

PROJEKT TECHNICZNY

CZĘŚĆ TECHNICZNA

OBIEKT: **HALA SPORTOWO – WIDOWISKOWA 21 x 46 m**

KATEGORIA OBIEKTU: **KATEGORIA XV (budynek sportu i rekreacji)**

LOKALIZACJA:

INWESTOR:

GENERALNY PROJEKTANT:	mp project mirosław pacek 31-149 Kraków, ul. Balicka 134 tel. (+48) 603 800 189 e-mail1: biuro@mpproject.pl	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
AUTOR PROJEKTU	mgr inż. Wojciech Lisek uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych nr Upr: 945/94	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Wojciech Balwierz Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami w specjalności instalacyjno – inżynierskiej w zakresie instalacji elektrycznych nr Upr: 108/99	
DATA OPRACOWANIA	Kraków, lipiec 2021	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

CZĘŚĆ OPISOWA

1. OPIS TECHNICZNY
 - 1.1. WPROWADZENIE
 - 1.2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU
 - 1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA
 - 1.4. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU
 2. ZASILANIE BUDYNKU
 3. INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKU
 - 3.1. ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII
 - 3.2. PRZECIWPÓŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU
 - 3.3. TABLICE ROZDZIELCZE
 - 3.4. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE
 - 3.5. INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKU
 - 3.5.1. INSTALACJA OŚWIETLENIA
 - 3.5.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO
 - 3.5.3. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH
 - 3.5.4. INSTALACJA SIŁY
 - 3.5.6. INSTALACJA DETEKcji WYCIEKU GAZU
 - 3.5,7. OCHRONA PRZED OBLODZENIEM
 - 3.6. WYKONANIE INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH
 4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
 - 4.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA
 - 4.2. ZAKRES OPRACOWANIA
 - 4.3. CHZRAKTERYSTYKA INSTALACI PV NA BUDYNKU
 - 4.4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH
 - 4.4.1. INWERTER DC/AC
 - 4.4.2. OPTYMIZERY MOCY
 - 4.4.3. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE
 - 4.4.4. KONSTRUKCJA MONTAŻOWA I OKABLOWANIE
 - 4.5. MONTAŻ INSTALACJI PV
 - 4.5.1. KONSTRUKCJA MONTAŻOWA I OKABLOWANIE
 - 4.5.2. PROWADZENIE INSTALACJI DC
 - 4.5.3. PROWADZENIE INSTALACJI AC
 - 4.5.4. MONTAŻ MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH NA DACHU SKOŚNYM
 - 4.6. OCHRONA INSTALACJI PV
 - 4.6.1. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA
 - 4.6.2. OCHRONA PRZECIWPRIEPIĘCIOWA
 - 4.7. WYŁĄCZENIE POŻAROWE I AWARYJNE
 - 4.8. OZNAKOWANIE BUDYNKU
 5. INSTALACJE OCHRONNE
 - 5.1. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM
-

-
- 5.2. OCHRONA PRZECIWPRZEPIĘCIOWA
 - 5.3. OCHRONA ODGROMOWA
 - 6. BILANS MOCY
 - 6.1. T02
 - 6.2. T01
 - 6.3. TK
 - 6.4. TG
 - 7. KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ
 - 8. INSTALACJE NISKOPRĄDOWE
 - 8.1. INSTALACJA ODDYMIANIA
 - 8.1. WYKONANIE SYSTEMU ODDYMIANIA
 - 9. OKABLOWANIE STRUKTURALNE
 - 9.1. ZASILANIE ŚWIATŁOWODOWE
 - 9.2. OKABLOWANIE
 - 9.3. SZAFA DYSTRYBUCYJNA BD
 - 9.4. WYKONANIE INSTALACJI
 - 10. SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ
 - 10.1. ZAKRES OPRACOWANIA
 - 10.2. OPIS SYSTEMU
 - 10.3. ELEMENTY SYSTEMU
 - 10.4. WYKONANIE SYSTEMU

CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|------|--|
| E101 | SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA |
| E102 | SCHEMAT IDEOWY TG |
| E103 | SCHEMAT IDEOWY TK |
| E104 | SCHEMAT ODDYMIANIA |
| E105 | SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ |
| E106 | SCHEMAT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO |
| E107 | SCHEMAT INSTALACJI CCTV |
| E201 | RZUT PARTERU – INSTALACJA OŚWIETLENIA |
| E202 | RZUT 1 PIĘTRA – INSTALACJA OŚWIETLENIA |
| E203 | RZUT PARTERU – INSTALACJA SIŁY |
| E204 | RZUT 1 PIĘTRA – INSTALACJA SIŁY |
| E205 | RZUT DACHU |
-

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. WPROWADZENIE

Niniejsze opracowanie stanowi projekt techniczny typowy branży elektrycznej i niskoprądowej dla hali widowiskowo-sportowej 21x46.

Ustala się ważność dokumentacji na 24 miesiące od daty opracowania.

1.2. CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Projektowana hala sportowo-widowiskowa jest budynkiem wolno stojącym, niepodpiwniczonym, w części sali sportowej – parterowym, w części zaplecza – 3 kondygnacyjnym.

Projektowany budynek połączony będzie łącznikiem z istniejącym budynkiem szkoły.

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Warunki techniczne zasilania
- Wytyczne branży sanitarnej
- Wytyczne branży wentylacji i klimatyzacji
- Wstępne uzgodnienia z Inwestorem
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Obowiązujące normy i przepisy

1.4. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

$P_i = 121,0\text{kW}$

$P_o = 104,2\text{kW}$

$U_n = 3 \times 230/400\text{V}$

2. ZASILANIE BUDYNKU

Dla potrzeb zasilania hali sportowo – widowiskowej przewiduje się linię kablową, dołączoną do złącza kablowego. Przy złączu kablowym przewidziano montaż zestawu przyłączeniowo pomiarowego ZK-1PP. Linia kablowa wraz ze zestawem złączowo-pomiarowym stanowią zakres odrębnego opracowania.

Linia kablowa będzie dołączona do projektowanej tablicy TOP, zlokalizowanej na elewacji budynku z której zasilane będą odbiory pożarowe oraz oświetlenie terenu szkoły.

Następnie zasilanie zostanie doprowadzone do tablicy głównej TG, zlokalizowanej w pomieszczeniu elektrycznym.

3. INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKU

Powołując się na Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej nr 305/2011 z 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające Dyrektywę Rady 89/106/EWG projektuje się wewnętrzne linie zasilające, będące na trasie ewakuacyjnej i poza nią jako kable w klasie B2_{ca}-s1b, dl, al.

Wewnętrzne linie zasilające należy układać z wykorzystaniem istniejących tras kablowych.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy uszczelnić.

Wszystkie przejścia przez ściany i stropy stanowiące oddzielenia pożarowe należy zabezpieczyć za pomocą ogniochronnej masy uszczelniającej o odporności ogniowej nie gorszej niż odporność pożarowa przegrody budowlanej.

Dla przegród pionowych pomiędzy kondygnacjami należy zastosować masę uszczelniającą EI60.

3.1. ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII

Głównym elementem rozdziału energii dla budynku będzie tablica TG, wykonana jako obudowa

wolnostojąca, skąd zasilane są wszystkie odbiorniki oprócz odbiorów pożarowych i zewnętrznych. Wykonanie tablicy IP43 z drzwiami metalowymi.

Zasilanie tablicy TG z tablicy TOP, zlokalizowanej na elewacji budynku.

3.2. PRZECIWOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Jako przeciwpożarowy wyłącznik zastosowano przycisk dołączony do wyzwalacza wzrostowego wyłącznika głównego tablicy TG, który odcina zasilanie wszystkich odbiorników. Lokalizacja wyłączników na elewacji budynku przy wejściach.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu nie wyłącza tablicy TZ dla potrzeb odbiorów pożarowych.

3.3. TABLICE ROZDZIELCZE

- tablica główna TG – szafa wolnostojąca o głębokości 400mm w wykonaniu IP43 z drzwiczkami metalowymi
- tablica TK – obudowa naścienna o głębokości 150mm w wykonaniu IP43 z drzwiczkami metalowymi
- tablica T01 – obudowa wnątkowa o głębokości 120mm w wykonaniu IP40 z drzwiczkami metalowymi, wyposażonymi w zamek z kluczykiem
- tablica T02 – obudowa wnątkowa o głębokości 120mm w wykonaniu IP40 z drzwiczkami metalowymi, wyposażonymi w zamek z kluczykiem

3.4. WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Jako wewnętrzne linie zasilające przewiduje się kable typu N2XH-J o przekrojach dobranych do obciążenia. Szczegóły techniczne wg schematów.

3.5. INSTALACJE WEWNĘTRZNE W BUDYNKU

Dla potrzeb budynku przewiduje się następujące instalacje wewnętrzne w budynku:

Instalacje elektryczne:

- Instalacja oświetlenia i gniazd wtyczkowych
- Instalacja oświetlenia awaryjnego z zastosowaniem indywidualnych inwertorów
- Instalacja siły
- Instalacja detekcji wycieku gazu
- Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej
- Instalacja ochrony przeciwporażeniowej
- Instalacja odgromowa
- Instalacja fotowoltaiczna

Instalacje niskoprądowe:

- Instalacja oddymiania
- Instalacja okablowania strukturalnego
- Instalacja telewizji dozorowej

3.5.1. INSTALACJA OŚWIETLENIA

Instalację oświetlenia zaprojektowano przewodami kabelkowymi N2XH-J 3x1,5/2,5. W pomieszczeniach zastosowano oświetlenie LED. Ilość i rozmieszczenie opraw dobrano tak, aby spełnić wymogi normy PN-EN 12464-1. Typy opraw opisano na rzutach.

Sterowanie oświetleniem sali gimnastycznej oraz widowni przyciskami sterowniczymi, zlokalizowanymi w projektowanej tablicy TS.

W tablicy TS ponadto zabudowane zostaną łączniki do sterowania mechanizmami koszy.

Sterowanie oświetleniem w pozostałych pomieszczeniach lokalnie przy użyciu łączników. Łączniki montować na wysokości 1,2m.

Zastosowano osprzęt dostępny na rynku. W pomieszczeniach wilgotnych zastosowano osprzęt hermetyczny z użyciem zestawów uszczelniających.

3.5.2. INSTALACJA OŚWIETLENIA AWARYJNEGO

Oświetlenie ewakuacyjne projektuje się z uwzględnieniem wymagań wymienionych w normie PN-EN 1838. Zgodnie z obowiązującymi przepisami:

- instalacje oświetlenia ewakuacyjnego są urządzeniami przeciwpożarowymi,
- minimalny czas działania oświetlenia awaryjnego wynosi jedną godzinę, z czasem podtrzymania 1 godzina
- minimalne natężenie na drodze ewakuacyjnej wynosi 1 lx
- minimalne natężenie na drodze ewakuacyjnej oświetlonej wyłącznie światłem sztucznym wynosi 2 lx
- minimalne natężenie w pobliżu (nie dalej niż 2m) sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej wynosi 5 lx
- wszystkie zastosowane urządzenia muszą posiadać certyfikaty zezwalające na ich stosowanie i użytkowanie w ochronie przeciwpożarowej wydane przez CNBOP.

W obrębie dróg ewakuacyjnych projektuje się oświetlenie awaryjne z zastosowaniem niezależnych opraw oświetlenia awaryjnego oraz opraw ewakuacyjnych.

Oświetlenie awaryjne powinno umożliwić odnalezienie drogi ewakuacyjnej i właściwego kierunku poruszania się, a także łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego i pierwszej pomocy medycznej.

Zasilanie do opraw oświetlenia awaryjnego sali gimnastycznej oraz widowni z odrębnego obwodu.

Zasilanie do opraw oświetlenia awaryjnego pozostałych pomieszczeń z obwodów oświetlenia podstawowego, przed łącznikiem.

3.5.3. INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH

Instalację oświetlenia zaprojektowano przewodami kabelkowymi N2XH-J 3x2,5. Instalacja gniazd wtyczkowych obejmuje zasilanie gniazd wtyczkowych technologicznych i ogólnego przeznaczenia w poszczególnych pomieszczeniach.

Wysokość montażu gniazd wtyczkowych:

- Gniazda ogólnego przeznaczenia w pomieszczeniach i na korytarzach – 0,2m
- Gniazda ogólnego przeznaczenia przy łącznikach oświetlenia – 1,2m (we wspólnej ramce z łącznikiem oświetlenia)
- Gniazda technologiczne – dostosować do urządzeń technologicznych

Zastosowano osprzęt dostępny na rynku. W pomieszczeniach wilgotnych zastosowano osprzęt hermetyczny z użyciem zestawów uszczelniających.

3.5.4. INSTALACJA SIŁY

Instalację oświetlenia zaprojektowano przewodami kabelkowymi N2XH-J o przekrojach wskazanych na schematach. Instalacja siły wtyczkowych obejmuje zasilanie wypustów technologicznych.

Wszystkie urządzenia technologiczne będą dostarczone wraz z kompletnymi układami sterowania.

3.5.6. INSTALACJA DETEKЦИИ WYCIEKU GAZU

Instalacja obejmuje okablowanie dla potrzeb detekcji wycieku gazu.

Przewidziano montaż:

- centralki oddymiania MD-2Z (komunikacja parteru)
- detektora gazu DEX-12T/N
- sygnalizatora optyczno-akustycznego

3.5,7. OCHRONA PRZED OBLODZENIEM

W ramach instalacji ochrony przed oblodzeniem przewidziano montaż przewidywano montaż kabla samoregulującego typu Selftec 16/3 o długości 3,0m nawiniętego na rurociąg skroplin.

Zasilanie kabla grzewczego z sekcji wentylacji tablicy TG.

3.6. WYKONANIE INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH

Główne ciągi przewodów należy prowadzić w korytkach kablowych, montowanych nad stropem podwieszonym wraz z przewodami oświetlenia. W hali przewody układać na uchwytach. W pozostałych pomieszczeniach przewody układać w rurkach ochronnych PCV w warstwach posadzkowych. Przejścia kabli przez ściany stanowiące przegrody pożarowe należy uszczelnić, materiałem o wytrzymałości ogniowej zgodnej z parametrami przegrody.

W obwodach elektrycznych należy zastosować przewody miedziane, na napięcie znamionowe min. 750V.

Wszystkie prace instalacyjno – montażowe wykonać zgodnie z wiedzą techniczną, w oparciu o obowiązujące normy oraz zgodnie z przepisami BHP i p. poż.

Po zakończeniu robót wykonać obowiązujące pomiary i badania, w tym zwłaszcza pomiary rezystancji izolacji, badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego. Pomiary dołączyć jako integralną część do dokumentacji powykonawczej.

4. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt sieciowej instalacji fotowoltaicznej (PV), służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowanej na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby budynku.

Projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy 4,08 kWp będzie stanowiła źródło energii elektrycznej na własne potrzeby.

4.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- montaż modułów (paneli) fotowoltaicznych o mocy 340 Wp/szt.
- montaż inwertera SEK4 SolarEdge – 4kVA
- wykonanie instalacji po stronie DC systemu fotowoltaicznego
- wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia, do sieci elektroenergetycznej
- wykonanie ochrony przeciwprzepięciowej

4.3. CHZRAKTERYSTYKA INSTALACI PV NA BUDYNKU

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na dachu na specjalnych konstrukcjach wsporczych. Budynek będzie zasilany przez sieć niskiego napięcia poprzez zestaw złączowo pomiarowy na zewnątrz budynku. Projektowany falownik SEK4 zasilany będzie z tablicy głównej budynku.

Charakterystyka instalacji:

4.4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 12 modułów monokrystalicznych o mocy

340 Wp każdy, pracujących w układzie „on-grid”. Moc instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie 4,08 kWp, strona AC. Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w przetwornicy DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 [kV]. Energia elektryczna produkowana przez instalację fotowoltaiczną będzie wykorzystywana na potrzeby własne obiektu, nadwyżka energii wprowadzana będzie do sieci.

4.4.1. INWERTER DC/AC

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano inwerter SEK4 o mocy znamionowej 4,0kW. Przekształtniki tego typu automatycznie synchronizują się z siecią elektroenergetyczną. Inwertery posiadają własne układy regulacji i zabezpieczeń mające na celu utrzymanie właściwych parametrów energii elektrycznej oraz zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia na wyłączoną sieć. Oprócz sterowania, inwertery posiadają również opcję monitoringu pracy systemu. Parametry techniczne wg karty katalogowej.

4.4.2. OPTYMIZERY MOCY

Przy każdym module zaprojektowano optyimizer mocy SolarEdge DC/DC. Optyimizer mocy zwiększa produkcję energii z systemów PV poprzez ciągłe śledzenie maksymalnego punktu mocy (MPPT) każdego modułu z osobna. Ponadto, optyimizer monitoruje wydajność każdego modułu i przekazuje dane o wydajności do portalu monitorującego SolarEdge.

Każdy optyimizer mocy jest wyposażony w funkcję SafeDC™, która umożliwia automatyczne obniżenie napięcia DC modułów do wartości 1V na każdym module za każdym razem, gdy odłączone jest zasilanie AC, odłączony jest falownik lub gdy nastąpi awaria instalacji zapewniając bezpieczeństwo podczas konserwacji lub w przypadku pożaru.

Parametry techniczne wg karty katalogowej.

4.4.3. MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

Baterie słoneczne są to ogniwa półprzewodnikowe, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Ogniwa połączone między sobą tworzą moduły (panele) fotowoltaiczne (PV), z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do inwerterów (przetwornic). Energia z zespołów modułów fotowoltaicznych przekazywana jest poprzez system skrzynki DC i inwerterów do węzła energetycznego zlokalizowanego w rozdzielni głównej na urządzenia elektryczne nN. Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na systemowych konstrukcjach wsporczych są łączone w łańcuchy kablami DC poprzez

Parametry techniczne wg karty katalogowej.

4.4.4. KONSTRUKCJA MONTAŻOWA I OKABLOWANIE

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 4 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznymi. W budowę inwertera wchodzi również rozłącznik strony stałoprądowej oraz ograniczniki przepięć klasy II. W przypadku przechodzenia kablami DC pomiędzy rzędami modułów kable należy prowadzić w korytkach kablowych. W razie konieczności przed przystąpieniem do montażu

instalacji fotowoltaicznej użytkownik zapewni możliwość przyłączenia, poprzez budowę lub przebudowę rozdzielniczy która wyłączy automatycznie napięcie DC modułów, gdy inwerter lub zasilania sieci jest wyłączona.

4.5. MONTAŻ INSTALACJI PV

4.5.1. KONSTRUKCJA MONTAŻOWA I OKABLOWANIE

Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej konstrukcji montażowej stalowej wykonanej ze stali ocynkowanej lub/i aluminiowej. Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 4 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznymi. W budowę inwertera wchodzi również rozłącznik strony stałoprądowej oraz ograniczniki przepięć klasy II. W przypadku przechodzenia kablami DC pomiędzy rzędami modułów kable należy prowadzić w korytkach kablowych. W razie konieczności przed przystąpieniem do montażu instalacji fotowoltaicznej użytkownik zapewni możliwość przyłączenia, poprzez budowę lub przebudowę rozdzielniczy modułowej, aby zapewnić miejsce na zabezpieczenie przewodów i przyłączenie instalacji, oraz wykona zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.

4.5.2. PROWADZENIE INSTALACJI DC

Do inwertera należy prowadzić przewody DC po trasach ustalonych z użytkownikiem. Zaleca się prowadzenie na zewnątrz budynku w rurach ochronnych w wykonaniu niepalnym oraz odpornym na działanie promieni słonecznych. Jeżeli inwerter ulokowany będzie w budynku trasę do inwertera ustalić z użytkownikiem wykonać w sposób najmniej inwazyjny. Zabezpieczając przejścia przez dach, stropy i ściany w wymagany przez sztukę budowlaną sposób. Przejście przez stropy, ściany i dach uszczelnić do odporności ogniowej przegrody.

4.5.3. PROWADZENIE INSTALACJI AC

Od inwertera do rozdzielni głównej posesji, należy wykorzystać istniejące szachty elektryczne lub wykonać nowe trasy kablowe. Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia:

- Sprawdzić ciągłość żył.
- Dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla indukcyjnym o napięciu 2,5 kV.

Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004. 1.4.9.

4.5.4. MONTAŻ MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH NA DACHU SKOŚNYM

Obiekt objęty opracowaniem jest budynek mieszkalny wykonany w konstrukcji murowanej tradycyjnej, przykryty dwuspadowym dachem, pokrytym blachą trapezową, na deskowaniu. W przypadku dachu skośnego moduły PV przymocowane są do struktury dachu znajdującej się pod przykryciem dachowym. Producent zazwyczaj określa wymaganą liczbę uchwytów na 1 m² oraz maksymalny rozstaw między wspornikami. Do krokwi mocuje się uchwyty dachowe. Do uchwytów mocowane są prowadnice. Moduły PV są montowane do prowadnic (płatwi) za pomocą specjalnych uchwytów. Konstrukcje wspierające powinny wytrzymać działanie sił jakie będą występować w trakcie eksploatacji i być w stanie przenieść te siły na struktury dachu. W przypadku dachów skośnych na zamontowane moduły PV działają siły skierowane przeciwnie. Czynniki dociskające konstrukcję wsporczą

są wynikiem obciążenia śniegiem, wpływem ciśnienia wiatru oraz wagą modułów PV i konstrukcji wsporczej. Czynniki wyrywające konstrukcję wsporczą pochodzą z ciągnącej siły wiatru, który podwiewa pod moduły PV i konstrukcję. W celu minimalizowania tych sił należy zastosować się do następujących uwag:

- moduły PV nie powinny wystawać poza poziomą i pionową linię budynku. Dystans pomiędzy modułem PV a krawędzią dachu powinna być przynajmniej 5 razy większa niż odległość modułu PV od powierzchni dachu,
- moduły PV powinny być zamocowane pod takim samym kątem jak spadek dachu, • wszystkie odstępy pomiędzy modułami PV powinny być takie same i być niewielkie, około 10 mm, aby minimalizować ciśnienie jakie tworzy się za modułem PV.

4.6. OCHRONA INSTALACJI PV

4.6.1. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C i TN-C-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji PV po stronie AC jest wyłączniki różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowym 100mA.

4.6.2. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej. Instalacja elementów elektrowni PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.

Po stronie DC przewidziano montaż zestawu ochronnikowego klasy B+C/2P, zabudowanego w projektowanej tablicy TPV. Lokalizacja tablicy TPV przy falowniku.

Po stronie AC przewidziano zestaw ochronnikowy B+C/4P zabudowany w projektowanej tablicy TM budynku.

Zastosowano ochronę przeciwprzepięciową (ochronniki przepięciowe B+C,4P) zabezpieczające całą instalację w tym również falownik przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej.

Połączenia wykonać przewodami o przekroju nie mniejszym niż 16mm²

4.7. WYŁĄCZENIE POŻAROWE I AWARYJNE

Na elewacji budynku. Przy wejściu przewidziano główny wyłącznik prądu jako przycisk, dołączony do wyzwalacza wzrostowego wyłącznika głównego zasilania budynku.

Naciśnięcie przycisku powoduje odcięcie zasilania wszystkich odbiorów w tym falownika.

Odcięcie zasilania falownika powoduje automatyczne obniżenie napięcia DC modułów do wartości 1V na każdym module.

Powyższe zapewnia obniżenie napięcia do wartości bezpiecznej dla prowadzenia akcji gaśniczej jak również prac konserwatorskich.

4.8. OZNAKOWANIE BUDYNKU

Trasy przewodów odpowiednio oznakować: „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”,

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712) Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona:

- w miejscu przyłączenia instalacji PV

- w rozdzielni głównej budynku
- przy liczniku
- przy głównym wyłączniku zasilania

5. INSTALACJE OCHRONNE

5.1. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM

Instalacje zaprojektowano w układzie TN-S. Od tablicy TG prowadzony jest przewód ochronny PE, od którego odgałęzione są przewody ochronne do poszczególnych odbiorników. Dla skutecznej ochrony zastosowano wyłączniki nadmiarowo prądowe S300 oraz wyłączniki różnicowoprądowe na obwodach gniazd wtyczkowych. Skuteczność ochrony przed porażeniem należy sprawdzić przez pomiary po wykonaniu instalacji.

Wymagania dotyczące czasu wyłączenia są spełnione, gdy:

$$Z_s \times I_a < U_o$$

Z_s - impedancja pętli zwarciowej obejmującej źródło zasilania, przewód roboczy aż do punktu zwarcia i przewód ochronny między punktem zwarcia a źródłem;

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego;

U_o - napięcie znamionowe względem ziemi.

Po wykonaniu instalacji należy zmierzyć pomiarami skuteczność ochrony.

5.2. OCHRONA PRZECIWPZEPIĘCIOWA

Dla odbiorów obiektu zastosowano zestaw ochronny BC/3 + 1/FM, zapewniające ograniczenie przepięć do wartości 1,5kV.

5.3. OCHRONA ODGROMOWA

Zgodnie z normą IEC 1024-1/1995 dla budynku projektuje się instalację piorunochronną w klasie III:

- Zwody poziome na dachu – Fe/Zn D8
- Zwody pionowe na dachu od kominów i konstrukcji central wentylacyjnych z prętów stalowych D18 (połączenia zwodów pionowych z metalowym pokryciem dachu wykonać zgodnie z wytycznymi producenta płyt dachowych)
- Przewody odprowadzające – drut stalowy ocynkowany D8 w rurze ochronnej RGHF28 w warstwie ocieplenia
- Uziom instalacji – uziom fundamentowy (w trakcie prac fundamentowych należy sprawdzić poprawność wykonania wypustów od zbrojenia fundamentu i dokonać pomiaru rezystancji uziomu)
- Złącza kontrolne na wysokości ok. 0,6m

6. BILANS MOCY**6.1. TG**

Poz	Odbiornik	Pi /kW/	kj	Po	cos f	tg f	Q /kVArh	DQ /kVArh	Io /A/	Ib /A/	Przewód
1	Oświetlenie	6,43	1,00	6,43	0,99	0,14	0,9	-0,2			
2	Gniazda 230V	9,00	0,50	4,50	0,90	0,48	2,2	0,2			
3	Gn. 230V Audio	4,00	0,75	3,00	0,90	0,48	1,5	0,1			
4	Razem TG	19,43	0,72	13,93	0,95	0,33	4,5	0,1	22,2	50	N2XH-J 5x25

6.2. RG LATO

Poz	Odbiornik	Pi /kW/	kj	Po	cos φ	tg φ	Q /kVArh	ΔQ /kVArh	Io /A/	Ib /A/	Przewód
1	Oświetlenie	0,18	1,00	0,18	0,99	0,14	0,0	0,0			
2	Ośw. zewn.	4,00	1,00	4,00	0,99	0,14	0,6	-0,1			
3	Klimatyzacja	35,55	1,00	35,55	0,80	0,75	26,7	9,3			
4	Tablica TG	19,43	0,72	13,99	0,96	0,29	4,1	-0,4			
5	Tablica TK	3,00	0,73	2,19	0,93	0,40	0,9	0,0			
6	Razem RG	62,16	0,90	55,91	0,87	0,58	32,20	8,73	97,8	125	XAKXS 4x70

6.3. RG ZIMA

Poz	Odbiornik	Pi /kW/	kj	Po	cos φ	tg φ	Q /kVArh	ΔQ /kVArh	Io /A/	Ib /A/	Przewód
1	Oświetlenie	0,18	1,00	0,18	0,99	0,14	0,0	0,0			
2	Ośw. zewn.	4,00	1,00	4,00	0,99	0,14	0,6	-0,1			
3	Wentylacja	9,46	1,00	9,46	0,80	0,75	7,1	2,5			
4	Tablica TG	19,43	0,72	13,99	0,96	0,29	4,1	-0,4			
5	Tablica TK	3,00	0,73	2,19	0,93	0,40	0,9	0,0			
6	Razem RG	36,07	0,83	29,82	0,92	0,42	12,64	1,88	49,1	125	XAKXS 4x70

7. KOMPENSACJA MOCY BIERNEJ

Na podstawie obliczeń przyjęto zestaw kompensacyjny zawierający baterię kondensatorów Q=10,0kVArh 5 stopniową oraz zestaw dławikowy 5-stopniowy Q=2,0kVArh.

Zestaw wyposażony będzie w regulator oraz 3 przekładniki prądowe, dołączone do każdej z faz.

8. INSTALACJE NISKOPRĄDOWE

8.1. INSTALACJA ODDYMIANIA

Projektowany system ma za zadanie usunięcie zadymienia z klatek schodowych wraz z dostarczeniem do niej powietrza „uzupełniającego”.

Na klatkach schodowych w dachu budynku zostaną zamontowane klapy oddymiające. Celem zapewnienia pełnego wykorzystania powierzchni czynnej klap oddymiających, przewiduje się ręczne otwieranie drzwi wejściowych. Zagwarantuje to wytworzenie strumienia powietrza przelotowego na zasadzie naturalnej różnicy ciśnień.

Na poziomie 1 piętra klatek schodowych zamontowane centrale oddymiania CO1 oraz CO2, sterujące siłownikami klap oddymiających, siłownikami klap napowietrzających.

Na parterze oraz na 1 piętrze klatek schodowych zainstalowane będą ręczne przyciski oddymiania. Centralki oddymiania będą zasilane z tablicy odbiorów pożarowych.

8.1. WYKONANIE SYSTEMU ODDYMIANIA

- Z central oddymiania CO należy wyprowadzić:
- linię ręcznych przycisków oddymiania wykonaną kablem HTKSHekw PH90 3x2x0,8mm²,
- linię optycznych czujek dymu kablem HTKSHekw 1x2x0,8 mm²,
- linię zasilania siłowników klap oddymiających wykonaną przewodem NXHX 2x1,5 mm²,
- Ręczne przyciski oddymiania instalować na wysokości 1,4 m jako natynkowe.
- Instalację należy prowadzić w odległości 300 mm od instalacji elektrycznej.
- Kable należy prowadzić w rurach karbowanych pod tynkiem.
- Przewody o odporności ogniowej E90 prowadzić natynkowo lub pod tynkiem. Do mocowania systemów prowadzenia kabli do podłoża należy stosować atestowane metalowe kotwy o klasie odporności ogniowej, co najmniej równej klasie podtrzymania funkcji mocowanego systemu lub kabla. Mocowanie przewodów pod tynkiem wykonać z zastosowaniem materiałów dopuszczonych w certyfikacie systemu. Należy stosować systemy posiadające aktualne dopuszczenia i certyfikaty klasyfikacji ogniowej.
- Przy mocowaniu obejm do podłoża nie wolno przekraczać maksymalnych odległości mocowania określonych w świadectwie badań. Wykonywać zgodnie z opisem zamieszczonym w tych certyfikatach.
- W przypadku przejść kablowych przez ściany i stropy, które tworzą oddzielenia pożarowe, przejścia powinny być uszczelniane przez wykonawcę w sposób zapewniający taką samą odporność ogniową jak oddzielenie pożarowe.
- Elementy z których składać się będzie projektowana instalacja pokazano na schemacie, natomiast lokalizację elementów pokazano na rzutach.

9. OKABLOWANIE STRUKTURALNE

9.1. ZASILANIE ŚWIATŁOWODOWE

Zasilanie światłowodowe projektowanej szafy dystrybucyjnej stanowić będzie zakres odrębnego opracowania.

9.2. OKABLOWANIE

Projektowane tory skrętkowe kat. 6 należy wyprowadzić z szafy dystrybucyjnej i zakończyć gniazdami RJ45 kat. 6, które zostaną zainstalowane w poszczególnych pomieszczeniach wg projektu.

Gniazda RJ45 należy montować w zestawach przy gniazdach elektrycznych.

W szafce dystrybucyjnej BD okablowanie skrętkowe należy zakończyć na panelach krosowych 24x RJ45 kat. 6.

Ilość gniazd RJ 45 w każdym z pomieszczeń wynika z wytycznych przedstawionych przez Inwestora.

Lokalizację gniazd RJ45 wskazano na rzutach. Po wykonaniu instalacji należy dokonać pomiarów, sprawdzające parametry linii. Okablowanie winno posiadać 25-letnią gwarancję.

9.3. SZAFKA DYSTRYBUCYJNA BD

W ramach instalacji projektuje się zabudowę szafki dystrybucyjnej BD np. typu BD 42U 600/600, wyposażonych w:

- stelaż 19" z regulowanym rozstawem w dwóch płaszczyznach,
- szklane drzwi przednie z zamkiem,
- panel wentylacyjny 2-wentylatorowy
- listwa zasilająca 19"/1U, 8x 230V
- panel telefoniczny 25x RJ45 kat. 3, 19"/1U
- 2x panel rozdzielczy 19"/1U, pojemność 24xRJ45 kat. 6
- panel światłowodowy 19"/1U 12xLC
- przełącznik sieciowy (poza zakresem opracowania)
- zasilacz UPS rackowy 19"/1U, 750VA (poza zakresem opracowania)
- panele instalacji AUDIO (poza zakresem opracowania)
- listwa wyrównania potencjału

Lokalizacja szafki dystrybucyjnej BD w pomieszczeniu nr 009.

9.4. WYKONANIE INSTALACJI

Kable skrętkowe należy prowadzić w korytkach instalacji słaboprądowych oraz w rurach karbowanych pod tynkiem.

Instalacja i uruchomienie systemu powinny zostać wykonane przez uprawnionych i przeszkolonych instalatorów.

Instalację okablowania poziomego należy zakończyć pomiarami instalowanych torów. Pomiary wykonywane określają parametry toru. Wszystkie pomiary zakańczane są protokołem pomiarowym każdego toru.

10. SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ

10.1. ZAKRES OPRACOWANIA

System telewizji dozorowej obejmie swoim zakresem strefy komunikacyjne oraz teren zewnętrzny przylegający do budynku. Zapewni monitorowanie stref wewnątrz budynku oraz terenu zewnętrznego.

10.2. OPIS SYSTEMU

Dla zapewnienia nadzoru stref wewnętrznych i zewnętrznych budynku projektuje się system telewizji dozorowej CCTV, który zapewni rejestrację obrazów wizyjnych w celu analizy sytuacji po zdarzeniach tj. analizy zachowania uczestników zdarzeń, identyfikacji osób uczestniczących w zdarzeniu oraz w celu udokumentowania zdarzeń w celach dowodowych.

Do rejestracji i podglądu obrazów z zainstalowanych kamer projektuje się rejestrator cyfrowy zlokalizowany w pomieszczeniu w szafie BD w pomieszczeniu 019.

Elementy z których składać się będzie projektowany system pokazano na schemacie, natomiast lokalizację elementów pokazano na rzutach.

10.3. ELEMENTY SYSTEMU

Rejestracja sygnałów wizyjnych odbywać się będzie przy pomocy rejestratora cyfrowego SRN-1670D.

Projektowany system oparty jest kamerach:

- 2 Mpx kamera kopułkowa DS-2CD1723G0-IZ (wewnątrz obiektu)
- 2 Mpx kamera typu bullet DS-2CD1623G0-IZ uchwytem

10.4. WYKONANIE SYSTEMU

Kamery wewnątrz budynku należy mocować do ścian.

Kamery na zewnątrz budynku należy mocować do ścian na uchwytych.

Okablowanie prowadzić trasami kablowymi.

Rejestrator cyfrowy zainstalować w szafie BD.

Instalacja i uruchomienie systemu powinny zostać wykonane przez uprawnionych i przeszkolonych instalatorów.

Wszystkie elementy systemu powinny być instalowane, użytkowane i konserwowane zgodnie z zaleceniami producenta danego elementu.

Zasilanie elementów systemu zostało wydane w projekcie instalacji elektrycznych.

Do elementów systemów doprowadzić zasilanie gwarantowane tak, aby w przypadku celowego wyłączenia energii elektrycznej w obiekcie, system mógł dalej pracować przez minimum 6h.

opracował:

mgr inż. Wojciech Lisek
