany/naprawy/konserwacji. W przypadku urządzeń zabudowanych pod sufitem podwieszanym, należy przewidzieć drzwiczki rewizyjne.

## 11. NORMY I PRZEPISY

- [1] Wytyczne projektowania Instalacji Elektrycznych
- [2] Dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń
- [3] PN-EN-62305 – Ochrona odgromowa
- [4] PN - EN 12464 – 1:2012 Światło i oświetlenie - oświetlenie miejsc pracy - część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [5] Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

## 12. SPIS RYSUNKÓW

- E/1 ZEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE
- E/2 RZUT PARTERU INSTALACJE ELEKTRYCZNE
- E/3 RZUT PARTERU INSTALACJE OŚWIETLENIA
- E/4 RZUT PIĘTRA INSTALACJE ELEKTRYCZNE
- E/5 RZUT PIĘTRA INSTALACJE OŚWIETLENIA
- E/6 RZUT DACHU INSTALACJE ELEKTRYCZNE
- E/7 SCHEMAT ROZDZIELNICY RG
- E/8 SCHEMAT ROZDZIELNICY R1
- E/9 SCHEMAT ROZDZIELNICY R2
- E/10 SCHEMAT ROZDZIELNICY RH
- E/11 SCHEMAT ROZDZIELNICY Rk

Projektant: mgr inż. <b>Marek Szamocki</b>  ..... upr. bud. LOD/1911/PWOE/12 w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/	Sprawdzający: mgr inż. <b>Jacek Frydrysiak</b>  ..... upr. bud.. 617/94/WŁ w spec instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci elektrycznych./bez ograniczeń/
--	--