

**OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO  
INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH  
ROZBUDOWY BUDYNKU MUZUEM KARKONOSKIEGO  
PRZY UL. MATEJKI 28 W JELENIEJ GÓRZE O BUDYNEK  
„LABORATORIUM SZKŁA” (DZIAŁKA NR 178 I 181)  
WRAZ Z INSTALACJAMI NIEZBEDNYMI DO  
FUNKCJONOWANIA OBIEKTU.**

## **SPIS RYSUNKÓW**

01. Rut piwnicy- Instalacja zasilania
02. Rut przyziemia- Instalacja zasilania
03. Rut antresoli - Instalacja zasilania
04. Rut poddasza- Instalacja zasilania
05. Rut dachu - Instalacja odgromowa
06. Rut przyziemia - Instalacja oświetlenia,TT
07. Rut antresoli - Instalacja oświetlenia,TT
08. Schematy instalacji teletechnicznej
09. Schemat rozdzielnic RH
10. Schemat ideowy instalacji PV

## **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany - instalacji elektrycznej wewnętrznej „Rozbudowy budynku Muzeum Karkonoskiego przy ul. Matejki 28 w Jeleniej Górze o budynek „Laboratorium Szkła” (działka nr 178 i 181) wraz z instalacjami niezbędnymi do funkcjonowania obiektu.”

## **1.2. Podstawa prawna opracowania**

Podstawą opracowania jest zlecenie inwestora

## **1.3. Podstawa techniczna opracowania**

Podstawę techniczną opracowania niniejszego projektu stanowią:

- uzgodnienia z inwestorem
- podkłady architektoniczne
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych.

### **OBOWIĄZUJĄCE NORMY I PRZEPISY.**

- Dz.U. 2003 nr 80 poz. 717. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym
- Dz.U.1994.89.414. Prawo budowlane z dn. 07.07.1994r. (tekst jednolity Dz.U.2003.207.2016 z późniejszymi zmianami)
- Dz.U. 2011 nr 42 poz. 217. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lutego 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
- Dz.U. 2010 nr 239 poz. 1597. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 10 grudnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Dz.U. 2009 nr 119 poz. 998. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 lipca 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej

- Dz.U.2010 nr 109 poz. 719 Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 7.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- Dz.U.1997.101.634. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie określania rodzajów inwestycji szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi oraz ocen oddziaływania na środowisko ( z późniejszymi zmianami)
- Dz.U.2003.120.1126. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowane wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów
- 
- **Polskie normy:**
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

- PN-IEC 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-IEC 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Przewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 61024-1-1. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń.
- PN-IEC 61024-1-2. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.
- PN-IEC 61312-1. Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- PN-IEC 61312-2. Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-EN 60598-2--22:2004 Oprawy oświetleniowe - Część 2-22: Wymagania szczegółowe -- Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- PN-EN 62034:2010 Systemy automatycznego testowania awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego zasilanego z akumulatorów
- PN-EN 13032-1:2010 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-3:2010 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 3: Prezentacja danych dla oświetlenia awaryjnego miejsc pracy.
- Specyfikacja techniczna PKN-CEN/TS 54-14 Systemy sygnalizacji pożarowej. Część 14- Wytyczne planowania, projektowania, instalowania, odbioru, eksploatacji i konserwacji.
- PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania.

#### **1.4. Zakres opracowania.**

- rozdzielnie RH,
- wewnętrzne linie zasilające;
- instalacja odbiorcza
- instalacja przeciwprzepięciowa;
- instalacja połączeń wyrównawczych;
- ochrona przed porażeniem.
- instalacja fotowoltaiczna

## **2.1 Zasilanie obiektu**

Zasilanie projektowanej rozdzielni RH wykonać z istniejącej rozdzielni głównej zlokalizowanej w piwnicy. Z rozdzielni głównej RG wyprowadzić linie kablową typu YKY 5x35mm<sup>2</sup> w kierunku rozdzielni RH Linie kablową prowadzić w istniejących i projektowanych korytach kablowych. Zasilanie urządzeń p.poż wykonać z przed wyłącznika głównego przewodami HDGs 3x2.5mm<sup>2</sup>. W istniejącej rozdzielni RG dobudować nowe zabezpieczenia typu RBK i R301.

Zapewnienie mocy dla projektowanej rozbudowy budynku Muzeum Karkonoskiego jest realizowana w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej obiektu. W związku z powyższym nie zachodzi konieczność wystąpienia o zwiększenie mocy przyłączeniowej.

## **2.2. Rozdzielnia Główna RH**

Rozdzielnię RG projektuje się w pomieszczeniu proj. laboratorium szkła Tablica zaprojektowana jest jako natynkowa z wyłącznikiem głównym FRX 100A z wyzwalaczem zwarciovym, wyłączniki różnicowoprądowe (AC) P304 lub P302)/, wyłączniki nadmiarowo prądowe S301,S303. zabezpieczające obwody odbiorcze gniazd wtykowych ogólnych i ograniczniki przepięć.

W rozdzielni RG wyposażona jest w następujące obwody:

- obwody oświetlenia ogólnego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- obwód oświetlenia terenu
- obwody gniazd
- obwód zasilania gniazd komputerowych

- obwody zasilające szafę sterowniczą
- obwód zasilający czujnik DEX
- obwód zasilania pompy ciepła
- obwód zasilania szajby
- obwód zasilania odpężarki
- obwody zasilania instalacji sanitarnych
- obwody zasilania grzałek
- obwód zasilania centrali wentylacyjnej
- obwód zasilania EPW
- obwód oświetlenia terenu
- obwód Inwertera

## **2.4. Instalacja odbiorcza gniazd wtykowych ogólnych**

Instalację gniazd oraz zestawów gniazdowych wtykowych projektuje się obwodami otwartymi przewodem YDY 3x2.5mm<sup>2</sup> ,5x4mm, w tynku. Gniazda montować na wysokości 0.3m. W pomieszczeniach wilgotnych stosować gniazda szczelne z pokrywami.

Gniazda w pomieszczeniach biurowych montować na wys. 0,3m od posadzki. Odległość gniazd od urządzeń instalacji sanitarnych musi wynosić co najmniej 0,6m Gniazda w pomieszczeniach warsztatowych montować na wysokości 1.1m.

## **2.5. Instalacja odbiorcza oświetleniowa**

Instalację projektuje się przewodami układanymi podtynkowo . Typy opraw spełniające wymagania oświetleniowe zgodnie z legendą. Zabezpieczenie obwodów w rozdzielnicy.

Oprawy powinny zapewnić oświetlenie pomieszczeń przy zachowaniu równomierności oświetlenia płaszczyzny roboczej równej 0,8 oraz współczynnika oddawania barw Ra powyżej 80 oraz współczynnika utrzymania 85%.

Instalację oświetleniową w zaprojektowano przewodami YDY 3x1.5mm<sup>2</sup> i YDY 5x2.5mm<sup>2</sup>. Oświetlenie wewnętrzne sterowane będzie za pomocą łączników montowanych przy wejściach do pomieszczeń.

Średnia wartość natężenia oświetlenia dla budynków wg. normy PN-EN 12464-1,

Zasilanie układu oświetlenia zewnętrznego oparte jest na aparacie zmierzchowym. Zapewni to samoczynne włączanie wraz z nastaniem zmierzchu oświetlenia i wyłączeniu się go o świcie.

## OPIS OPRAW

### OPRAWA E1

Obudowa: Z odlewanych ciśnieniowo aluminium, z szerokimi żeberkami chłodzącymi.

Odblysznik: Pryzmatyczny z wytłaczanego aluminium, utlenianego anodowo, gr. 3  $\mu$ , wyblyszczanego w celu uzyskania wysokiej wydajności świetlnej.

Klosz: Szkło hartowane zabezpieczające, gr.5 mm odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia

W zestawie: W komplecie z łącznikiem hermetycznym IP67 umożliwiającym połączenie z linią zasilającą.

LED:

15900lm - 5000K - 115W - CRI>70

14000lm - 4000K - 115W - CRI>80

Trwałość strumienia świetlnego rzędu 80%: 50000h L80B20.

Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka.

Klasa izolacji I, stopień protekcji IP66-IK08 - zgodnie z normą EN 60598-1.

### OPRAWA E2

Obudowa: Stalowa, jednoczęściowa, o wysokiej odporności mechanicznej. W komplecie rama ze stali tłoczonych.

Klosz: Szkło hartowane, grub. 5mm, odporne na wstrząsy termiczne i uderzenia.

Powłoka: Proszkowa poliestrowa, w kolorze RAL 7035, odporna na korozję i oddziaływanie środowiska o dużym zasoleniu.

Wyposażenie: Uszczelka silikonowa. Dławik kablowy z nylonu wzmocnionego włóknem szklanym,  $\varnothing$  1/2" (min  $\varnothing$ 9, max  $\varnothing$ 12). System blokujący ze stali nierdzewnej.

Stopień protekcji IP65IK08 zgodny z normą EN 60529. Może być instalowana na podłożu palnym.

Ta -25°C +40°C.

LED: Czas 50.000h al 80% L80B20

Klasa bezpieczeństwa fotobiologicznego: Wolna od ryzyka EN 62471.



## OPRAWA E3

Obudowa/Rama: Z odlewanego ciśnieniowo aluminium.

Ramka: Stal nierdzewna aisi 316L.

Obudowa: Nylon w kolorze czarnym wzmocniony włóknem szklanym.

Klosz: Szkło hartowane 15 mm odporne na wstrząsy termiczne, uderzenia i obciążenie statyczne.

Powłoka: Podkład epoksydowy i poliestrowy.

Okablowanie: Elektroniczny układ zasilający 220-240V 50/60Hz.

Wyposażenie: Oprawa okablowana wstępnie z kablem h07rn-f powlekanym żywicą i szybkozłączką IP68 w wyposażeniu; uszczelnienie z gumy silikonowej, śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej nieulegającej zapiekaniu.

## **2.6. Instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego**

W pomieszczeniach projektuje się następujące obwody instalacji elektrycznej:

- oświetlenie ewakuacyjne,
- oświetlenie awaryjne,

W rozdzielniach należy zamontować zabezpieczenia do oświetlenia ewakuacyjnego i awaryjnego. Instalację oświetlenia ewakuacyjnego należy wykonać następująco. W obiekcie zabudować należy oprawy kierunkowe wskazujące kierunek ewakuacji wyposażone w moduł awaryjny.

Przy wyjściach z korytarzy na drodze ewakuacyjnej oprawy ewakuacyjne zamontować z odpowiednimi piktogramami. Zasilanie z indywidualnej baterii zabudowanej w oprawie. Czas świecenia opraw 1h. Natężenie oświetlenia min. 1.0 lx na całej drodze ewakuacyjnej.

## **OPIS OPRAW**

### OPRAWA AW

Oprawa LED do oświetlenia awaryjnego. Idealnie nadaje się do wyznaczania kierunków ewakuacji. Montaż zarówno natynkowy jak i podtynkowy. Oprawa w wersji z autotestem. Zasilanie 230V AC / 50-60HZ; 186-254V DC. Stopień szczelności IP20, II klasa izolacji.

Obudowa wykonana z PC/ABS, klosz wykonany z przezroczystego PC. Tryb pracy awaryjny. Autonomia 3h. Temperatura pracy od +10°C do +40°C.

#### OPRAWA EW

Oprawa LED do oświetlenia awaryjnego. Oprawa z optyką asymetryczną. Idealnie nadaje się do oświetlania hydrantów oraz końca drogi ewakuacyjnej. Moc 2,5W. Strumień świetlny oprawy 185lm. Oprawa w wersji z autotestem. Zasilanie 230V AC / 50-60HZ; 186-254V DC. Stopień szczelności IP65, II Klasa izolacji. Obudowa wykonana z PC/ABS, klosz wykonany z przezroczystego PC. Tryb pracy awaryjny. Autonomia 3h. Temperatura pracy od -15°C do +40°C (cold).

#### **Zestawienie przepisów i norm dotyczących oświetlenia ewakuacyjnego**

- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać i ich usytuowaniem (Dz U. Nr 75 poz , 690 póź. zmianami) oraz projektowanymi zmianami w rozporządzeniu
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. W sprawie ochrony przeciw-pożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr80 poz 563)
- PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe – Część 2-22: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego
- HD 384/HD 60364 PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2: Prezentacja danych dla miejsca pracy wewnątrz i na zewnątrz budynku
- PN\_EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- PN-EN 50171:2002 (U): Niezależny system zasilania

- PN-EN 50272-2:2002 (U) Wymagania bezpieczeństwa i instalowania baterii wtórnych  
Część 2: Baterie stacjonarne
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obwody (Kod IP)
- PN-EN 61347:2005 (norma wieloczęściowa) Urządzenia do lamp – Część 2-7:  
Wymagania szczegółowe dotyczące stateczników elektronicznych zasilanych prądem stałym, do oświetlenia awaryjnego
- PN-EN 60617-11:2004 Symbole graficzne stosowane w schematach – Część 11:  
Architektoniczne i topograficzne plany i schematy instalacji elektrycznych
  
- PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków  
bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
- PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 marca 2009 r.

## **2.7. Instalacja połączeń wyrównawczych**

W budynku projektuje się zainstalowanie szyny wyrównawczej. Wykonać należy ją z bednar-ki ocynkowanej 40x4mm na tynku., Szynę wyrównawczą podłączyć należy w rozdzielni głównej oraz wyprowadzić z budynku obok rury PCV(x 3) z kablem zasilającym i podłączyć w złączu. Oprócz tego należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe. Wyeleminuje to możliwości wystąpienia różnicy potencjałów przekraczającej bezpieczne wartości napięcia dotykowego między umiejscowionymi na stałe częściami przewodzącymi. Połączeniami tymi należy objąć metalowe części konstrukcji budynku, wyposażenia instalacyjnego, i in. Przewód ochronny w złączu kablowym powinien być uziemiony.

Przyłącza instalacyjne wprowadzane do budynku powinny być przyłączone do szyny wyrównawczej możliwie jak najbliżej wprowadzenia.

We wszystkich ubikacjach należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe. Należy także zbocznikować wodomierz płaskownikami Fe/Zn 40x4 mm i przyłączyć go do szyny wyrównawczej.

## **2.8. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako dodatkowy środek ochrony przed porażeniem projektuje się SZYBKIE WYŁĄCZENIE oraz POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE MIEJSCOWE. Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z PN-91/E-05009 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

Przewody neutralne oraz ochronne na całej długości powinny różnić się od przewodów fazowych kolorowych oplotu lub izolacji tak w liniach zasilających, jak również w instalacji odbiorczej oświetleniowej i siłowej. Przewód ochronny w całej instalacji nie może posiadać żadnych zabezpieczeń ani wyłączników. Przy wykonywaniu szybkiego wyłączenia wszystkie części metalowe jak: konstrukcje stalowe, kołki ochronne gniazd wtykowych i osprzęt żeliwny lub blaszany należy połączyć metaliczne z przewodem ochronnym. Wszystkie połączenia przewodu ochronnego i neutralnego wykonać w sposób zapewniający pewność zestyku. Do zacisku ochronnego w rozdzielni głównej przyłączyć należy szynę wyrównawczą, do której należy przyłączyć instalację wodociągową, wszystkie metalowe elementy metalowe konstrukcji oraz wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych.

- części przewodzące dostępne
- części przewodzące obce
- przewody ochronne wszystkich urządzeń w tym również gniazd wtykowych
- metalowe konstrukcje i dostępne zbrojenia budowlane

W złączach kablowych należy wykonać rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód ochronny PE oraz neutralny N. W całej instalacji elektrycznej w budynku nie można w żadnym miejscu przewodów tych powtórnie połączyć. Zacisk ochronny w złączu należy podłączyć do uziomu fundamentowego instalacji piorunochronnej bednarką Fe/Zn 25x4mm.

W ubikacjach należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne (instalację wodociągową, wyposażenie metalowe oraz przewód ochronny instalacji elektrycznej). Połączenia te należy wykonać przewodem DY6mm<sup>2</sup>. Przewód ten należy podłączyć do zacisku ochronnego w rozdzielni piętrowej. Obwody gniazd wtykowych oraz oświetleniowe zabezpieczone są wyłącznikami różnicowoprądowymi o czułości 30mA. W pomieszczeniach ubikacji zwrócić należy uwagę aby zachować wymagane odległości przy instalowaniu osprzętu elektrycznego w odpowiednich strefach (wg normy PN-91/E-05009/701).

Po wykonaniu instalacji szybkiego wyłączenia należy odpowiednimi pomiarami sprawdzić skuteczność szybkiego wyłączenia.

## **2.9. Instalacja odgromowa**

Na całym budynku ochrona odgromowa jest zalecana. Instalację odgromową wykonać należy w postaci zwodów poziomych nienaprzężanych drutem Fe/Zn  $\varnothing$  8mm na odstępnicach naciągowych, min. 40 cm od pokrycia dachu. Zwody pionowe wykonać z drutu Fe/Zn  $\varnothing$  10mm, w rurkach PCV grubości 4-5mm pod tynkiem.

Połączenia przewodów uziemiających należy wykonać poprzez spawanie, przy czym długość spawu powinna być równa co najmniej podwójnej szerokości taśmy. Złącza kontrolne wykonać w skrzynkach kontrolnych w opasce w okuł budynku. Uziomy fundamentowy –pręty górne spawane po całym obrysie budynku,

Instalacja odgromowa na budynku tworzy jedną całość.

W przypadku gdyby zmierzona wypadkowa rezystancja uziemienia i innych połączonych z nim urządzeń przekraczała wartość dopuszczalną ( $>30\Omega$ ) należy wykonać uziomy sztuczne. W takim przypadku rezystancja uziomu sztucznego powinna być mniejsza niż dwukrotna wartość wymagana dla danego typu uziomu.

Zbocznikowany i podłączony do szyny wyrównawczej wodomierz pozwoli wykorzystać instalację wodociągową jako naturalny uziom.

Projektowaną instalację odgromowa połączyć z istniejącą instalacją budynku.

Całość robót odgromowych wykonać zgodnie z PN-IEC 61024-1.

## **2.10. Ochrona przeciw przepięciowa.**

Zgodnie z PN-93/E -05009/443 zastosowano w niniejszym opracowaniu ochronę przeciwprzepięciową instalacji elektrycznej w budynku. W projektowanej rozdzielnicy należy zbudować ograniczniki przeciwprzepięciowe TYPU B+C, tworzy one pierwszy i drugi stopień ochrony przeciwprzepięciowej. W przypadku gdy bezpieczniki główne są o wartości większej niż maks. dopuszczalne dobezpieczenie użytych ograniczników przepięć (patrz. dane producenta), ograniczniki przepięć należy dobezpieczyć dodatkowymi bezpiecznikami.

## **2.11. System Sygnalizacji Pożaru -SAP**

W nowym budynku zaprojektowano system sygnalizacji pożaru SAP. Elementy dołączono do istniejącej adresowanej pętli nr 2, na której można umieścić dodatkowe elementy. Zaprojektowano czujki dymu – zlokalizowane pod antresolą na parterze oraz liniową czujkę dymu np.

DOP-40 zlokalizowaną pod sufitem. W przypadku alarmu II stopnia elementy kontrolno–sterujące wysterują zatrzymanie centrali wentylacyjnej zlokalizowanej na dachu oraz wysterują włączenie sygnalizatorów akustycznych. Zasilanie urządzeń pożarowych doprowadzić z wydzielonego pola rozdzielni sprzed wyłącznika prądu. Wszystkie elementy montować i łączyć zgodnie z DTR urządzeń. Rozmieszczenie elementów i urządzeń wykonać zgodnie z załączonymi rysunkami.

## **2.12. System kontroli dostępu – KD**

Do zabezpieczenia przed niepowołanym wejściem do pomieszczenia zaprojektowano system kontroli dostępu. W jego skład wchodzi czytnik kart zbliżeniowych za pomocą którego możliwe będzie otwarcie drzwi do pomieszczenia hali przez uprawniony personel. Urządzenia te za pomocą przewodu połączyć z istniejącą centralą C/A. Urządzenia rozmieścić zgodnie z załączonym rysunkiem. Wszystkie elementy montować i łączyć zgodnie z DTR urządzeń.

## **2.13. System telewizji dozorowej-CCTV**

Istniejącą kamerę nr 1 należy przenieść w nową lokalizację pokazaną na rysunku. Z punktu łączenia przeciągnąć przewód UTP 6 cat. do nowej lokalizacji kamery nr 1 – lokalizacja pokazana na rysunku. Dodatkowo zaprojektowano nową kamerę nr 2 – lokalizacja pokazana na rysunku. Kamery połączyć z istniejącym rejestratorem za pomocą przewodu UTP 6 cat.

## **2.14. Instalacja LAN**

Z istniejącej szafy dystrybucyjnej wyprowadzić kable 12xUTP 4x2x0.5mm<sup>2</sup> do poszczególnych gniazd komputerowych RJ 45 umieszczonych w zestawach komputerowych PEL, wg rys. i schematów rys. 04,06,07

## **2.15. Instalacja Fotowoltaiczna**

Ogniwa fotowoltaiczne to urządzenie elektryczne w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana energii promieniowania świetlnego w energię elektryczną

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne polikrystaliczne o mocy 270Wp.

Całkowita moc ogniw fotowoltaicznych na budynku wynosi 24 szt.x 270W = 6,48 kWp

### **Minimalne wymagania dla modułów PV 270 kWp**

#### DANE TECHNICZNE:

Ogniwa:	polikrystaliczny
Wymiar ogniwa:	156.75mm x 156.75mm
Układ ogniw:	60 (6x10) szt.
Wymiar modułu:	1645mm x 998mm x 35mm
Waga:	18.6 kg
Materiał wykonania:	szkło hartowane z powłoką AR, grubości 3.2mm
Obramowanie:	anodyzowany stop aluminium
Junction Box:	Ip67
Złącze:	IP67
Diody:	3 szt.
Typ złącz:	202,TS01,TS02,Helios H4, PV-KST4/611&PV-KBT4/611
Grubość okablowania:	4 mm <sup>2</sup>
Długość okablowania:	2 x 1000 mm
Temperatura:	
Nominalna temp. pracy ogniwa (NOCT):	45°C ± 2°C
Współczynnik temp. prądu zwarcia:	0.07% / °C
Współczynnik temp. napięcia:	-0.31% / °C
Współczynnik temp. mocy szczytowej:	-0.39% / °C

#### Dane elektryczne modułów BYD P6C-30 Series

STC		BYD 270P6C-30
Spec.	Moduł	
Napięcie elektryczne (Voc)		39.00V
Napięcie maksymalne robocze (Vmp)		31.18 V
Prąd zwarcia (Isc)		9.13 A
Prąd maksymalny (Imp)		8.66 A
Maksymalna moc w STC (Pmax)		270 Wp
Sprawność modułu		16.6%

NOCT		
Spec.	Moduł	BYD 270P6C-30
Napięcie elektryczne (Voc)		36.00V
Napięcie maksymalne robocze (Vmp)		28,8 V
Prąd zwarcia (Isc)		7,40 A
Prąd maksymalny (Imp)		6,87 A
Maksymalna moc w NOCT (Pmax)		200.1 Wp

### **Inwertery**

Inwerter jest to urządzenie elektroenergetyczne służące do przekształcania prądu stałego uzyskanego z paneli na prąd zmienny sinusoidalny o parametrach sieci elektroenergetycznej do której zostaje wpięty. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, inwerter odłącza system fotowoltaiczny.

Do uzyskania właściwej charakterystyki wyjściowej zostaną w danym opracowaniu zastosowane następujące elementy inwerter sieciowy o mocy 7.0 (AC) kW, regulatory przepływu mocy, centralna jednostka sterująca monitoringiem modułów, nadajnik radiowy obszaru modułów.

### **Minimalne wymagania dla falownika o mocy znamionowej AC 7 kW**

Inwerter nr 1:

Wybrano inwerter z konfiguracją dla: 24 modułów 270W:

#### **DANE TECHNICZNE:**

Strona wejściowa (DC)

Maks. moc PV ( $\cos \varphi = 1$ )	7,7 kWp
Znamionowe napięcie wejściowe (UDC,r)	680 V
Maks. napięcie wejściowe (UDCmax)	1000 V
Min. napięcie wejściowe (UDCmin)	160 V
Napięcie wejściowe startowe (UDCstart)	180 V
Maks. napięcie MPP (UMPPmax)	800 V
Min. napięcie MPP do mocy znamionowej	
DC w trybie jednego trackera (UMPPmin)	660 V
Min. napięcie MPP do mocy znamionowej	
DC w trybie dwóch trackerów (UMPPmin)	330 V
Maks. prąd wejściowy (IDCmax)	11 A



Maks. prąd wejściowy w układzie równoległym (wejście DC1+DC2)	22 A
Liczba wejść DC	2
Liczba niezależ. układów MPP Tracker	2
Strona wyjściowa (AC)	
Moc znamionowa, $\cos \varphi = 1$ (PAC,r)	7,0 kW
Maks. wyjściowa moc pozorna, $\cos \varphi$ , adj	7,0 kVA
Maks. napięcie wyjściowe (UACmax)	264,5 V
Min. napięcie wyjściowe (UACmin)	184 V
Znamionowy prąd wyjściowy	10,2 A
Maks. prąd wyjściowy (IACmax)	10,2 A
Prąd zwarciov (Peak/RMS)	15,8 / 11,2 A
Przylącze do sieci	3N~, AC, 400 V
Częstotliwość znamionowa (fr)	50 Hz
Maks. częstotliwość sieciowa (fmax)	51,5 Hz
Min. częstotliwość sieciowa (fmin)	47,5 Hz
Zakres nastawy współczynnika mocy $\cos \varphi_{AC,r}$	0,80...1...0,80
Współczynnik mocy przy mocy znamionowej ( $\cos \varphi_{AC,r}$ )	
	1
Maks. współczynnik zawartości harmonicznych	3%
Cechy urządzenia	
Zapotrzebowanie własne w trybie standby	W 1,8
Sprawność	
Maks. sprawność	97,6%
Sprawność Euro-Eta	96,5%
Sprawność dopasowania MPP	99,9%
Dane systemu	
Topologia: Bez separacji galwanicznej — system beztransformatorowy	OK
Stopień ochrony wg normy IEC 60529 obudowa/wentylator	IP 65 / IP 55
Klasa ochronności wg normy IEC 62103 I	
Kategoria przepięciowa wg normy IEC	

60664-1 strona wejściowa (generator PV)	II
Kategoria przepięciowa wg normy	
IEC 60664-1 strona wyjściowa (przyłącze sieciowe)	III
Stopień zanieczyszczenia 4	
Kategoria środowiskowa (montaż na zewnątrz)	OK
Kategoria środowiskowa (montaż wewnątrz budynku)	OK
Odporność na promieniowanie UV	OK
Minimalny przekrój przewodu przyłączeniowego AC	2,5 mm <sup>2</sup>
Minimalny przekrój przewodu przyłączeniowego DC	4 mm <sup>2</sup>
Maks. zabezpieczenie po stronie wyjściowej	B16, C16
Ochrona osób (EN 62109-2)	RCMU/RCCB Typ B
Zintegrowany rozłącznik elektroniczny	OK
Wysokość	385 (15.16 in) mm
Szerokość	500 (19.69 in) mm
Głębokość	236 (9.29 in) mm
Masa	26,5 (58.42 lb) kg
Chłodzenie konwekcyjne	–
Chłodzenie z regulacją wentylatorów	OK
Maks. przepływ powietrza	84 m <sup>3</sup> /h
Maks. emisja hałasu	52 dBA
Temperatura otoczenia	-20...60 °C (-4...140 °F)
Maks. wysokość ustawiania n.p.m.	2000 (6562 ft) m
Względna wilgotność powietrza	4...100%
Rodzaj złączy po stronie wejściowej — MC 4	OK
Rodzaj złączy po stronie wyjściowej — złączka sprężynowa	OK
Złącza	
Ethernet RJ45	2
RS485	1
S0	1
Wejścia analogowe	4
Złącze PIKO BA Sensor	1

Inwerter będzie zamontowany przy rozdzielni głównej RH. Rolę rozłączników generatorów pełnić będzie ESS zabudowany w falowniku. Łączenia generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli PV1-F o odpowiednim przekroju.

### **Okablowanie**

Po stronie DC panele przyłączone są kablami solarnymi o przekroju 6mm<sup>2</sup> w podwójnej izolacji, odporne na promienie UV oraz wysoką temperaturę .

W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV.

### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym zostanie zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- uziemienie ochronne
- szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym

### **Uziemienie ochronne**

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nie przewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić: konstrukcje rozdzielnic i szaf, panele, konstrukcję wsporczą i falowniki. Główna szynę uziemiającą należy podłączyć do instalacji uziemiającej (przynajmniej w dwóch punktach) i zabezpieczyć przed korozją i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

### **Pomiary**

Po dokonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

Na dach projektowanego budynku zainstalowane zostaną panele fotowoltaiczne będą produkowały energię elektryczną przeznaczoną do pokrycia bieżącego zapotrzebowania projektowanych obwodów a. Zastosowane falowniki mają za zadanie przekształcenie prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na energię prądu zmiennego

### **Zasilanie**

Zasilanie rozdzielni PV zlokalizowanej na poziomie parteru wyprowadzić z projektowanej rozdzielni RH. W rozdzielni RH zaprojektowano –wyłącznik główny , wyłączniki nadmiarowo prądowe, wyłączniki różnicowoprądowe , oraz ochronniki przepięć.

Rozdzielnia PV wyposażone jest w Inwerter wyłącznik FR303 , wyłączniki nadmiarowo prądowe, oraz ochronniki przepięć.

### **3.1.Uwagi końcowe**

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych część. V Instalacje elektryczne”, zgodnie z Przepisami Budowy Urządzeń Energetycznych oraz dostępną wiedzą techniczną.

Po zakończeniu robót wykonać pomiary rezystancji izolacji, skuteczności szybkiego wyłączenia oraz instalacji odgromowej. Protokoły dołączyć do odbioru robót.

Projektant:

mgr inż. Krzysztof Zawadzki

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Zawadzki