

**PROJEKT TECHNICZNY / WYKONAWCZY**  
**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Remont z dociepleniem budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w Witkowie 89, na terenie działki nr 548, obręb 0006 Witków
ADRES	Witków 89 58-373 Witków
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	IX
NAZWA JEDNOSTKI EWIDENCYJNEJ	022104_2 Czarny Bór
NAZWA I NUMER OBREBU EWIDENCYJNEGO	0006 Witków
NUMERY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH	548
INWESTOR	Gmina Czarny Bór ul. Główna 18, 58-370 Czarny Bór

Zespół autorski	Imię i nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Zakres opracowania	Data	Podpis
Projektant	inż. Mieczysław Ruszała	NBGP.V 7342/3/87/98	Instalacje elektryczne	23.10.2023	

## **SPIS TREŚCI**

### **I. Część opisowa**

- 1.1 Przedmiot opracowania
- 1.2 Dane wyjściowe
- 1.3 Normy i przepisy
- 1.4 Zakres opracowania
  - 1.4.1 Zasilanie i tablice rozdzielcze
  - 1.4.2 Obwody siły, oświetlenia i gniazd wtykowych
  - 1.4.3 Instalacja fotowoltaiki wraz z warunkami ochrony przeciwpożarowej łącznie ze wskazaniem dla zastosowanych urządzeń przeciwpożarowych.
  - 1.4.4 Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych
- 1.5 Ochrona obiektu
- 1.6 Uwagi końcowe

### **II. Część rysunkowa**

- Rys. Nr E-1 Schemat główny zasilania
- Rys. Nr E-2 Schemat instalacji fotowoltaicznej
- Rys. Nr E-3 Rzut piwnic - Instalacje elektryczne
- Rys. Nr E-4 Rzut parteru - Instalacje siły i gniazd wtykowych
- Rys. Nr E-5 Rzut I piętra - Instalacje siły i gniazd wtykowych
- Rys. Nr E-6 Rzut parteru - Instalacje oświetlenia
- Rys. Nr E-7 Rzut I piętra - Instalacje oświetlenia
- Rys. Nr E-8 Rzut poddasza - Instalacje elektryczne
- Rys. Nr E-9 Rzut dachu - Instalacje elektryczne
- Rys. Nr E-10 Elewacja południowa - rozmieszczenie paneli PV

## **OŚWIADCZENIE**

*Niniejsze opracowanie jest wykonane zgodnie z zawartą umową, kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może zostać skierowane do realizacji.*

## **I. Część opisowa**

### **1.1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych wewnętrznych do wykonania w ramach zadania pn.: „Remont z dociepleniem budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w Witkowie 89, na terenie działki nr 548, obręb 0006 Witków”.

### **1.2 Dane wyjściowe.**

Projekt Wykonawczy branży elektrycznej opracowano w oparciu o :

- zlecenie Inwestora
- podkłady budowlano-instalacyjne
- uzgodnienia branżowe
- uzgodnienia z Inwestorem
- wizję lokalną w terenie
- obowiązujące normy i przepisy

### **1.3 Normy i przepisy.**

Projekt opracowano zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami a w szczególności :

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane - Dziennik Ustaw 2024r. poz. 725 z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego - Dz. U. z dnia 29.12.2021 r. poz. 2454
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz. U. z 2022 r. poz. 1225z późn. zm. Dz. U. z 2024r. poz. 726
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej Dziennik Ustaw 2024 poz. 275
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów - Dziennik Ustaw z 2010 r. nr 109, poz. 719
- PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7–712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji

- PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań.
- 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
- Polska Norma PN-IEC 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- Polska Norma PN-IEC 60364-4-41/2000 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- Polska Norma PN EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- Polska Norma PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze
- Bezpieczeństwo Przeciwpowozarowe Instalacji PV – wytyczne z zakresu projektowania i użytkowania. – wyd. Stowarzyszenie Branży Fotowoltaicznej Polska PV / SBF /
- Bezpieczeństwo systemów fotowoltaicznych – Ochrona przeciwpowozarowa / czerwiec – wrzesień / nr 2 - 3 / i grudzień nr 4/ 2020 kwartalnik SITP /
- Uzgodnianie projektów fotowoltaicznych z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpowozarowych. / czerwiec – wrzesień nr 2-3 /2020 kwartalnik SITP. /
- Inne opracowania – z zasady wiedzy technicznej i dostępnej literatury fachowej
- Obowiązujące przepisy, rozporządzenia wykonawcze i wiedza techniczna w zakresie elektroenergetyki

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

Niniejsze opracowanie zawiera rozwiązania projektowe instalacji elektrycznych wewnętrznych. Do głównych elementów tej instalacji należą :

- przeciwpowozarowy wyłącznik prądu PWP
- wewnętrzna linia zasilająca
- główna tablica rozdzielcza TGL, rozdzielnia piętrowa T1P, rozdzielnia piwnic T01P
- instalacje siły i gniazd wtykowych
- instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- instalacja fotowoltaiki
- instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych

Obiekt jest budynkiem z dwoma kondygnacjami nadziemnymi (2 kondygnacje użytkowe oraz strych), w części podpiwniczony. Wybudowany został w technologii

tradycyjnej murowanej. Budynek wyposażony jest w wewnętrzną instalację

wodociągową, kanalizacji sanitarnej, centralnego ogrzewania zasilaną z kotłowni na paliwo stałe oraz elektryczną.

W zakresie robót remontowych przewiduje się m.in. wymianę całej instalacji elektrycznej wewnętrznej wraz z rozbudową istniejącej instalacji fotowoltaiki.

Zasilanie w energię elektryczną obiektu będzie odbywać się z istniejącego przyłącza kablowego, poprzez istniejące złącze kablowe ZK. Układ pomiarowy energii elektrycznej wraz z zabezpieczeniami przelicznikowymi, pozostaje bez zmian.

#### **1.4.1 Zasilanie i tablice rozdzielcze.**

Istniejący budynek zasilany jest przyłączem kablowym niskiego napięcia poprzez złącze kablowe ZK. W ramach robót elektrycznych wykonana zostanie nowa instalacja elektryczna. Instalacja ta zabezpieczona będzie wyłącznikami instalacyjnymi i różnicowoprądowymi zabudowanymi w głównej tablicy rozdzielczej TGL oraz w rozdzielnicach obiektowych T01P, T1P. Zasadniczym elementem rozdziału energii elektrycznej dla obwodów na parterze jest projektowana główna tablica rozdzielcza TGL. Zasilanie tablicy wykonać z istniejącego złącza kablowego ZK, poprzez projektowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP.

Jako PWP stosować certyfikowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu złożony z urządzenia wykonawczego UW PWP, urządzenia sygnalizacyjnego US PWP oraz urządzenia uruchamiającego UU PWP. Urządzenie wykonawcze zawiera wyłącznik mocy 100A z cewką wybijakową, przystosowany do zdalnego wyłączania urządzeniem uruchamiającym. Stosować przycisk wyłączający który zabudować należy przy wejściu głównym do budynku. Obok przycisku UU PWP zabudować urządzenie sygnalizacyjne US PWP. Instalacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu winna spełniać wymogi w zakresie obowiązujących przepisów o ochronie przeciwpożarowej budynków.

W linii zasilającej WLZ stosować przewód typu 4(5)x LY 35 mm<sup>2</sup>. Linię zasilającą zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, układając ją w rurze instalacyjnej ochronnej pod tynkiem. Tablica rozdzielcza TGL zawiera m.in., wyłącznik główny, lampki kontrolne obecności napięcia, ochronniki przepięciowe oraz zabezpieczenia obwodów odbiorczych budynku. Do rozdzielnic wprowadzić również obwody fotowoltaiki istniejącej oraz projektowanej.

Obwody odbiorcze na poszczególnych kondygnacjach zasilane będą z rozdzielnic głównej TGL oraz rozdzielnic obiektowych T01P i T1P. Układ połączeń, zabezpieczenia poszczególnych obwodów odbiorczych oraz przekroje przewodów zasilających pokazano na rysunku E-1 *Schemat główny zasilania*.

**1.4.2 Obwody siły, oświetlenia i gniazd wtykowych.**

Instalacje odbiorcze obejmują :

- instalacje oświetlenia podstawowego i awaryjnego
- instalacje gniazd wtykowych
- instalacje siły dla odbiorów projektowanych w branży instalacyjnej

Instalacje elektryczne wewnętrzne wykonać wg. Rys. Nr E-3 do E-9 *Instalacje elektryczne, oświetlenia, siły i gniazd wtykowych*. Instalację oświetleniową wykonać przewodem typu YDY 3(4)x1,5 mm<sup>2</sup> natomiast instalacje do gniazd wtykowych przewodem YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych wykonać z żyłą ochronną "PE". Przewody układane w tynku na podłożu niepalnym można zastąpić przewodami typu YDYt 750 V. Instalacje siły zasilane będą przewodami dobranymi do mocy poszczególnych odbiorów. W zakresie instalacji siły wykonać zasilania do projektowanych pomp ciepła (jednostki zewnętrzne i jednostki wewnętrzne), elektrycznych pojemnościowych podgrzewaczy wody oraz instalacji fotowoltaiki istniejącej i projektowanej.

Przewody układać pod tynkiem. Stosować osprzęt łączeniowy podtynkowy o podwyższonym standardzie (w pomieszczeniach sanitarnych, i technicznych osprzęt hermetyczny szczelny). Łączniki zabudować na wysokości 1,15 m od poziomu posadzki natomiast gniazda wtykowe na wysokości 0,3 m w pomieszczeniach użytkowych a w WC i pomieszczeniach technicznych na wysokości 0,6 i 1,4 m.

Dla każdego z pomieszczeń wewnętrznych oraz komunikacji zaprojektowano indywidualne oświetlenie podstawowe. W ciągach komunikacyjnych zabudować oprawy oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego. Rozmieszczenie punktów świetlnych pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji. Oprawy mocować do sufitów jako nastropowe.

Celem stosowania oświetlenia awaryjnego jest zapewnienie w razie zagrożenia bezpiecznego opuszczenia z miejsc przebywania ludzi. Oświetlenie drogi ewakuacyjnej ułatwia bezpieczne wyjścia z miejsc przebywania osób podczas zaniku oświetlenia podstawowego poprzez stworzenie warunków widzenia umożliwiających identyfikację i użycie dróg ewakuacyjnych oraz łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu pożarowego, i sprzętu bezpieczeństwa. Zaleca się, aby drogi ewakuacyjne lub strefy otwarte były oświetlone w wyniku padania światła bezpośredniego na płaszczyznę roboczą, jak również zaleca się oświetlenie przeszkód występujących na wysokości do 2m powyżej tej płaszczyzny.

Zgodnie z wymaganiami oprawy są umieszczane:

- przy drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego
- w pobliżu schodów oraz w pobliżu każdej zmiany poziomu
- przy każdej zmianie kierunku i skrzyżowaniu korytarzy
- w pobliżu urządzeń przeciwpożarowych i przycisków wyłączników prądu

Projektowane oświetlenie ewakuacyjne winno spełniać wymóg działania przez min. 1 h oraz natężenie oświetlenia min. 1 lx. Usytuowanie opraw awaryjnych w pobliżu urządzeń przeciwpożarowych zapewnia natężenie oświetlenia na

podłodze w ich pobliżu, co najmniej 5 lx. W projekcie dobrano oprawy oświetleniowe LED opisane na rysunkach. Należy stosować oprawy posiadające aktualne atesty oraz świadectwa dopuszczenia wydane przez wydane Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej.

Opraw oświetlenia podstawowego załączane będą poprzez łączniki instalacyjne oraz czujki ruchu. Oprawy oświetlenia zewnętrznego załączane będą poprzez zegar sterujący.

#### **1.4.3 Instalacja fotowoltaiki wraz z warunkami ochrony przeciwpożarowej łącznie ze wskazaniem dla zastosowanych urządzeń przeciwpożarowych.**

W obiekcie znajduje się instalacja fotowoltaiki wykonana w 2018 roku, w oparciu o elementy stosowane w tym czasie. Zestaw paneli wraz z konstrukcją umiejscowiono na dachu. Złożony jest on z 19 szt. paneli o mocy 290 Wp każdy. Łączna moc instalacji wynosi 5,51 kWp. Falownik wraz z rozdzielnicami RPV znajduje się wewnątrz budynku, na parterze w ciągu komunikacyjnym. Zastosowano falownik o mocy 5 kWp. Instalacja jest sprawna i nie będzie zmieniana.

Dla zwiększenia energooszczędności obiektu projektuje się rozbudowę instalacji o kolejne 5 kWp. Projektuje się instalację fotowoltaiczną jako mikroinstalację w rozumieniu Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne ( Dz.U. 2019 poz. 755), jest to instalacja o mocy maksymalnej generatora do 50 kW.

#### **Ochrona przeciwpożarowa budynku / ogólnie / + wymagania ppoż. dla instalacji fotowoltaicznej:**

Celem rozdziału opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla:

- Rozbudowy poprzez projekt - instalacji fotowoltaicznej zastosowany w budynku użyteczności publicznej w **Witkowie 89 gm. Czarny Bór**. Dla opracowania istotnych elementów w kontekście projektowanej instalacji posłużono się wskazaniem par. 4 ust.1 pkt. 3 Rozporządzenia M.S.W i A. z dnia 5 sierpnia 2023r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno – budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2023r., poz. 1563).
- Zastosowanych urządzeń przeciwpożarowych.

**Uwaga :** W związku z :

- projektowaną mocą instalacji PV wynoszącej **5,51 kWp** - niniejszy projekt wymaga obowiązkowemu uzgodnieniu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z uwagi na Art. 29 ust. 4 pkt. 3c Prawa budowlanego (Dz. U. 2024 poz. 725 z późn. zm.).
- Par. 3 ust.1 Ustawy o ochronie ppoż – urządzenia przeciwpożarowe jak zastosowane w projekcie tj. ppoż. wyłącznik prądu oraz oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne wymagają uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

#### **1.4.3.1 Informacja ogólna:**

Budynek objęty projektem dla :

- Instalacji PV w ilości : część istniejąca 19 modułów o mocy 290 Wp każdy i łącznej mocy 5,51 kWp podlegające poprzez niniejszy projekt rozbudowie o 10 modułów o mocy 500 Wp każdy i łącznej mocy **5 kWp**. Razem o mocy PV - **10,51 kWp**. Lokalizacja modułów zewnętrzna /dachowa/ i wewnętrzna – korytarz z usytuowaniem rozdzielnic RG, PV i falowniki. /rys. . E-1, E-2, E-4, E-10/.
- Urządzeń przeciwpożarowych i wskazanych urządzeń elektrycznych: ppoż. wył. prądu, awaryjne oświetlenie ewakuacyjne, rozdzielnica główna RG, rozdzielnice RPV1 i RPV2, falowniki PV1 i PV2 – lokalizacja wewnętrzna / komunikacja nr 1.03 i rys. E3 - E-4, E6 – E-8 /.
- Urządzeń przeciwpożarowych : pkt. 1.4.3.9.

**Uwaga :** wskazane w projekcie pompy ciepła objęte odrębnym projektem IS.

Dla projektowanych instalacji dla i na budynku nie przyjmuje się dodatkowych obostrzeń przeciwpożarowych z wyjątkiem dla:

- PV : pkt. 1.4.3.7, 1.4.3.10, 1.4.3.11, 1.4.3.12, 1.4.3.13, 1.4.3.14, 1.4.3.16.
- Urządzeń przeciwpożarowych : pkt. 1.4.3.9.

#### **1.4.3.2 Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego:**

Instalacja i moduły PV – nie ingerują w gęstość obciążenia ogniowego.

#### **1.4.3.3 Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych:**

Przyjęta funkcja budynku i przeznaczenie nie przewiduje występowania substancji mogących powodować występowanie zagrożenia wybuchem pomieszczeń czy przestrzeni zewnętrznych.

#### **1.4.3.4 Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących:**

Instalacja fotowoltaiczna projektowana w przedmiotowym budynku pozostaje



bez wpływu na wymagania w zakresie usytuowania budynku względem obiektów działek sąsiednich, granicy działki budowlanej. Instalacje panelowe montuje się na budynku istniejącym i w zakresie bezpieczeństwa technicznego i pożarowego nie stwarza zagrożenia dla budynków działek sąsiednich a swym zasięgiem nie wychodzi poza wskazany budynek.

**1.4.3.5 Kategoria zagrożenia ludzi:**

Budynek o funkcji użyteczności publicznej. Instalacja i moduły PV nie ingerują w zakres kategorii zagrożenia ludzi.

**1.4.3.6 Strefa pożarowa:**

Budynek stanowi strefę pożarową ZL. Pomieszczenie Instalacja i moduły PV nie ingerują w zakres strefy pożarowej.

**1.4.3.7 Klasa odporności pożarowej:**

Instalacja i moduły PV nie ingerują w zakres przyjętej klasy odporności pożarowej.

**Uwaga:**

- Z oceny konstruktorskiej - połącz dachu budynku objętego PV przygotowana w zakresie przyjęcia obciążeń instalacją i modułami fotowoltaicznymi w ilości podanej.
- Konstrukcja elementów fotowoltaicznych mocowana do przekrycia nośnego dachu - konstrukcja wsporcza modułów własna, traktowana jako addytywna.

**1.4.3.8 Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich ratowania w inny sposób:**

Projektowana instalacja PV nie ingeruje w parametry dotyczące dojścia i przejścia ewakuacyjnego.

**1.4.3.9 Urządzenia przeciwpożarowe :**

W budynku zastosowano wymagalne urządzenia przeciwpożarowe tj.:

- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu, który odłączy zasilanie budynku od źródła energii elektrycznej podczas pożaru w czasie akcji ratowniczej. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu umieszczony został przy wejściu głównym do budynku i odpowiednio oznakowany (US, UU). Ręczny przycisk uruchamiania PWP z podwójną sygnalizacją LED zapewnia możliwość informacji o :
  1. Dioda zielona – stan uruchomienia
  2. Dioda czerwona – stan dozoru.

Szczegóły dot. ppoż. wyłącznika prądu podane w branży elektrycznej niniejszego

projektu oraz rys. E-1 i E-4.

- Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne – dla dróg i wyjść ewakuacyjnych samoczynnie załączające się po zaniku napięcia lub oświetlenia podstawowego i działającego min. 1h. z natężeniem oświetlenia min. 1lx. Szczegóły dot. oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego podane w branży elektrycznej niniejszego projektu. / rys. E-6 i E-7 /

#### **1.4.3.10 Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV oraz innych rozwiązań zmniejszające ryzyko powstania pożaru:**

Projekt instalacji i urządzeń oparto o przepisy, PN i wybrane zasady wiedzy technicznej mających na względzie zminimalizowanie ryzyka powstania pożaru:

##### **1.4.3.10.1 Instalacja PV”**

- W obiekcie znajduje się instalacja fotowoltaiki wykonana w 2018 roku, w oparciu o elementy stosowane w tym czasie. Zestaw paneli wraz z konstrukcją umiejscowiono na dachu. Złożony jest on z 19 szt. paneli o mocy 290 Wp każdy. Łączna moc instalacji wynosi 5,51 kWp. Falownik wraz z rozdzielnicami RPV znajduje się wewnątrz budynku, na parterze w ciągu komunikacyjnym. Zastosowano falownik o mocy 5 kWp. Instalacja jest sprawna i nie będzie zmieniana.

Dla zwiększenia energooszczędności obiektu projektuje się rozbudowę instalacji o kolejne 5 kWp. Projektuje się instalację fotowoltaiczną jako mikroinstalację w rozumieniu Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, jest to instalacja o mocy maksymalnej generatora do 5,0 kW. Projektowana instalacja składać się będzie z 10 modułów o mocy 500 Wp każdy. Łączna moc generatora wyniesie 5,0 kWp. Panele fotowoltaiczne zostaną zamontowane na dachu budynku, za pomocą dedykowanej, prefabrykowanej, konstrukcji wsporczej. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne połączone ze sobą w łańcuchy wg schematu instalacji oraz schematu generatora.

Połączenia poszczególnych modułów do odpowiednich grup zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 4 mm<sup>2</sup> za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta. Zminimalizowano w instalacji ilość połączeń DC. Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych perforowanych, przy czym rury osłonowe lub korytka kablowe będą przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na

promieniowanie UV. Trasy kablowe będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC”. Rury osłonowe wykonać jako samogasnące, odporne na temperaturę. Moduły fotowoltaiczne połączone będą ze sobą w układzie szeregowo równoległym, zabezpieczonym wyłącznikami nadprądowymi. Między modułami a inwerterem /falownikiem / wyłączniki prądu stałego. Dodatkowo układ należy zabezpieczyć ogranicznikami przepięć dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznych.

- Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączy tego samego typu i producenta.
- Zminimalizowano w instalacji ilość połączeń DC.
- Między modułami a inwerterem / falownikiem / wyłączniki prądu stałego
- Trasy przewodów DC prowadzono w metalowych / ewent. inne zabezp. / kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie).
- Trasy kablowe będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC . Obecnie także po wyłączeniu instalacji”.
- Zapewniona ochrona odgromowa urządzeń fotowoltaicznych.

#### **1.4.3.11 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu i inne wyłączniki:**

W budynku był istniejący Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu dla instalacji elektrycznej 230/400 V, wykonany w latach 1980. Wyłącznik ten nie spełniał wymogu obowiązujących przepisów. W opracowaniu ujęto nowy Przeciwpowozarowy Wyłącznik Prądu, opisany w p-cie **1.4.1 Zasilanie i tablice rozdzielcze**. Jako PWP stosować certyfikowany zestaw przeciwpowozarowego wyłącznika prądu złożony z urządzenia wykonawczego UW PWP, urządzenia sygnalizacyjnego US PWP oraz urządzenia uruchamiającego UU PWP.

W projektowanej instalacji PV zastosowano urządzenia rozłączające część DC z napięcia poprzez zastosowanie:

- **automatycznego wyłącznika powozarowego dla fotowoltaiki w części DC** - rolą PWP, jest **odłączenie dopływu prądu do kubatury** chronionej strefy powozarowej. Tym samym wyzwolenie *przycisku* PWP spowoduje odcięcie napięcia **w środku** obiektu (strefy powozarowej) dla wszystkich standardowych obwodów. Zanik napięcia po stronie AC falownika i przez jego zabezpieczenie antywyspowe zaprzestanie podawania napięcia na sieć. Pozostawanie modułów pod napięciem jest naturalne, ale nie ma też ono znaczenia, ponieważ są **na zewnątrz** chronionej kubatury strefy powozarowej i nie są objęte zakresem działania PWP. Odcinek strony stałoprądowej od automatycznego wyłącznika powozarowego do falownika **zostanie odłączony** po wyzwoleniu PWP.

Automatyczny rozłącznik DC, powinien znajdować się:

=> na zewnątrz chronionej strefy powozarowej

=> w miejscu zgodnym z ich instrukcją montażu i eksploatacji (nie w ekspozycji słonecznej)

=> w miejscu dostępnym i serwisowalnym

=> w miejscu, w którym nie ma ryzyka rozprzestrzeniania się ognia w razie awarii pożarowej tegoż rozłącznika (nie tuż pod okapem z drewna / polimerów)

Rozłącznik taki po utracie zasilania ze strony AC automatycznie rozłączy obwód DC.

#### **1.4.3.12 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 wykonania planu urządzenia fotowoltaicznego dla budynku. Część graficzna / projektowa / zawiera:

- obszar lokalizacji modułów PV
- lokalizację inwertera /falownika/ PV. Wskazane miejsce w komunikacji, w pobliżu głównych drzwi wejściowych,
- miejsca usytuowania elementu (np. rozłącznika ppoż lub innego urz. dz.) zapewniającego odłączenie napięcia po stronie DC falownika (nawet jeśli stanowi wyposażenie falownika PV)
- przebieg tras przewodów prądu stałego (po stronie DC) pozostających pod napięciem
- opcjonalnie przebiegu tras kablowych prądu przemiennego
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania – co ujęto w projekcie technicznym fotowoltaiki. /patrz schemat elektryczny i na rzucie budynku/

#### **1.4.3.13 Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej w gaśnice.**

Obecnie na podstawie obowiązujących przepisów nie ma wymogów formalno-prawnych na stosowanie gaśnic do instalacji fotowoltaicznej. Jednakże biorąc pod uwagę bezpieczeństwo pożarowe budynku proponuje się inwestorowi - wyposażenie instalacji PV w gaśnicę proszkową 4 kg AB (GP-4x) lub śniegową 4kg – zlokalizowaną koło / inwertera / falownika / do gaszenia urządzenia pod napięciem. / do decyzji inwestora /

#### **1.4.3.14 Oznakowanie budynku.**

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo - gaśniczych oraz osób obsługujących serwis i konserwacje instalacji

fotowoltaicznej należy odpowiednio oznakować budynek – pomieszczenia - wyposażony w PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712).

Naklejka z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku umieszczona winna być:

- w miejscu przyłączenia instalacji PV
- miejsce inwertera /falownika/
- miejsce wyłącznika poż /strona DC/
- w rozdzielni głównej budynku
- przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania

#### **1.4.3.15 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. Jest poza opracowaniem niniejszego projektu. Ujęte w projekcie budowlanym.

#### **1.4.3.16 Informacja dla inwestora.**

Po zakończeniu prac instalacyjnych – inwestor, zgodnie z par. 29 ust. 4 pkt. 3c w związku z art. 56 ust. 1a Prawa budowlanego powiadamia Komendę Miejską Państwowej Straży Pożarnej w Wałbrzychu, 58-306 ul. Ogrodowa 20 - o przystąpieniu do użytkowania instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 15,15 kWp, wykonanej zgodnie z projektem technicznym /wykonawczym/ i uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

#### **1.4.4 Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych.**

Instalację odgromową zaprojektowano w oparciu o zwody poziome niskie.

Nową instalację wykonać zgodnie z wymaganiami normy *Ochrona odgromowa obiektów budowlanych*. W zakresie robót do wykonania przewiduje się :

- demontaż zwodów poziomych oraz przewodów odprowadzających
- wymianę uchwytów łączeniowych
- ułożenie na dachu zwodów poziomych drutem FeZn Ø 8mm
- przewody odprowadzające wykonać drutem FeZn Ø 8mm
- przewody uziemiające : bednarka Fe-Zn 25x4 mm
- złącza kontrolne typu K-422 (drut-płaskownik) zabudowane na ścianie zewnętrznej budynku p/t
- uziomy otokowy : bednarka Fe-Zn 25x4 mm

Na zewnątrz obiektu wykonać uziom otokowy. Bednarkę FeZn 30x4 mm układać w gruncie na głębokości 0,6 m w odległości min. 1,0 m od budynku. Uziom poziomy łączyć przez spawanie zarówno pomiędzy sobą jak i z uziomem

pionowym. Miejsce połączeń zabezpieczyć przed korozją np. abizolem. Prace ziemne prowadzić ręcznie, po ułożeniu bednarki wykopy zasypać ziemią wolną od kamieni, żwiru, gruzu i itp. Instalację odgromową połączyć z uziemieniem otokowym. Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary uziemień oraz ciągłości instalacji odgromowej.

W pomieszczeniu maszynowni w piwnicy zaprojektowano główną szynę uziemień GSU oraz instalację połączeń wyrównawczych. Bednarkę uziemiającą 25x4 mm ułożyć na uchwytych odstępowych. Do szyny podłączyć wszystkie masy metalowe konstrukcji i wyposażenia obiektu, przewody rurociągów i przyłączy zewnętrznych oraz zaciski "PE" rozdzielnic głównej TGL oraz rozdzielnic T01P. Połączeń dokonać przy pomocy objemek na rury oraz typowych złączy. Szynę

wyrównawczą połączyć z uziemieniem instalacji odgromowej. Połączenia armatury i osprzętu z instalacją połączeń wyrównawczych wykonać przewodem LgY 10 mm<sup>2</sup> natomiast metalowe elementy wyposażenia przewodem LgY 4 mm<sup>2</sup>.

### **1.5 Ochrona obiektu.**

Zgodnie z wymogami Polskiej Normy PN-IEC/60364-4-41/2000, wszystkie instalacje i urządzenia elektryczne powinny być objęte ochroną przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) i przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa).

W linii zasilającej oraz instalacji odbiorczej stosować układ TN-S (z dodatkowym przewodem ochronnym PE). Rozdziela funkcji przewodu ochronno-neutralnego na przewód ochronny "PE" i przewód neutralny "N" dokonano w złączu kablowym ZK-1. Jako środek ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej w układzie sieciowym TN-S stosować samoczynne wyłączenie zasilania. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja robocza elementów sieci kablowej i aparatów zabezpieczających.

Ochronę przed dotykiem pośrednim stanowi samoczynne wyłączenie zasilania, realizowane przez zabezpieczenia w przypadku pojawienia się niebezpiecznego napięcia dotyku na elementach instalacji nie będących pod napięciem.

Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych nie będących pod napięciem oraz bolce zerowe gniazd wtykowych połączyć z przewodem ochronnym "PE". Przewody te winny być oznaczone kolorem zielono-żółtym.

Instalacje odbiorcze wewnętrzne winny spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. (Dz.U. Nr 75 z dnia 15.06.2002 r. poz. 690) oraz normy PN-IEC 60364-4-443/1999 i PN-91/E-08109 w zakresie ochrony przed przepięciami.

### **1.6 Uwagi końcowe.**

Roboty montażowe wykonywać według obowiązujących norm i przepisów. Konstrukcje oraz drzwiczki złączy, tablic oraz rozdzielni winny być zabezpieczone przed korozją. Tablice i rozdzielnie oznakować i opisać zgodnie z obowiązującą

## **PROJEKT WYKONAWCZY**

Remont z dociepleniem budynku użyteczności publicznej zlokalizowanego w Witkowie 89, na terenie działki nr 548, obręb 0006 Witków

---

symboliką. Po zakończeniu robót wykonać niezbędne próby i pomiary elektryczne. Szczegóły wykonania i wyposażenia obiektu w aparaturę, osprzęt i urządzenia uzgodnić na roboczo z użytkownikiem.

Opracował:

## **II. Część rysunkowa**