

## ZAŁĄCZNIK 4 DOKUMENTACJA BRANŻA INSTALACJE ELEKTRYCZNE

	<b>PRACOWNIA PROJEKTOWA ZDJ ARCHITEKCI</b> mgr inż. arch. Zbigniew Radziewanowski, 34-500 Zakopane ul. Zwierzyniecka 5 NIP 736 154 77 00 tel. +48 604 787 041 e-mail: zd.radziewanowski@gmail.com	
<b>UMOWA NR:</b>	<b>GK.113-236/2015</b>	
<b>NAZWA I ADRES INWESTORA</b>	<b>MUZEUM TATRZAŃSKIE</b> im. Dra Tytusa Chałubińskiego w Zakopanem 34-500 Zakopane, ul. Krupówki 10	
<b>FAZA OPRACOWANIA</b>	<b>PROJEKT WYKONAWCZY – REWIZJA 1</b>	
<b>OBIEKT</b>	<b>PRZEBUDOWA I REMONT KONSERWATORSKI WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ BUDYNKU GMACHU GŁÓWNEGO MUZEUM TATRZAŃSKIEGO</b>	
<b>LOKALIZACJA OBIEKTU</b>	34-500 Zakopane, ul. Krupówki 10 działka nr 119/1 obr. 5	
<b>NAZWA OBIEKTU</b>	<b>Gmach Główny Muzeum Tatrzańskiego</b>	
<b>BRANŻA</b>	<b>INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	
<b>TOM</b>	<b>4A INSTALACJE ELEKTRYCZNE</b>	
<b>TEMAT OPRACOWANIA</b>	<b>IE – INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE</b>	
<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</b>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="text-align: right;"> <p><b>projekty i nadzory branży elektrycznej</b></p> <p>.....</p> <p>ELEKPRO Piotr Płoskonka, tel.: 0-18 20 00 505                      ul. Szkolna 14c/16, 34-500 Zakopane, e-mail: biuro@elekpro.pl</p> </div> </div>	
<b>PIECZĘĆ I PODPIS PROJEKTANTA</b>	mgr inż. PIOTR PŁOSKONKA UPR. NR MAP/0142/PWOE/ 06	
<b>MIEJSCE / DATA OPRACOWANIA</b>	<b>ZAKOPANE, CZERWIEC 2016 R.</b>	

## SPIS ZAWARTOŚCI

1	WSTĘP.....	4
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
1.2	CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU BUDOWLANEGO.....	4
1.3	BILANS MOCY URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH .....	4
2	OPIS TECHNICZNY .....	5
2.1	ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
2.2	PARAMETRY TECHNICZNE:.....	5
2.3	PRZYŁĄCZE. ....	5
2.4	POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ. ....	5
2.5	WYŁĄCZNIK GŁÓWNY. ....	5
2.6	ROZDZIAŁ ENERGII I WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE.....	5
2.7	TABLICE OBWODOWE TO. ....	6
2.8	OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE .....	6
2.9	OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE .....	6
2.10	OŚWIETLENIE AWARYJNE.....	7
2.11	STREFY INSTALACYJNE.....	7
2.12	OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA .....	8
2.13	OCHRONA ODGROMOWA.....	8
2.14	OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	9
2.15	POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE .....	9
2.16	FOTOWOLTAIKA .....	9
2.17	UWAGI KOŃCOWE .....	10
3	PRACE KONTROLNO-POMIAROWE.....	10
4	OBLICZENIA.....	11
4.1	MOC ZAPOTRZEBOWANA, DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ .....	11
4.2	OBLICZENIE SPADKU NAPIĘĆ .....	11
5	ZESTAWIENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH.....	12

Część rysunkowa

- Rysunek 1.1 – Schemat ideowy układu zasilania budynku,
- Rysunek 1.2 – Widok i wyposażenie skrzyni z wyłącznikiem głównym WG,
- Rysunek 1.3 – Schemat ideowy rozdzielnic głównej RG,
- Rysunek 1.4 – Widok i wyposażenie rozdzielnic głównej RG,
- Rysunek 1.5 – Schemat ideowy tablicy obwodowej TO-0.1,
- Rysunek 1.6 – Widok i wyposażenie tablicy obwodowej TO-0.1,
- Rysunek 1.7 – Schemat ideowy tablicy obwodowej TO-1.1,
- Rysunek 1.8 – Widok i wyposażenie tablicy obwodowej TO-1.1,
- Rysunek 1.9 – Schemat ideowy tablicy obwodowej TO-2.1,
- Rysunek 1.10 – Widok i wyposażenie tablicy obwodowej TO-2.1,
- Rysunek 1.11 – Schemat ideowy tablicy obwodowej TO-3.1,
- Rysunek 1.12 – Widok i wyposażenie tablicy obwodowej TO-3.1,
- Rysunek 1.13 – Schemat ideowy tablicy obwodowej TO-3.2,
- Rysunek 1.14 – Widok i wyposażenie tablicy obwodowej TO-3.2,
- Rysunek 1.15 – Schemat ideowy tablicy obwodowej TO-4.1,
- Rysunek 1.16 – Widok i wyposażenie tablicy obwodowej TO-4.1,
- Rysunek 1.17 – Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej,
- Rysunek 1.18 – Schemat ideowy zasilania oświetlenia zewnętrznego,
- Rysunek 1.19 – Widok słupa oświetleniowego,
- Rysunek 2.1 – Rzut piwnicy,
- Rysunek 2.2 – Rzut parteru,
- Rysunek 2.3 – Rzut piętra I,
- Rysunek 2.4 – Rzut piętra II,
- Rysunek 2.5 – Rzut poddasza,
- Rysunek 3 – Rzut dachu – instalacja odgromowa,
- Rysunek 4 – Zagospodarowanie terenu – wewnętrzne linie zasilające,

## 1 WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wewnętrznej instalacji elektrycznej w związku z rewaloryzacją i modernizacją zabytkowych budynków Muzeum Tatrzańskiego w Zakopanem dla zachowania i prezentacji unikatowego dziedzictwa kulturowego Podhala – przebudowa i remont konserwatorski wraz z infrastrukturą techniczną budynku Gmachu Głównego Muzeum Tatrzańskiego w miejscowości 34-500 Zakopane, ul. Krupówki 10, dz. nr ewid. 119/1 obr. 5.

### 1.1 PODSTAWA OPRAWOWANIA

- Zlecenie na opracowanie P.W. wewnętrznych instalacji
- aktualnie obowiązujące Normy, Przepisy i Zarządzenia, a w szczególności:

### 1.2 CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Istniejący budynek posiada pięć poziomów użytkowych, to jest:

- Piwnica – klatka, schodowa, szatnia, dźwig osobowy, komunikacja, sala edukacyjna, serwerownia, kotłownia, pomieszczenie magazynowe, toalety, pomieszczenie techniczne,
- Parter – klatka schodowa, winda, ekspozycja,
- Piętro I – ekspozycja, klatka schodowa, winda,
- Piętro II – klatka schodowa, winda, komunikacja, ekspozycja, toaleta, oranżeria, kawiarnia,
- Poddasze – komunikacja, pom. pomocnicze, biuro, toaleta, aneks kuchenny, pom. socjalne,

Ogrzewanie i przygotowanie ciepłej wody w budynku będzie realizowane bez wykorzystania energii elektrycznej.

### 1.3 BILANS MOCY URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

Przyjęto następujące wyposażenie obiektu.

Lp.	Rodzaj odbiornika	Moc Pi [W] 1	Moc Pi [W] 3-f
<b>Na zewnątrz budynku</b>			
1	Oświetlenie zewnętrzne	3900	0
<b>Wewnątrz budynku</b>			
3	Oświetlenie wewnętrzne	10900	0
4	Węzeł cieplny	4000	0
5	Potrzeby administracyjne	40600	11500
6	Wyposażenie piwnicy	10600	0
7	Wyposażenie parteru	5000	0
8	Wyposażenie piętra I	8300	0
9	Wyposażenie piętra II	11300	0
10	Wyposażenie barku	9200	6000
<b>Suma</b>		<b>103800</b>	<b>17500</b>

Łączna moc zainstalowana w układzie 3-fazowym wynosi 121,3 kW. Uwzględniając współczynnik jednoczesności, przyjęto zapotrzebowanie mocy elektrycznej dla budynku 80,0 kW. Zapotrzebowanie na moc uwzględnia rezerwę mocy w wysokości 6 kW.

Ze względu na powyższe przyjęto następujące parametry techniczne:

Napięcie zasilania: U=230/400 V  
 Moc szczytowa Ps=80,0 kW  
 Prąd (szczytowy) obliczeniowy: Is=124,7 A

## 2 OPIS TECHNICZNY

### 2.1 ZAKRES OPRACOWANIA

- Instalacje Elektryczna,
  - instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych,
  - wewnętrzne linie zasilające,
  - instalacje odgromową,

### 2.2 PARAMETRY TECHNICZNE:

Napięcie zasilania:	U = 230/400 V
Moc szczytowa:	Ps = 80,0 kW
Prąd (szczytowy) obliczeniowy :	Is = 124,7 A

System ochrony przed porażeniem

prądem elektrycznym: SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA

Układ sieciowy: zasilanie: TN-C

odbiór: TN-S

### 2.3 PRZYŁĄCZE.

Istniejący budynek posiada istniejące przyłącze kablowe do budynku. W związku ze zwiększeniem mocy przyłączeniowej istniejące przyłącze kablowe należy dostosować do aktualnych warunków przyłączenia według odrębnego opracowania.

### 2.4 POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ.

Budynek posiada istniejący licznik energii realizujący pomiar energii w układzie bezpośrednim dostosowany do mocy przyłączeniowej 14 kW.

Projektuje się demontaż istniejącego układu pomiarowego oraz zastąpienie go układem pomiarowy dostosowanym do mocy przyłączeniowej 80,0kW. Układ pomiarowy należy zaprojektować i wykonać zgodnie z warunkami przyłączenia. Projekt układu pomiarowego według odrębnego opracowania.

### 2.5 WYŁĄCZNIK GŁÓWNY.

Wyłącznik główny budynku, pełniący również funkcję wyłącznika przeciwpożarowego zlokalizowany będzie na zewnętrznej ścianie budynku obok projektowanego układu złączowo-pomiarowego. Wyłącznik główny wyłączał będzie wszystkie obwody oprócz wymaganych w czasie pożaru.

### 2.6 ROZDZIAŁ ENERGII I WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Wewnętrzną linię zasilającą WLZ od projektowanego wyłącznika głównego do projektowanej rozdzielniczy głównej RG zlokalizowanej w budynku w na poziomie piwnicy zaprojektowano przewodem 5xLgY120mm<sup>2</sup>. Rozdzielnicę główną zaprojektowano w postaci szafy stojącej. Schemat ideowy rozdzielniczy głównej przedstawia rysunek 1.3. Widok i wyposażenie rozdzielniczy przedstawia rysunek 1.4 Wewnątrz budynku przewody układać zgodnie z normą N SEP E-002.

## 2.7 TABLICE OBWODOWE TO.

Liczba tablic, rozmiar i wyposażenie zostały przedstawione na schematach elektrycznych. Lokalizacja tablic obwodowych przedstawiona jest na rzutach architektonicznych w części rysunkowej niniejszego projektu. Tablice bezpiecznikowe zaprojektowano jako typowe przystosowane do montażu modułowych wyłączników instalacyjnych, wyłączników różnicowoprądowych na szynę montażową TH. Tablice winny być wyposażone w listwy „PE” z zaciskami analogicznymi jak listwy zaciskowe „N”.

Dla zasilania obwodów oświetleniowych w budynku zaprojektowano przewody 3xDY1,5mm<sup>2</sup> układane w rurkach instalacyjnych oraz przewody YDYt3x1,5mm<sup>2</sup> układane pod tynkiem. Doboru opraw oświetleniowych dokonać na podstawie obowiązujących norm. Dla zasilania obwodów gniazd wtyczkowych zaprojektowano przewody 3xDY2,5mm<sup>2</sup>. Przewody należy ułożyć w rurce instalacyjnej. Typy przewodów i ich przekroje zostały podane na schematach ideowych tablic obwodowych.

Dopuszcza się układanie przewodów YDYt3x2,5 bezpośrednio pod tynkiem, pod warunkiem zachowania grubości tynku minimum 5mm nad przewodem.

## 2.8 OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

Projektuje się oświetlenie zewnętrzne, użytkowe budynku (dojścia) oraz podświetlenie budynku – iluminacje. Oświetlenie projektuje się z zastosowaniem technologii LED. Oświetlenie zewnętrzne ma na celu wydobyć walorów architektonicznych obiektu oraz walorów historycznych obiektu.

Do oświetlenia iluminacyjnego budynku zaprojektowano oprawy gruntowe LED, oprawy ściennie montowane na elewacji budynku. Szczegóły dotyczące lokalizacji lamp przedstawione są w części rysunkowej projektu. Oprawy oświetleniowe zasilane będą kablem YDYt3x1,5mm<sup>2</sup> z poszczególnych tablic obwodowych. Sterowane będą z przełącznika czasowego astronomicznego.

Oświetlenie dojeżdż i dojazdów zaprojektowane zostało z zastosowaniem opraw do wbudowania w murek (S1/1) oraz słupów oświetleniowych G1 o wysokości 4m. Szczegóły lokalizacji opraw oświetleniowych przedstawione są na projekcie zagospodarowania terenu rys 4. Oprawy oświetleniowe (S1) zasilane będą kablem YKY3x1,5mm<sup>2</sup>, oprawy oświetleniowe (G1) zasilane będą kablem YKY3x6.. Kabel układać w rurce karbowanej dwuwarstwowej w ziemi zgodnie z normą. Sterowane będą z przełącznika czasowego astronomicznego

Schemat ideowy układu zasilania budynku przedstawia rysunek 1.18.

Typy i rodzaje opraw na zewnątrz budynku dobrać przed przystąpieniem do prac po uzgodnieniu z Inwestorem.

## 2.9 OŚWIETLENIE WEWNĘTRZNE

Oświetlenie wewnętrzne realizowane będzie przy pomocy opraw ze źródłami LED. Instalacja oświetlenia ogólnego zasilana będzie z projektowanych rozdzielnic właściwych dla poszczególnych obszarów i będzie wykonywana dla wszystkich pomieszczeń w obiekcie.

### Wymagane natężenia oświetlenia:

- |   |          |
|---|----------|
| • pokoje biurowe,                               | - 500lx, |
| • pom. socjalne, sanitariaty, natryski, szatnie | - 200lx  |
| • komunikacja pozioma                           | - 100lx  |
| • komunikacja pionowa (schody)                  | - 150lx  |
| • recepcja                                      | - 400lx  |
| • pom. techniczne                               | - 200lx  |
| • magazyny                                      | - 100lx  |
| • sale edukacyjne                               | - 500lx  |

- serwerownia -350lx
- kawiarnia -400lx

Dobór typów opraw wewnątrz budynku nastąpi na etapie wykonywania prac po uzgodnieniu z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru. Sterowanie oprawami odbywać się będzie przy pomocy czujników ruchu w sala ekspozycyjnych, komunikacji oraz z przycisków łączeniowych w pozostałych pomieszczeniach.

Na salach ekspozycyjnych zgodnie z wytycznym należy stosować oświetlenie w nie wydzielające ciepła (promienie IR) oraz UV – ledowe , o barwie cieplej, dostosowanej do tła i rodzaju ekspozycji (wybór na zasadzie prób z udziałem kustosa działu, konserwatora i inżyniera) i natężeniu na maksymalny. poziomie:

- 50 lux dla: papieru (dokumenty, malarstwo, rysunek, grafika, fotografia), tkanin (stroje, tkaniny dekoracyjne), okazów flory i fauny oraz stare malarstwo na szkłe;
- 200 lux dla malarstwa olejnego na płótnie, kartonie i szkłe (współczesne), drewna i rzeźby polichromowanej, skóry, laki, kości, rogu;
- 300 lux dla metalu, okazów geologicznych i ceramiki.

## 2.10 OŚWIETLENIE AWARYJNE

Zgodnie z ekspertyzą techniczną zabezpieczenia przeciwpożarowego budynku „GMACHU GŁÓWNEGO” oraz odstępstwem od przepisów techniczno-budowlanych w budynku należy wyposażyć sale wystawowe oraz drogi ewakuacyjne w budynku w awaryjne oświetlenie ewakuacyjne o podwyższonym natężeniu oświetlenia do co najmniej 2 lx oraz zastosować w budynku podświetlanych znaków wskazujących kierunek ewakuacji

W budynku zastosowane będzie oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne zgodne z PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Niezależnie od powyższego przewidziano zastosowanie oznakowania ewakuacyjnego wyjść i kierunków ewakuacji, odpowiadające wymaganiom normowym Polskiej Normy PN-92/N-01256/02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja, zakresie szczegółowych rodzajów i wymiarów. Dla dróg ewakuacyjnych o szerokości do 2,0 m zapewnione będzie średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej wynoszące nie mniej niż 2,0 lx /w pobliżu urządzeń przeciwpożarowych 5 lx/. Na drogach ewakuacyjnych nie mniej niż 50% wymaganego natężenia oświetlenia ewakuacyjnego powinno być wytworzone w ciągu do 5 s, a pełny poziom natężenia oświetlenia ewakuacyjnego musi być osiągnięty w czasie do 60 s. Oprawy oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego posiadać będą świadectwo dopuszczenia CNBOP.

Należy nad wejściami do budynku zastosować oprawy awaryjne zewnętrzne IP65 i zdolne do funkcjonowania w temperaturach do -25 stopni Celsjusza. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zasilić z projektowanych obwodów oświetlenia podstawowego.

Zaprojektowane oprawy oświetlenia awaryjnego pełnić będą również funkcję oświetlenia antypanicznego strefy otwartej zgodnie z normą.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego zasilić z projektowanych obwodów oświetlenia podstawowego”.

## 2.11 STREFY INSTALACYJNE

W poszczególnych pomieszczeniach zainstalowane będą gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym. Typy przewodów, ich przekrojów, oraz sposób prowadzenia zostały podane na schematach ideowych tablic bezpiecznikowych.

Poziome prowadzenie przewodów należy wykonać od 15 do 45 cm nad gotową powierzchnią podłogi i w takiej samej odległości pod gotową powierzchnią sufitu. Środkowa strefa instalacyjna jest od 90 do 120 cm nad gotową powierzchnią podłogi.

Pionowe prowadzenie przewodów należy wykonać od 10 do 30 cm od skraju ościeżnicy drzwi lub okna oraz w takiej samej odległości od linii zbiegu ścian w kącie. Skos traktuje się jak pionową ścianę.

Łączniki należy umieszczać obok drzwi w strefie pionowej zgodnie z projektem aranżacji wnętrz, wszystkie łączniki nie opisane w projekcie aranżacji wnętrz należy umieszczać zachowując standard wysokości instalacji zgodny z projektem aranżacji. Gniazda wtyczkowe i łączniki instalowane nad powierzchniami pracy powinny być umieszczone w poziomej strefie instalacyjnej na wysokości zgodnej z projektem aranżacji.

**Rozmieszczenie gniazda, łączników i opraw oświetleniowych na etapie projektu wykonawczego po określeniu aranżacji pomieszczeń.**

## 2.12 OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Zastosowano czterobiegunowy ogranicznik przepięć typu I+II w rozdzielnicę głównej RG. Połączenie ograniczników z szyną PEN wykonać możliwie najkrótszymi przewodami 4xLgY25. Do szyny PEN wykonać uziemienie ochronne o rezystancji mniejszej niż  $30\Omega$ . W przypadku zainstalowania urządzeń wrażliwych na przepięcia, wymagających szczególnej ochrony zaleca się zastosowanie ochrony indywidualnej.

## 2.13 OCHRONA ODGROMOWA

Zgodnie z normą PN-EN 62305 dla budynku oszacowano ryzyko utraty życia ludzkiego R1. Ponieważ  $R1=1,96 \times 10^{-5}$  dla budynku jest większa niż tolerowana wartość  $RT=10^{-5}$ , więc zastosowanie ochrony odgromowej w obiekcie jest wymagane.

Aby zredukować R1 do tolerowanej wartości, dla budynku należy:

- Zainstalować ograniczniki przepięć poziomu IV na wejściu urządzeń usługowych (linii zasilającej i linii telekomunikacji),
- Zainstalować urządzenie piorunochronne klasy IV,

Dla projektowanego obiektu projektuje się wykonanie instalacji odgromowej odpowiadającej poziomowi IV. Projektowany zwód poziomy należy wykonać drutem Fe/Zn fi 8 mm (50mm<sup>2</sup>). Do zwodu poziomego należy podłączyć wszystkie wystające ponad dach elementy budynku. Połączenia te należy wykonać drutem Fe/Zn fi 8 mm (50mm<sup>2</sup>).

Należy wykorzystać metalowe pokrycie dachu jako naturalne elementy zwodów jeżeli metalowa warstwa pokrycia obiektu spełnia wymagania normy.

Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Łączenia zwodów należy wykonać przy pomocy złączy śrubowych. Powierzchnię złącza oraz łączonych przewodów należy oczyścić, a po zakręceniu należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie wazeliną bezkwasową lub pomalowanie.

Przewody odprowadzające należy wykonać drutem Fe/Zn fi 8 mm (50mm<sup>2</sup>) i przy pomocy złączy rynnowych połączyć z rynną (w przypadku rynien metalowych), a przy pomocy złączy kontrolnych z przewodami uziemiającymi. Złącze kontrolne powinno mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną M10. Do przewodów odprowadzających podłączyć metalowe konstrukcje balkonów. Związku z tym że ściana jest wykonana z materiału niepalnego, to przewody odprowadzające mogą być umieszczone na powierzchni ściany lub w ścianie.

Przewody uziemiające należy wykonać płaskownikiem Fe/Zn 25x4mm. Połączenia przewodów uziemiających z uziemieniem fundamentowym należy wykonać przez spawanie, zabezpieczając miejsca spawu farbą antykorozyjną, jak i również sam przewód do wysokości 30 cm nad ziemią i do głębokości 20 cm w ziemi.

Przewody uziemiające należy chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 1,5m nad ziemią i do głębokości 0,2m w ziemi. Po nałożeniu osłony na przewód i zaprawieniu jej kotew



w murze należy przyspawać obydwie jej końce do przewodu uziemiającego, a następnie oczyścić miejsca spawania i pomalować je farbą antykorozyjną.

Całość prac należy wykonać zgodnie z grupą norm PN-EN 62305.

## 2.14 OCHRONA PRZED PORAZENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

Jako systemy ochrony od porażień prądem elektrycznym zaprojektowano:

- szybkie wyłączenie napięcia,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- połączenia wyrównawcze miejscowe.

Wszystkie części przewodzące dostępne, m. in. styki ochronne gniazd wtyczkowych należy podłączyć do przewodu ochronnego „PE”. W przewodzie neutralnym „N” nie umieszczać bezpiecznika ani jednobiegunowego wyłącznika.

Przewody N i PE połączyć w złączu do wspólnej uziemionej szyny PEN. Rezystancja uziemienia dodatkowego roboczego złączy nie może przekroczyć 10  $\Omega$ . Ochronę wykonać zgodnie z normą. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej sprawdzić powykonawczymi pomiarami kontrolnymi na zgodność z obowiązującą normą.

## 2.15 POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Główną szynę wyrównawczą wykonać w pomieszczeniu węzła cieplnego bednarką ocynkowaną FeZn 25x3. Należy ją połączyć z uziemieniem fundamentowym obiektu lub/i otokowym. Połączenie z uziemieniem wykonać bednarką FeZn25x4.

Należy wykonać lokalne połączenia wyrównawcze (np. w pom. serwerowni) i połączenia wyrównawcze łączące rozdzielnie z instalacjami WOD, KAN, CO i innymi dostępnymi metalowymi częściami instalacji i konstrukcji budynku.

Połączenia PE wykonać przewodem DY 10 w połączeniach głównych oraz przewodem DY 4 w połączeniach miejscowych. Całość instalacji połączeń wyrównawczych przyłączyć do instalacji uziemiającej.

## 2.16 FOTOWOLTAIKA

Projektuje się instalację źródeł fotowoltaicznych na dachu budynku. Geometria dachu ma korzystne położenie względem słońca i pozwala na zainstalowanie paneli o łącznej mocy 3,0 kWp. Uzysk energii elektrycznej szacuje się w wysokości 2400 kWh rocznie. Przy założeniu bezawaryjnej pracy systemu zwrot inwestycji nastąpi po 17 latach.

Zaprojektowano instalacja fotowoltaiczna, która wytwarza prąd jedynie na potrzeby własne budynku, w którym została zainstalowana, składa się z następujących części:

- paneli fotowoltaicznych, które odbierają energię słoneczną i zamieniają ją w prąd stały,
- inwertera – urządzenia, które służy do zamieniania prądu stałego produkowanego przez panele fotowoltaiczne na prąd zmienny, który wykorzystuje się do zasilania urządzeń wewnętrznych.

Oprócz wyżej wymienionych elementów, każda instalacja fotowoltaiczna, wymaga konstrukcji wsporczej, na której będą zainstalowane kolektory fotowoltaiczne. Jej rodzaj zależy od miejsca usytuowania paneli – czy to będzie dach skośny, płaski.

Szczegóły dotyczące sposobu instalacji na dachu i podłączenia urządzeń ustalić po wyborze producenta ogniw fotowoltaicznych. Schemat ideowy zasilania przedstawia rysunek 1.17. Lokalizacja ogniw fotowoltaicznych na dachu przedstawia rysunek 3. Należy tak wykonać instalację elektryczną, żeby po zadziałaniu przeciwpożarowego wyłącznika prądu nie pojawiło się napięcie w instalacji elektrycznej w budynku generowane przez panele fotowoltaiczne.

Całość instalacji fotowoltaicznej wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno ruchową producenta instalacji.

## **2.17 UWAGI KOŃCOWE**

Niniejszy projekt został opracowany w celu uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę obiektu. Jego zakres i stopień zaawansowania nie jest wystarczający aby oszacować koszty wykonania instalacji elektrycznej. W tym celu należy najpierw zlecić wykonanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznej.

Roboty należy prowadzić z obowiązującymi normami branżowymi z przestrzeganiem zasad i przepisów BHP.

- prace związane z budową prowadzić przy koordynacji branż oraz nadzorem Inspektora Nadzoru
- skuteczność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej kontrolować raz w miesiącu przez wykonanie próby przyciskiem „test” na wyłącznikach różnicowoprądowych
- wyłączniki różnicowoprądowe wymienić po 10-ciu latach ich eksploatacji
- wszystkie elementy instalacji elektrycznej tj. rozdzielnice, szyny montażowe i obudowy muszą mieć odpowiednie atesty.

## **3 PRACE KONTROLNO-POMIAROWE**

Po zakończeniu robót wykonać następujące pomiary:

- oporności uziemienia
- oporności izolacji przewodów
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Powyższe prace winny być wykonane przez osoby posiadające niezbędne uprawnienia w tym zakresie. Z wykonanych pomiarów należy sporządzić protokoły wg obowiązujących wzorów i przekazać je inwestorowi.

#### 4 OBLICZENIA

##### 4.1 MOC ZAPOTRZEBOWANA, DOBÓR PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ .

Zgodnie z wytycznymi do projektowania, otrzymanymi od Inwestora, projektowane pomieszczenia wyposażone będą w odbiorniki elektryczne, z których wyróżniono urządzenia o poborze największej mocy:

- Ekspres do kawy – 6,0kW,
- Winda – 4,5 kW,
- Jednostka zewnętrzna (klimatyzacja) – 4,0 kW,

Budynek	Moc	wsp.jedn	Moc szczytowa	Prąd
	Pi [kW]	kj [-]	Ps = suma Pi x kj [kW]	Is [A]
RG	36,1	0,66	80,0	124,7
TO-0.1	10,4			
TO-1.1	14			
TO-2.1	11,4			
TO-3.1	14,7			
TO-3.2	15,8			
TO-4.1	18,9			

Moc szczytowa budynku:

Ps = 80,0 kW

Prąd (szczytowy) obliczeniowy:

Is = 124,7 A

##### 4.2 OBLICZENIE SPADKU NAPIĘĆ

Obliczenia przeprowadzono dla miejsca najbardziej oddalonego od punktu zasilania.










Procentowy spadek napięcia obliczono wg wzoru:









$$\Delta U_{\%} = \frac{l \cdot P_p}{\gamma \cdot S \cdot U^2} \cdot 100$$



Odcinek	Typ przewodu	L [m]	Ps [kW]	dU% [%]
od WG do RG	5xLgY120	45	80,0	0,33
od RG do TO-4/1	5xLgY6	40	13,2	0,98
od TO-4.1 do gniazdo anek kuchenny	3xDY2,5	18	1,6	0,78
<b>Suma</b>				<b>2,10</b>

Obliczone spadki napięć mieszczą się w granicach dopuszczonych normą.

**SZESTAWIENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH**

ZESTAWIENIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH		
LP.	RODZAJ PRODUKTU	SYMBOL
1	Oprawa awaryjna natynkowa, Obudowa z aluminium koloru białego, czarnego lub szarego, układ optyczny z soczewkami, moc LED 4x1W, rozsył szeroki 120st	
2	Oprawa ewakuacyjna, kierunkowa, jednostronna, praca ciągła, piktogram, moc LED 1,2W	
3	Oprawa awaryjna natynkowa, Obudowa o podwyższonej szczelności IP65, układ optyczny z soczewkami, moc LED 4x1W, rozsył szeroki 120st, do niskich temperatur (-20°C),	
4	Oprawa oświetleniowa, ścienna, cylindryczna (śred. max 140mm), obudowa aluminium, zewnętrzna LED kolor biały, IP 65, kąt rozsyłu 60st. Moc 10-20W, strumień świetlny 850lm, trwałość ekspl. min 50000h dla L70B50	
5	Oprawa do montażu w podłożu, LED, ramka ze stali nierdzewnej dyfuzor: szkło hartowane, przezroczyste lub matowe, zasilacz: elektroniczny, wewnątrz oprawy, IP 67. Moc 10-20W, średnica zewnętrzna 239mm, Trwałość min 30000h dla L70B50	
6	Mała elewacyjna oprawa dekoracyjna, mały wymiar <100mm, wyposażona w wysokiej jakości źródła światła LED, światło skierowane w jedną stronę, obudowa aluminium, IP 54, 8-10W, trwałość min 50000h dla L70B50	
7	Dekoracyjny kinkiet architektoniczny, mały gabaryt 206 x 110mm, IP65 do stosowania na zewnątrz, wyposażony w wysokiej jakości źródła światła LED, obudowa profil aluminiowy, moc 8W, strumień z oprawy 500-600 lm, trwałość min 50000h dla L70B50	
8	Oprawa nastropowa lub zwieszana, obudowa poliwęglan, kolor szary, dyfuzor ryflowany z wewnętrzną strukturą rozpraszającą światło, zasilacz elektroniczny wewnątrz oprawy, IP66, moc 30-40W, 3800-4500lm. Trwałość ekspl. min 50000h dla L70B50	
9	Smukła oprawa rastrowa LED o szerokim zastosowaniu. Montaż zwieszany Korpus: blacha stalowa lakierowana. Rozsył światła: bezpośredni. Optyka: raster paraboliczny z blachy aluminiowej MIRO ograniczający ośnienie. UGR 19. Strumień świetlny do 35000-4500 lm, moc 30-40W, wydajność oprawy do 117 lm/w. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz oprawy. Trwałość LED min 50000 h dla L80B50. Temperatura	

	barwowa 3000K, 4000K, wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Stopień szczelności IP20. Wymiary (dł x szer x wys) 600mm x 600mm x 15mm	
10	Spot o średnicy 140 mm do wnętrz. Montaż: dostropowy/nastropowy. Korpus: blacha stalowa lakierowana, okrągły ring. Kolor czarny. Rozsył światła bezpośredni. Kąt rozsyłu: 60st. Moc 10-20W, wydajność oprawy 90 lm/W. Trwałość LED do 30 000 h dla L90B50	
11	Prostopadłościenna , o ostrej krawędzi oprawa LED do zastosowania wewnętrznego. Montaż: nastropowy lub zwieszany. Korpus: blacha aluminiowa lakierowana. Rozsył światła bezpośredni. UGR 21-22. Strumień świetlny 1200-1800 lm, moc 15-20W, wydajność oprawy 75 lm/w. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz obudowy. Sterowanie ON/OFF. Trwałość LED do 50 000 h dla L70B50. Temperatura barwowa 3000K. Wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Wymiary (dł. x szer. x wys.) 150 mm x 150 mm x 250 mm. Kolor czarny	
12	Dekoracyjna oprawa. Montaż: zwieszany. Korpus z blachy aluminiowej lakierowany na kolor czarny. Rozsył światła bezpośredni. Strumień świetlny 1400 lm - 2100 lm. Moc 15W - 26W. Wydajność do 90 lm/w Układ zasilający zlokalizowany w korpusie oprawy. Sterowanie ON/OFF. Temperatura barwowa 3000K, wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Stopień szczelności IP20. Wymiary (średnica X wys.) 375 mm x 223 mm, 460 mm x 335 mm. Waga 1,5 kg - 2,5 kg.	
13	Lampa wisząca istniejąca stara	
14	Oprawa wisząca podłużna, Korpus: ekstrudowany profil aluminiowy malowany proszkowo lub anodowany. Rozsył światła: bezpośredni, symetryczny. UGR 18-24, strumień świetlny 2800-3500 lm, moc 30-35W, wydajność oprawy do 100 lm/w. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz oprawy. Sterowanie ON/OFF. Kolor czarny. Wymiar 1535 mm x 44 mm x 50 mm. Trwałość LED do 59 000 h dla L90B50. Zwieszana.	
15	Pasek LED, barwa światła ciepła (3000K)	
16	Reflektory na szynoprzewodzie, kolor czarny. Reflektory 30-35W, 2000-2500 lm, wydajność 75lm/W rozsył dopasowany do ekspozycji. Trwałość min 50000h dla L70B50	
17	Smukła oprawa rastrowa LED o szerokim zastosowaniu. Montaż: nastropowy lub zwieszany Korpus: blacha stalowa lakierowana. UGR 19. Strumień świetlny do 3500-4000 lm, moc 30-35W, wydajność oprawy do 100-130 lm/w. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz oprawy. Trwałość LED do 50 000 h dla L90B50.	

	Temperatura barwowa 3000K, 4000K, wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Stopień szczelności IP20. Wymiary (dł x szer x wys) 1070 mm x 70 mm x 42 mm	
18	Uniwersalny plafon z idealnie równomiernie rozświetlonym kloszem. Montaż: nastropowy lub naścienny. Korpus biały. Rozsył światła bezpośredni. Optyka: opalowy, wysoko przepuszczalny dyfuzor z PC zapewniający dobrze rozproszone światło i brak widocznych punktów LED. Strumień świetlny 1200-1600 lm, moc 10-20W, wydajność oprawy 80-100 lm/w. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz obudowy. IP20. Trwałość LED 48 000 h dla L80B50. Wymiary (średnica x wys.) 302 mm x 83 mm. Atest higieniczny PZH	
19	Szynoprzewód oświetleniowy, wykonać zgodnie z projektem aranżacji ekspozycji	

Uwaga podane wymiary opraw oświetleniowych mają charakter orientacyjny. Szczegółowe wymiary uzgodnić na etapie wykonywania prac.