

ul. Witolda Pileckiego 15/16, 15-687 Białystok, e-mail:gawelko@o2.pl, tel: +48 664 77 88 31

PROJEKT WYKONAWCZY - branża elektryczna

Temat proj:

**PRZEBUDOWA BUDYNKU GARAŻOWO-
MAGAZYNOWEGO WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU
UŻYTKOWANIA CZĘŚCI POMIESZCZEŃ ORAZ
PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU
GARAŻOWO-
GOSPODARCZEGO WRAZ Z
ZAGOSPODAROWANIEM
TERENU KOMENDY POWIATOWEJ PAŃSTWOWEJ
STRAŻY
POŻARNEJ W MOŃKACH NA CZĘŚCI DZIAŁKI NR
GEOD.
296 OBRĘB EWID. 0334 MOŃKI ,
JEDNOSTKA EW ID. 200806_4 MOŃKI**

KATEGORIA XII, XVII

Inwestor, adres inwestycji:

**KOMENDY POWIATOWEJ PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W MOŃKACH
ul. Mickiewicza 18, 19-100 Mońki**

Zespół autorski:

Specjalność:		nr uprawnień:	Data- podpis
Inst. elektryczne:			
Projektant:	mgr inż. Sebastian Sokolik	upr. nr PDL/0139/POOE/11	
Sprawdzający:	mgr inż. Mariusz Woroszył	upr. nr PDL/0067/POOE/14	

data opracowania:

Białystok 15 marca 2023

Spis treści

1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	5
2 PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	5
3.1 Przyłącze elektryczne budynku.....	5
3.2 Charakterystyka układu.....	6
3.3 Pomiar energii elektrycznej.....	6
3.4 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu.....	6
3.5 Wewnętrzna linia zasilająca.....	6
3.6 Rozdział energii elektrycznej.....	7
3.7 Instalacja elektryczna odbiorcza.....	7
3.8 Zasilanie urządzeń branży sanitarnej.....	8
3.9 Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego.....	8
3.10 Instalacja odgromowa i uziemiająca.....	9
3.11 Instalacja połączeń wyrównawczych.....	10
3.12 Ochrona od porażeń i zagadnień bhp.....	11
4 INSTALACJE TELETECHNICZNE I MULTIMEDIALNE.....	11
4.1 Dystrybucja sygnałów.....	11
4.2 Instalacja telefoniczna / komputerowa.....	11
4.3 Instalacja wideodomofonowa.....	12
4.4 Instalacja monitoringu CCTV.....	12
5 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DACHOWA.....	12
5.1 Opis techniczny projektowanych rozwiązań.....	12
5.2 Moduły fotowoltaiczne.....	13
5.3 Falownik.....	13
5.4 Zastosowane przewody elektryczne i złączki.....	13
5.5 Zastosowane kable elektryczne.....	13
5.6 Zabezpieczenia elektryczne instalacji.....	13
5.7 Moc instalacji fotowoltaicznej.....	13
5.8 Opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej.....	15
5.9 Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji.....	15
5.10 Charakterystyka zagrożenia powozarowego	16
5.11 Charakterystyka zagrożenia powozarowego projektowanej instalacji PV.....	17
5.12 Informacje o kategorii zagrożenia ludzi przedmiotowego budynku.....	17
5.13 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego.....	17
5.14 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych	17

5.15 Informacje o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.....	17
5.16 Podział obiektu na strefy pożarowe oraz strefy dymowe.....	18
5.17 Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących.....	18
5.18 Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób.....	18
5.19 Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru.....	18
5.20 Wyposażenie w gaśnice.....	19
5.21 Informacje o możliwym wpływie instalacji PV na urządzenia przeciwpożarowe i inne urządzenia służące bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanemu do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń.....	19
Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP.....	19
Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych.....	19
Oznakowanie budynku.....	19
Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe.....	20
6 UWAGI.....	20
7 OBLICZENIA.....	22
7.1 Dobór kabli i zabezpieczeń.....	22
7.2 Dobór klasy instalacji odgromowej.....	23
8 SPIS RYSUNKÓW	24

1 PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest przebudowa dwukondygnacyjnego budynku garażowo-magazynowego wraz ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń gospodarczych na pomieszczenia użytkowe- biurowe, oraz przebudowa i rozbudowa parterowego budynku garażowo- gospodarczego wraz z zagospodarowaniem terenu Komendy Powiatowej Państwowej Straży Pożarnej w Mońkach na części działki nr geod. 296 obręb ewid. 0334 Mońki ,jednostka ew id. 200806_4 Mońki.

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- Instalacje rozdzielczą niskiego napięcia,
- Instalację gniazd wtykowych, siły i oświetlenia,
- Instalację LAN,
- Instalacje monitoringu CCTV,
- Instalację połączeń wyrównawczych,
- Ochronę przeciwporażeniową,
- Ochronę przeciwprzepięciową,
- Ochronę odgromową,
- opis instalacji PV dla przedmiotowego obiektu,
- opis mocy instalacji fotowoltaicznej oraz obliczenia elektryczne,
- zakres prac instalacyjnych oraz wytycznych w zakresie wykonania instalacji
- charakterystykę zagrożenia pożarowego
- schemat instalacji PV z opisanymi zabezpieczeniami, kablami oraz innymi podzespołami instalacji

2 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest:

- zlecenie inwestora,
- projekt architektoniczno - budowlany i projekty budowlane branżowe,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- założenia techniczne w zakresie zasilania budynku w energię elektryczną,
- obowiązujące normy i przepisy.

3 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

3.1 Przyłącze elektryczne budynku

Projektowany budynek zostanie zasilone w energię elektryczną z wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku głównego.

Inwestor wystąpi o zwiększenie mocy przyłączeniowej całego kompleksu z uwzględnieniem mocy szczytowej instalacji przebudowywanego budynku.

3.2 Charakterystyka układu

Instalacja elektryczna powinna charakteryzować się poniższymi parametrami:

- napięcie zasilania $U = 230/400 \text{ V}$
- moc szczytowa $P_s = 80 \text{ kW}$
- układ sieciowy TN-S
- ochrona przy uszkodzeniu: samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S,
- ochrona uzupełniająca: wyłączniki różnicowoprądowe $\Delta I_0 = 30 \text{ mA}$.

3.3 Pomiar energii elektrycznej

W złączu kablowo-pomiarowym zostanie zamontowany układ półpośredni 3-fazowy 1-taryfowy – zakres opracowania PGE Dystrybucja S.A.

3.4 Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP pełnić będzie rozłącznik zlokalizowany w zewnętrznej szafce przy wejściu głównym do budynku.

Przycisk PPWP (rozwiązanie certyfikowane przez zCNBOP z sygnalizacją stanu zasilania obiektu i stanu wyłącznika pożarowego) zainstalowany będzie przy wejściu do budynku. Oprzewodowanie przycisków wykonać przewodami FE180/E90 z izolacją 0,6/1kV (typ kabla np.: NHXH, BITflame, NKGs) . Przycisk PPWP będzie umożliwiać odłączanie wszystkich obwodów elektrycznych w budynku.

3.5 Wewnętrzna linia zasilająca

Ze złącza kablowo-pomiarowego należy wykonać zasilanie szafki z Pożarowym Wyłącznikiem Prądu i dalej rozdzielnic RG w wiatrołapie budynku. Wewnętrzną linię zasilającą należy wykonać jako 3-fazowe przewodem YKY 4 (5)x95 mm² prowadzonym w rurze osłonowej PCV.

Trasę kabli oznaczyć w ziemi folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o szerokości 20 cm i grubości min. 0,5 mm. Folię ułożyć 25 cm nad poziomem kabla. Rury osłonowe ułożyć na 10 cm podsypce z piasku, przykryć warstwą piasku grubości 10 cm i warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 cm. Na tak wykonane warstwy nasypowe ułożyć folię j.w.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach lub zbliżeniach kabla z innymi urządzeniami podziemnymi wg. N-SEP 004.

Wprowadzenie kabli zasilających do budynków należy uszczelnić z wykorzystaniem systemowych uszczelnień wejść kabli

3.6 Rozdział energii elektrycznej

Z rozdzielnic RG zasilamy pozostałe rozdzielnice piętrowe i rozdzielnice technologiczne

3.7 Instalacja elektryczna odbiorcza

Główne ciągi obwodów odbiorczych prowadzone będą w korytkach instalacyjnych montowanych do ścian, do sufitów i ponad sufitem podwieszanym. Pojedyncze obwody układane będą w rurkach sztywnych mocowanych do ścian i stropów.

Projekt zakłada lokalizację pionów instalacyjnych przy rozdzielnicach piętrowych

Instalacje odbiorcze należy bezwzględnie wykonać z wykorzystaniem przewodów zgodnych z zapisami dyrektywy CPR, tj wykonanych w kłacie B2cA: np.: N2XH.

W obiekcie przewidziano wykonanie następujących instalacji:

- Oświetlenia podstawowe – oprawy ze źródłami światła LED wg. załączonej specyfikacji opraw oświetleniowych.
- Oświetlenie ewakuacyjne, spełniające wymagania Polskiej Normy PN-EN 1838:2005 „Zastosowania oświetlenia -- Oświetlenie awaryjne” – projektuje się w klatkach schodowych, na drogach ewakuacyjnych oświetlonych światłem sztucznym oraz w garażu; oświetlenie powinno uruchamiać się automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego nie później niż w ciągu 2 sek., działać przez co najmniej 1 godzinę oraz zapewniać osiągnięcie średniego natężenia oświetlenia dla klatek schodowych i dróg ewakuacyjnych na podłodze wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej nie mniejsze niż 1 lx, a na centralnym pasie drogi, obejmującym nie mniej niż połowę szerokości drogi nie mniej niż 0,5 lx; natomiast dla garaży średnie natężenie oświetlenia winno wynosić 0.5 lx; awaryjne oświetlenie ewakuacyjne będzie osiągało 50% wymaganego natężenia oświetlenia w ciągu 5s, natomiast pełny poziom natężenia oświetlenia osiągnięty będzie w czasie nie dłuższym niż 60s; wszystkie oprawy awaryjne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 60598-2-22:2004 „Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego” i posiadać w tym zakresie świadectwa dopuszczenia CNBOP; w garażu ponadto projektuje się oprawy awaryjne kierunkowe (z piktogramem). Oprawy te będą posiadały w moduły awaryjnego zasilania na co najmniej 1 godzinę; dobór i rozmieszczenie piktogramów, w tym podświetlanych znaków ewakuacyjnych, zostanie dokonany na etapie projektu wykonawczego, obejmującego zakres awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego wg. załączonej specyfikacji opraw oświetleniowych.
- Gniazd wtyczkowych ogólnych i dedykowanych komputerowych DATA w salach lekcyjnych, pomieszczeniach biurowych i technicznych, korytarzach i klatkach schodowych.
- Oświetlenia terenu, wejść do budynku i przedsionku – oprawy ze źródłami światła LED sterowanie przekaźnikami zmierzchowymi i zegarami astronomicznymi.
- Zasilania urządzeń sanitarnych.

Przewody elektryczne należy układać podtynkowo oraz w wykutych bruzdach. Przewody elektryczne w posadzce podłogi układać w rurach karbowanych giętkich przystosowanych do zalewania w betonie. Do układania w rurach należy stosować przewody okrągłe, do układania pod tynkiem – przewody płaskie.

Obwody oświetleniowe należy wykonać przewodem N2XH 3(4)x1,5 mm², obwody gniazd wtykowych przewodem N2XH 3x2,5 mm² oraz obwód zasilający odbiory 3-fazowe przewodem miedzianym o przekroju wskazanym na schematach rozdzielnic.

Rozmieszczenie osprzętu zostanie określone na etapie realizacji w koordynacji z planowaną aranżacją wnętrz. Osprzęt należy instalować nad podłogą na wysokości:

- Gniazda hermetyczne w łazienkach - 1,2 m
- Gniazda ogólne w pomieszczeniach kuchni - 1,2 m
- Gniazda 3-fazowe - 1,2 m
- Gniazda ogólnego przeznaczenia - 0,3 m
- Łączniki oświetleniowe - 1,1 m

W pomieszczeniach łazienek, pom. technicznych oraz pomieszczeń kuchni należy stosować osprzęt bryzgoszczelny o IP44. Łączniki i gniazda instalowane będą w odległości co najmniej 60 cm od zlewów oraz 50 cm od rur wodnych i baterii. Puszki instalacyjne montowane w odległości co najmniej 10 cm od w/w elementów. Puszki rozgałęźne nie będą instalowane w łazienkach.

3.8 Zasilanie urządzeń branży sanitarnej

- Szafy zasilająco-sterownicze wentylacji bytowych, układy regulacji wentylatorów oraz układ zabezpieczeń GAZEX kotłowni leżą po stronie dostawy i montażu Wykonawcy branży sanitarnej. W ramach instalacji elektrycznych przewidziane zostały jedynie obwody zasilający w/w odbiory.
- Szafa zasilająca sterownicza kotłowni leży po stronie dostawy i montażu Wykonawcy branży sanitarnej. W ramach instalacji elektrycznych przewidziane zostały jedynie obwody zasilające w/w szafy.
- W budynku kotłowni przewidziano ułożenie nowej linii WLZ i montaż nowej rozdzielnic kotłowni RK, z której zasilone zostaną istniejące obwody gniazd, oświetlenia oraz nowy zestaw kotła.

3.9 Instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego

W budynku wymagane jest zastosowanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego na drogach ewakuacyjnych oraz oświetlenie przestrzeni otwartej. Oświetlenie ewakuacyjne wykonane zostało zgodnie z Polską Normą PN-EN 1838 „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”.

Średnie natężenie oświetlenia na podłodze wzdłuż środkowej linii dróg ewakuacyjnych jest nie mniejsze niż 1 lx. Dla urządzeń przeciwpożarowych znajdujących się poza drogami ewakuacyjnymi i poza strefą otwartą, natężenie oświetlenia na podłodze w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od tych urządzeń, wynosić co najmniej 5 lx.

W celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia, oprawy oświetlenia ewakuacyjnego, zostały rozmieszczone :

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,

- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od schodów, tak by każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
- w obrębie 2 m mierzonych w poziomie od każdej zmiany poziomu,
- przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- w pobliżu każdego wyjścia końcowego,

Lokalizacja opraw oświetlenia awaryjnego przedstawiono na rzutach kondygnacji. Oświetlenie awaryjne oraz ewakuacyjne zaprojektowano w oparciu o oprawy z jednogodzinnym modułem zasilania awaryjnego od zaniku oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego posiadają wbudowane własne źródła zasilania oraz funkcję auto testu.

Projekt oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy zrewidować na etapie docelowej aranżacji przestrzeni.

3.10 Instalacja odgromowa i uziemiająca

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 13.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie §53 ust. 2 nakazuje stosować instalacje chroniącą od wyładowań atmosferycznych w budynkach wyszczególnionych w Polskiej Normie. Nowelizacja powyższego rozporządzenia z dn. 20.03.2011 wprowadza nowe wymagania i uaktualnia wykaz powołanych Polskich Norm. Według zaleceń nowej normy o potrzebie zastosowania środków ochrony decyduje ocena ryzyka, którą należy dokonać zgodnie z normą PN-EN 62305-2:2008. Na tej podstawie ustalono, że ochrona odgromowa obiektu wymagana jest na poziomie IV klasy LPS.

Elementy instalacji odgromowej:

Zwody poziome: drut FeZn $\varnothing 8$ oraz iglice, połączone ze zwodami poziomymi – razem realizujące strefową koncepcję ochrony odgromowej.

Przewody odprowadzające: wyprowadzona z uziomu fundamentowego na dach w słupach/ścianach konstrukcyjnych - bednarka.

Uziom: płaskownik bednarka czarna 30x4 jako wyproawdzenie z uziomu fundamentowego.

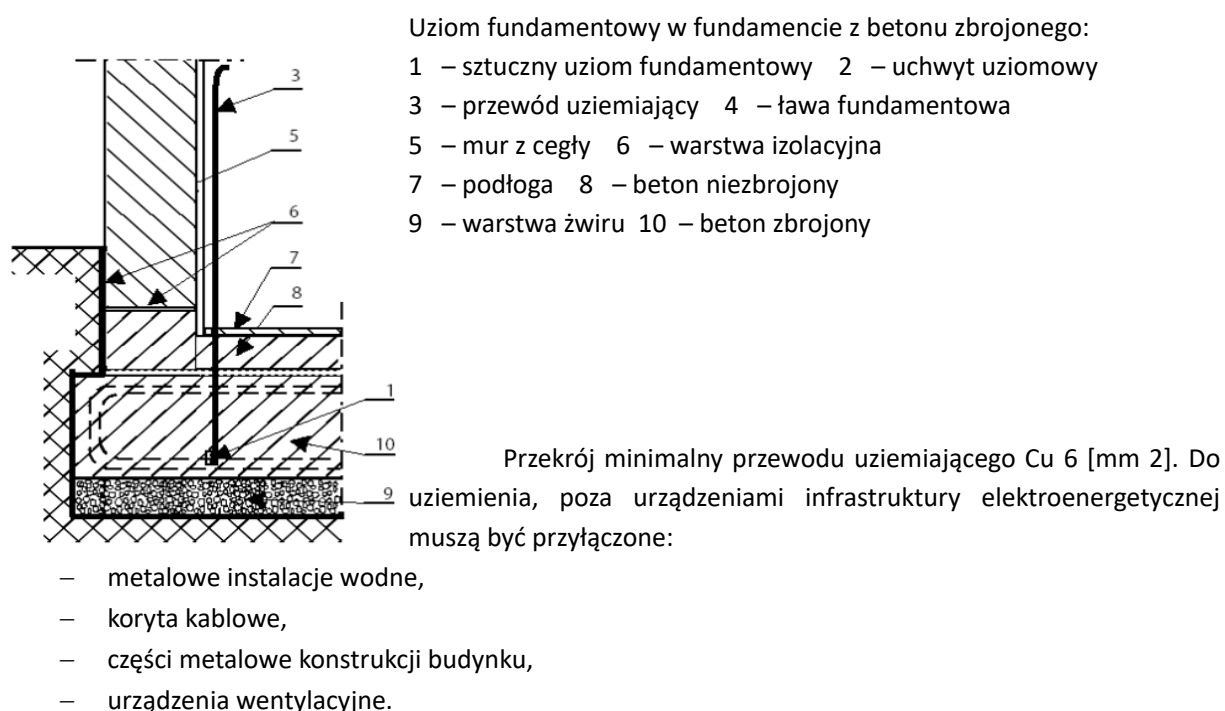
Po wykonaniu instalacji przeprowadzić należy badania odbiorcze i następnie sporządzić metrykę i protokoły badania urządzenia piorunochronnego zgodnie z normą.

Podstawowy system ochrony przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi stanowią odgromniki typ. 1+2 instalowane w polach zasilających rozdzielnic głównej oraz zastosowana w obiekcie ekwipotencjalizacja. W rozdzielnicach piętrowych i technologicznych przewidziano zastosowanie ograniczników przepięć typ. 2.

Jako uziemienie ochronne w budynku należy wykorzystać uziom fundamentowy budynku.

Projektowany uziom fundamentowy stanowi połączenie pomiędzy metalowymi elementami umieszczonymi w betonie fundamentu a otaczającym go gruntem. Uziom fundamentowy w fundamencie zbrojonym należy wykonać umieszczając płaskownik stalowy ocynkowany Fe/Zn 30x4 [mm] w najniższej warstwie zbrojenia po obrysie budynku. Należy przymocować go drutem wiązkowym do zbrojenia w odstępach co najwyżej 2 [m]. Podobnie jak w fundamencie niezbrojonym, należy zapewnić dokładne „otulenie” uziomu warstwą betonu (co najmniej 5cm). Z uziemieniem należy połączyć zbrojenie wszystkich słupów konstrukcyjnych. Przewody uziemiające służące do połączenia uziomu fundamentowego z główną szyną uziemiającą, muszą być wprowadzone do wnętrza pomieszczenia. Od miejsca wyjścia z podłogi lub ściany do pomieszczenia, powinny mieć długość co najmniej 150 [cm]. Elementy uziomów zatopionych w betonie mogą być łączone łącznikami śrubowymi, przez spawanie lub zgrzewanie. Poniżej ilustracja przykładowa rozwiązania uziomu fundamentowego budynku.

Wypustu z uziomów należy wyprowadzić w miejscach montażu łącz kontrolnych instalacji odgromowej oraz w miejscu montażu rozdzielnic głównej, rozdzielnic piętrowych i technologicznych oraz w pomieszczeniu kotłowni.



3.11 Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, projektuje się instalacje połączeń wyrównawczych głównych i miejscowych.

W łazienkach, czyli pomieszczeniach o zwiększonym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym, należy zastosować połączenia wyrównawcze dodatkowe (miejscowe), które powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne urządzeń stałych. Instalację wykonać przewodem, który należy

połączyć z przewodem PE w tablicy rozdzielczej piętrowej lub z główną szyną uziemiającą. Instalację połączeń wyrównawczych wykonać przewodem LYżo 6 mm² do szyny PE rozdzielnicy oraz wszystkich metalowych elementów innych instalacji.

3.12 Ochrona od porażeń i zagadnień bhp

Ochrona przeciwporażeniowa zapewniona będzie w oparciu o ochronę podstawową realizowaną przez podstawową izolację części czynnych lub przez przegrody bądź obudowy oraz przez ochronę przy uszkodzeniu zapewnioną przez połączenia wyrównawcze i samoczynne wyłączenie w przypadku uszkodzenia zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017.

W obwodach określonych w projekcie przewidziana jest ochrona uzupełniająca za pomocą urządzenia ochronnego różnicowoprądowego (RCD) o znamionowym różnicowym prądzie nieprzekraczającym 30 mA zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2017.

4 INSTALACJE TELETECHNICZNE I MULTIMEDIALNE

4.1 Dystrybucja sygnałów

W pomieszczeniu biurowym przewidziana została szafka RAK GPD. Do szafki będzie doprowadzony sygnał:

- internetowy
- telefoniczny
- wideodomofonowy
- CCTV

Szafka RAK GPD przeznaczona będzie do zabudowy i ochrony urządzeń teleinformatycznych niezbędnych dla funkcjonowania instalacji teletechnicznej, typu: switchy, modemy, centrala telefoniczna oraz do zabudowy i ochrony urządzeń elektrycznych niezbędnych do funkcjonowania instalacji CCTV typu: wzmacniacze, modulatory, multiswitchy.

4.2 Instalacja telefoniczna / komputerowa

Instalację LAN wykonać przewodem S/FTP KAT. 6A LSOH w prowadzonych w dedykowanych korytach instalacyjnych montowanych wzdłuż ciągów komunikacyjnych ponad sufitem podwieszanym. Przewody z gniazd komputerowych RJ45 w obrębie budynku należy sprowadzić do szafki RACK GPD zlokalizowanej w pomieszczeniu serwerowni.

W korytarzach na poziomie parteru i piętra należy wyprowadzić instalację na potrzeby podłączenia urządzeń WiFi wraz z dostawą urządzeń aktywnych po stronie Wykonawcy instalacji. W projekcie przewidziano montaż urządzeń AccesPoint: Ubiquiti Networks UniFi 6 Long-Range 3000 Mbit/s Białą Obsługa PoE lub równoważnych.

4.3 Instalacja wideodomofonowa

W projekcie przewidziano montaż systemu domofonowego w cyfrowym systemie TCP/IP. Instalacja składać się będzie z panelu odbiorczego z wyświetlaczem LCD, na którym będzie możliwość podglądu z kamery panelu wideofonowego przy drzwiach wejściowych. Z paneli odbiorczych będzie możliwość otworzenia drzwi wejściowych.

W każdej wskazanej na rzutach lokalizacji - przewidziane jest umieszczenie panelu wideodomofonowego - Domofon głośnomówiący. Regulacja głośności wywołania na trzech poziomach, montaż natynkowy. Listwa montażowa w zestawie. Kolor biały.

Panel montować na wysokości 1,4-m. Podejście przewodem UTP 4x2x0,5 w rurze RKGS $\varnothing 18$. Topologia systemu wg dokumentacji DTR wybranego na etapie realizacji systemu.

4.4 Instalacja monitoringu CCTV

Projekt zakłada montaż systemu telewizji dozorowej, opartego na strukturze sieciowej z komunikacją po dedykowanej sieci Ethernet. Wszystkie kamery będą kamerami IP, z których sygnały będą doprowadzone do głównego punktu dystrybucyjnego GPD w pomieszczeniu serwerowni. Kamery będą zasilane bezpośrednio ze switch'y w standardzie PoE.

Projekt zakłada montaż kamer IP typu bullet z analizą obrazu i autoadaptacją. Rozdzielczość co najmniej 5.0Mpx z wbudowanym doświetleniem podczerwienią.

Po stronie Wykonawcy leży dobór rejestratora umożliwiającego rejestrację obrazu z kamer przez 31 dni przy zachowaniu jakości obrazu na poziomie 30 kl./s. Podgląd i zarządzanie systemem CCTV przez przeglądarkę internetową.

Po stronie Wykonawcy leży zakup wszelkich licencji umożliwiających eksploatację systemu przez użytkownika docelowego.

5 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DACHOWA

5.1 Opis techniczny projektowanych rozwiązań

Wykonawca instalacji zobowiązany jest do opracowania dokumentacji warsztatowej proponowanych rozwiązań w zakresie podkonstrukcji i mocowania paneli fotowoltaicznych na budynku oraz przeprowadzi wszystkie niezbędne procedury w zakresie montażu i przyłączenia i uruchomienia instalacji fotowoltaicznej PV.

Moduły fotowoltaiczne, które zostały przewidziane do projektowanej instalacji fotowoltaicznej zostaną zamontowane na dedykowanej konstrukcji montażowej. Moduły będą połączone ze sobą i zostaną przyłączone do falownika przewodem w podwójnej izolacji posiadającym odporność na promieniowanie UV i zmienne warunki atmosferyczne, dedykowanym do zastosowania w instalacjach fotowoltaicznych. Falownik zostanie połączony z istniejącą instalacją elektryczną obiektu kablem przeznaczonym do instalacji prądu przemiennego. Projektowana instalacja zostanie wyposażona w odpowiednie zabezpieczenia na części AC i DC.

5.2 Moduły fotowoltaiczne

Moduły fotowoltaiczne są zbudowane z połączonych ogniw fotowoltaicznych i odpowiadają za produkcję energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, wykorzystując zjawisko efektu fotowoltaicznego. W projektowanej instalacji zaprojektowano moduły o mocy :460Wp /MR.

5.3 Falownik

Falownik stanowi konwerter energii elektrycznej wygenerowanej w modułach fotowoltaicznych, w postaci prądu stałego, na energię prądu przemiennego o parametrach występujących w instalacji elektrycznej budynku. W projektowanej instalacji zaprojektowano falownik o mocy lub równoważny.

Tabela 2. Parametry wyjściowe AC i parametry wejściowe DC

5.4 Zastosowane przewody elektryczne i złączki

Przewody fotowoltaiczne mają za zadanie odprowadzanie energii elektrycznej wytworzonej w modułach fotowoltaicznych do falownika i są przeznaczone do pracy z prądem stałym. Zostaną zastosowane przewody elektryczne keno 6mm². Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta – MC-PV-4.

5.5 Zastosowane kable elektryczne

Kabel AC odpowiada za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu i sieci elektroenergetycznej. Zastosowano kabel 5x N2XH 35mm²

5.6 Zabezpieczenia elektryczne instalacji

Instalację PV należy wyposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik PWP PV z wyzwalaczem wzrostowym. Wyłącznik PWP odpowiadać będzie za odłączenie zasilania po stronie AC instalacji w przypadku użycia przycisku PPWP. Odłączenie zasilania po stronie DC realizować będzie przeciwpożarowy wyłącznik prądu np.: PEFS-EL40H-4 lub równoważny, do którego należy doprowadzić potencjał kontroli napięcia.

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej, w projektowanej instalacji zastosowano: wyłącznik nadprądowy B80A po stronie AC, ograniczniki przepięć T1+T2 oraz rozłączniki bezpiecznikowe PCF10DC z wkładkami gPV 15A po stronie DC.

5.7 Moc instalacji fotowoltaicznej

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej DC obliczono w oparciu o dane modułu fotowoltaicznego.

Moc DC instalacji fotowoltaicznej wynosi 37,72kW. Moc AC instalacji fotowoltaicznej równa jest mocy wyjściowej falownika i wynosi 50kW.



PVsyst V7.3.4

with v7.3.4

Project: PSP Mońki

Variant: New simulation variant

PPiRI Sebastian Sokolik (Poland)

Main results

System Production

Produced Energy

37575 kWh/year

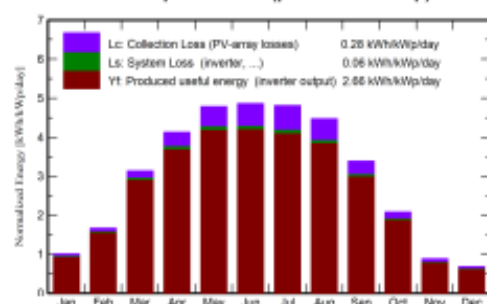
Specific production

972 kWh/kWp/year

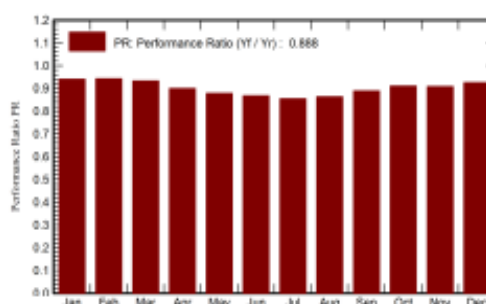
Perf. Ratio PR

88.82 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_Grid	PR
	kWh/m²	kWh/m²	°C	kWh/m²	kWh/m²	kWh	kWh	ratio
January	18.5	12.35	-3.43	31.2	30.3	1160	1135	0.940
February	33.5	20.25	-2.62	46.7	45.4	1734	1700	0.943
March	79.6	40.20	1.48	97.2	94.9	3571	3504	0.933
April	118.1	53.06	7.69	123.8	120.8	4392	4302	0.899
May	161.4	81.42	13.46	148.3	144.3	5145	5038	0.879
June	166.3	79.38	16.41	145.9	141.7	5001	4892	0.868
July	166.5	76.23	19.45	149.3	145.1	5041	4930	0.855
August	140.6	65.26	18.15	138.6	135.2	4730	4627	0.864
September	91.4	48.19	12.33	101.7	99.2	3567	3492	0.889
October	51.3	33.08	7.20	64.6	62.8	2320	2273	0.911
November	19.4	13.90	2.99	26.4	25.6	951	927	0.908
December	12.6	9.16	-1.01	21.1	20.5	775	755	0.925
Year	1059.2	532.46	7.74	1094.8	1065.7	38387	37575	0.888

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation

DiffHor Horizontal diffuse irradiation

T_Amb Ambient Temperature

GlobInc Global incident in coll. plane

GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

EArray Effective energy at the output of the array

E_Grid Energy injected into grid

PR Performance Ratio

5.8 Opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej

W celu połączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną należy wyprowadzić kabel z instalacji elektrycznej obiektu i doprowadzić do projektowanego falownika. Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje OZE o mocy nominalnej do 50 kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej. Istniejący licznik służący do pomiaru energii elektrycznej pobieranej z sieci OSD na potrzeby obiektu należy wymienić na nowy licznik dwukierunkowy. Wymiany licznika dokona Zakład Energetyczny na podstawie zgłoszenia.

5.9 Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji

Planowany przebieg prac:

- dostawa wszystkich elementów instalacji fotowoltaicznej,
- doprowadzenie linii zasilającej do falownika,
- montaż modułów fotowoltaicznych,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne,
- ułożenie przewodów łączących moduły fotowoltaiczne z falownikiem,
- montaż falownika i zabezpieczeń strony DC i AC,
- połączenie modułów z falownikiem,
- podłączenie instalacji do licznika energii elektrycznej,
- sprawdzenie pracy układu
- wykonanie pomiarów instalacji,
- uporządkowanie terenu i przekazanie gotowego układu do eksploatacji inwestorowi,
- przeszkolenie wskazanych osób w zakresie obsługi oraz procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy instalacji,

Wytyczne w zakresie wykonania instalacji:

- W przypadku montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach najlepiej pola modułów fotowoltaicznych lokalizować na podłożu niepalnym, lub zawierającym niepalną izolację cieplną. Jeżeli w danej lokalizacji występują tylko dachy pokryte materiałem palnym, pole modułów PV powinno się sytuować w taki sposób, aby dolna krawędź modułu była minimum 10 cm nad pokryciem dachu.
- Po stronie DC należy wykonać połączenia za pomocą szybkozłączy jednego typu i jednego producenta. Przy połączeniu do falownika należy stosować szybkozłącza dostarczone przez producenta falownika. Pracując ze złączkami należy używać wskazanych przez producenta narzędzi odpowiednich do prawidłowego montażu.
- Przy dokręcaniu śrub w aparatach elektrycznych lub klemach modułów fotowoltaicznych należy stosować odpowiednie momenty, wskazane przez producenta. Do określania siły z jaką

dokręcono dany element należy zastosować wkrętki i klucze dynamometryczne. Wszystkie błędy związane z niewłaściwym momentem dokręcenia mogą przełożyć się na nadmierne nagrzewanie się połączeń co może skutkować pożarem.

- Na dachach płaskich należy stosować metalowe kanały kablowe, bez ostrych krawędzi.
- Na dachach skośnych przewody należy prowadzić pionowo oraz przewody poza modułami należy prowadzić zawsze w dedykowanych osłonach, trwale przymocowanych do dachu.
- Przewody muszą być luźno ułożone, nie mogą być układane pod obciążeniem mechanicznym, muszą być odciążone i w wystarczającym stopniu uwolnione od naprężeń.

5.10 Charakterystyka zagrożenia pożarowego

Celem rozdziału opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Zakres opracowania obejmuje wybrane elementy istotne w kontekście projektowanej instalacji wskazane w § 4 ust. 1 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r., poz. 2117).

Z uwagi na projektowaną moc wynoszącą 37,72kW niniejszy projekt wymaga obowiązkowemu uzgodnieniu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z uwagi na Art. 29 ust. 2. 6kt. 16. (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.)

Akty prawne i normy stanowiące podstawę opracowania:

- 1) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2016 r., poz. 191 tekst jednolity).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2017 r. poz. 2285).
- 3) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r., poz. 2117).
- 4) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719)
- 5) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2019 poz. 1186 z późn. zm.)
- 6) PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- 7) PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji;

- 8) PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- 9) PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór;

5.11 Charakterystyka zagrożenia pożarowego projektowanej instalacji PV

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems – Investigations and Evidence in July 2017” - prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TÜV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanowią zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego, do którego może dojść w wyniku. Zatem w niniejszym projekcie stwierdza się, że projektowana instalacja fotowoltaiczna nie stwarza dodatkowego zagrożenia pożarowego dla przedmiotowego budynku.

5.12 Informacje o kategorii zagrożenia ludzi przedmiotowego budynku

Budynek na dachu którego projektowana jest instalacja fotowoltaiczna, to budynek Techniczny w ramach obiektów PSP w Mońkach:

Budynek administracji publicznej, garaże powyżej dwóch stanowisk postojowych,

Kategoria obiektu budowlanego: **XII, XVII**

5.13 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Dla przedmiotowego budynku gęstości obciążenia ogniowego nie oblicza się. Gęstość obciążenia pojedynczych pomieszczeń technicznych oraz innych przestrzeni PM będzie wynosiła do 500 MJ/m².

5.14 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Przyjęta funkcja poszczególnych segmentów budynku nie przewiduje występowania substancji mogących powodować występowanie stref zagrożenia wybuchem – w tym również na dachu tj. brak zlokalizowanych kanałów wentylacji bezpieczeństwa pracującej w strefach lub pomieszczeniach zagrożonych wybuchem.

Dla projektowanego budynku nie przyjmuje się dodatkowych obostrzeń z uwagi na lokalizację komponentów instalacji fotowoltaicznej.

5.15 Informacje o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

W budynku zaprojektowano instalację, które nie stanowi przekrycia dachu których mowa § 216, § 218 §219 §235 §271 §274 §287 w Warunkach Technicznych. Zatem nie określa się w tym przypadku konieczności stosowania paneli odpowiedniej klasyfikacji w zakresie odporności dachów na ogień zewnętrznych zgodnie np. Polską Normą PN-ENV 1187:2004 „Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy”; badanie 1. Projektowany system należy traktować jako instalację posadowioną

na dachu który spełnia kryteria projektowe dla danego budynku np. dach NRO / Broof. Warunkiem stosowania komponentów PV w przedmiotowym budynku jest zaprojektowanie instalacji w oparciu o urządzenia dopuszczonych do stosowania z odpowiednimi normami i zawartymi w nich wymaganiami bezpieczeństwa w tym palności.

5.16 Podział obiektu na strefy pożarowe oraz strefy dymowe

Z uwagi na podział budynku na strefy pożarowe przy projektowaniu niniejszej instalacji fotowoltaicznej trzymano się następujących wymogów wynikających z warunków technicznych

- Panele fotowoltaiczne projektowane są poza niepalnymi pasami służącymi do oddzielenia ppoż.
- Niezależnie od występowania niepalnych pasów o których mowa powyżej, zapewnia się zachowanie odległości 1m względem ściany oddzielenia przeciwpożarowego.
- W stropie oddzielenia przeciwpożarowego nie przewiduje się perforacji stropu o powierzchni powyżej 0,5% stropu.
- W niniejszym projekcie przyjęto zasadę nie projektowania komponentów instalacji PV w pasach z materiału niepalnego tj. 2m EI 60 przewidzianych na granicy stref pożarowych. Pomimo braku obostrzeń Warunków Technicznych w zakresie występowania instalacji w obrębie pasów niepalnych, rozwiązanie przyjęto jako dobrą praktykę inżynierską.

5.17 Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących

Instalacja fotowoltaiczna projektowana w przedmiotowym obiekcie pozostaje bez wpływu na wymagania w zakresie usytuowania budynku względem sąsiednich obiektów, granicy działki oraz dróg stanowiących dojazd dla ekip ratowniczych oraz dróg pożarowych.

5.18 Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

Projektowana instalacja PV nie ingeruje w parametry dotyczące dojścia i przejścia ewakuacyjnego. Te dla przedmiotowego obiektu pozostają bez zmian.

5.19 Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru.

W przedmiotowym projekcie instalacji fotowoltaicznej trzymano się następujących zasad wiedzy technicznej mających na względzie zminimalizowanie ryzyka powstania pożaru:

- Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączek tego samego typu i producenta.
- Zminimalizowano w instalacji ilość połączeń DC.
- Trasy przewodów DC prowadzono w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie) .
- Kable instalacji PV nie będą prowadzone w obrębie istniejących szachtów wentylacyjnych.
- Trasy kablowe będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.

- Przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego zostaną zabezpieczone do klasy EI 120, przez stropy oddzielenia przeciwpożarowego w części nadziemnej do klasy EI 60 a w części podziemnej do EI 120.
- Zapewniono ochronę odgromową urządzeń fotowoltaicznych,

5.20 Wyposażenie w gaśnice

Należy zapewnić wyposażenie instalacji PV w gaśnicę proszkową 4 kg ABC zlokalizowaną w pobliżu falownika PV. Do gaśnicy winien być zapewniony dostęp o szerokości nie mniejszej niż 1 m.

5.21 Informacje o możliwym wpływie instalacji PV na urządzenia przeciwpożarowe i inne urządzenia służące bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanemu do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP

Instalację PV należy wyposażyć w przeciwpożarowy wyłącznik PWP PV z wyzwalaczem wzrostowym. Wyłącznik PWP odpowiadać będzie za odłączenie zasilania po stronie AC instalacji w przypadku użycia przycisku PPWP. Odłączenie zasilania po stronie DC realizować będzie przeciwpożarowy wyłącznik prądu PEFS-EL40H-4, do którego należy doprowadzić potencjał kontroli napięcia.

Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo-gaśniczych

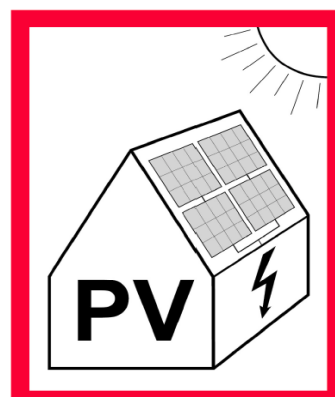
Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych podczas działań, należy wykonać oznaczenia następujących składowych instalacji fotowoltaicznej w ramach uaktualnienia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego lub wykonania planu urządzenia fotowoltaicznego. Część graficzna schematu instalacji fotowoltaicznej zawiera:

- obszar lokalizacji modułów PV,
- obszar lokalizacji falownika/ów PV,
- obszar lokalizacji przeciwpożarowych wyłączników prądu,

Oznakowanie budynku

Ponadto w celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa ekip ratowniczo gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w PV wg normy PN-EN 60364-7-712:

Piktogram z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinien być umieszczony:



dla

- w miejscu przyłączenia instalacji PV,
- przy liczniku oraz
- przy głównym wyłączniku zasilania.

Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe

Projektowana instalacja PV w budynku nie powoduje dodatkowych obostrzeń w zakresie ilości wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru a także nie ingeruje w zasady prowadzenia dróg pożarowych do obiektu

6 UWAGI

- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i przywołanymi normami, w szczególności rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 6 listopada 2012 r.
- Należy stosować urządzenia, wyroby i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych państwowym znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione jednostki kwalifikujące.
- Oprzewodowanie instalacji wykonano dla urządzeń przyjętych w niniejszym opracowaniu. Projektowane urządzenia mogą być zastąpione urządzeniami innych producentów pod warunkiem spełnienia identycznych warunków technicznych, co urządzenia projektowane oraz posiadających świadectwa homologacyjne dopuszczające do ich stosowania na terenie Polski. Ze względu na powyższe, Wykonawca w ramach koordynacji międzybranżowych zobowiązany jest do weryfikacji miejsca montażu poszczególnych urządzeń oraz do sprawdzenia dokumentacji DTR dostarczanego przez inne branże urządzenia.
- Przy wykonywaniu okablowania należy pozostawić odpowiedni zapas przewodów dla ułatwienia montażu urządzeń i elementów systemu z zapewnieniem możliwości ich ewentualnego przesunięcia.
- Trasy instalacji skoordynować przed montażem z Wykonawcami innych branż i wcześniej wykonanymi instalacjami.
- Należy zachować wymagane odległości instalacji niskonapięciowej od instalacji elektroenergetycznej i piorunochronnej w celu uniknięcia niepożądanych oddziaływań. Stosować się należy do norm i zaleceń producentów systemów.
- Projekt w trakcie realizacji należy koordynować z projektem docelowej aranżacji i projektami pozostałych branż.
- Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu i wilgoci do budynku.
- Przepusty instalacyjne przez ściany, stropy, itp. stanowiące oddzielenia pożarowe należy uszczelnić przeciwpożarowo materiałami niepalnymi o odporności ogniowej (EI) równej klasie odporności tych przegród.

- Uruchomienie każdej z instalacji potwierdzone być musi odpowiednim protokołem potwierdzającym jej sprawność i gotowość do prawidłowego funkcjonowania.

Koordinacja z branżą sanitarną:

1. Szafy zasilająco-sterownicze wentylacji bytowych, układy regulacji wentylatorów oraz układ zabezpieczeń GAZEX kotłowni leżą po stronie dostawy i montażu Wykonawcy branży sanitarnej. W ramach instalacji elektrycznych przewidziane zostały jedynie obwody zasilające w/w odbiory.
2. Szafa zasilająca sterownicza kotłowni leży po stronie dostawy i montażu Wykonawcy branży sanitarnej. W ramach instalacji elektrycznych przewidziane zostały jedynie obwody zasilające w/w szafy.

7 **OBLICZENIA**

7.1 **Dobór kabli i zabezpieczeń**

23

LP	Nr rysunku	Nazwa	
1	E.01	Rzut parteru	Instalacja gniazd wtykowych i siły
2	E.02	Rzut parteru	Instalacje oświetleniowe
3	E.03	Rzut parteru	Instalacje niskoprądowe
4	E.04	Rzut piętra	Instalacja gniazd wtykowych i siły
5	E.05	Rzut piętra	Instalacje oświetleniowe
6	E.06	Rzut piętra	Instalacje niskoprądowe
7	E.07	Rzut kotłowni	Instalacja siłowa
8	E.08	Rzut dachu	Instalacje elektryczne
9	E0.1	Schemat rozdzielnic	RG
10	E0.2	Schemat rozdzielnic	TP0.1
11	E0.3	Schemat rozdzielnic	TP0.2
12	E0.4	Schemat rozdzielnic	TP0.3
13	E0.5	Schemat rozdzielnic	TP0.4
14	E0.6	Schemat rozdzielnic	TP0.5
15	E0.7	Schemat rozdzielnic	TP1.1
16	E0.8	Schemat instalacji	fotowoltaicznej
17	E0.9	Schemat instalacji	wideodomofonowej
18	E0.10	Schemat instalacji	LAN
19	E0.11	Schemat rozdzielnic	RK