

TOM III



PROJEKT WYKONAWCZNY INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

**Termomodernizacja budynku użyteczności publicznej przy ul. Armii
Krajowej 23 w Strzegomiu – dokumentacja projektowa**

SPIS ZAWARTOŚCI

I. STRONA TYTUŁOWA

II. OPIS PROJEKTU WYKONAWCZEGO

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | |
|--|------|
| • Instalacje elektryczne - Rzut piwnicy | E-1 |
| • Instalacje elektryczne – Pomieszczenie rozdzielni i studnia odwadniająca | E-2 |
| • Instalacje elektryczne – Pomieszczenie kotłowni | E-3 |
| • Instalacja Fotowoltaiczna – Schemat ideowy zasilania | ES-1 |
| • Instalacja Fotowoltaiczna – Schemat instalacji PV | ES-2 |
| • Instalacja Fotowoltaiczna – Schemat ideowy RWC | ES-3 |

SPIS ZAWARTOŚCI

I. STRONA TYTUŁOWA

II. CZĘŚĆ OPISOWA

| | |
|--|----|
| 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA | 3 |
| 2. PODSTAWA OPRACOWANIA..... | 3 |
| 3. CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA OBIEKTU | 3 |
| 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO | 3 |
| 5. BILANS MOCY | 3 |
| 6. ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII..... | 5 |
| 7. TABLICA ROZDZIELCZA PV-AC | 5 |
| 8. TRASY KABLOWE..... | 5 |
| 9. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA | 5 |
| 10. INWERTER I TABLICA PV-DC | 6 |
| 11. PRZEWODY DC | 7 |
| 12. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE | 8 |
| 13. INSTALACJA ODGROMOWA | 8 |
| 13.1 Instalacja odgromowa na dachu | 8 |
| 13.2 Instalacja uziemiająca | 8 |
| 13.3 Ochrona przeciwprzepięciowa | 9 |
| 14. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA | 9 |
| 15. OCHRONA PRZECIWPÓŻAROWA..... | 9 |
| 16. UWAGI MONTAŻOWE..... | 9 |
| 17. INSTALACJE WĘZŁA CIEPLNEGO..... | 10 |
| 17.1 Zasilanie | 10 |
| 17.2 Rozdzielnica węzła cieplnego TWC | 10 |
| 17.3 Instalacja oświetleniowa węzła | 10 |
| 18. PRZEPISY I NORMY | 10 |
| 19. UWAGI KOŃCOWE | 11 |

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

| | |
|---|-------------|
| - Rzut dachu | E-1 |
| - Instalacje elektryczne – Pom. rozdzielni i studnia odwadniająca | E-2 |
| - Instalacje elektryczne – Pomieszczenie kotłowni | E-3 |
| - Instalacja fotowoltaiczna - Schemat ideowy zasilania | ES-1 |
| - Instalacja fotowoltaiczna - Schemat instalacji PV | ES-2 |
| - Instalacja fotowoltaiczna - Schemat ideowy RWC | ES-3 |

OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego instalacji fotowoltaicznej dla budynku użyteczności publicznej przy ul. Armii Krajowej 23 w Strzegomiu

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest instalacja fotowoltaiczna dla budynku użyteczności publicznej przy ul. Armii Krajowej 23 w Strzegomiu w ramach zadania pn. „Termomodernizacja budynku użyteczności publicznej przy ul. Armii Krajowej 23 w Strzegomiu”.

Zakres projektu technicznego:

- bilans mocy,
- WLZ i tablica rozdzielcza nn 0,4kV,
- rozdzielnica DC z inwerterem,
- panele PV.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje instalacji elektrycznych w zakresie:

- projektu przyłącza elektroenergetycznego budynku (w zakresie dostawcy energii),
- projektu przyłączy telekomunikacyjnych (w zakresie dostawcy mediów),
- projektu pomiaru energii elektrycznej (w zakresie dostawcy energii),
- oraz innych nie objętych niniejszym opracowaniem.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt instalacji fotowoltaicznej dla budynku użyteczności publicznej przy ul. Armii Krajowej 23 w Strzegomiu opracowano na podstawie:

- Umowy o prace projektowe,
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1065 z późniejszymi zmianami),
- Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333 ze zm.),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów i terenów (Dz. U. 2010, nr 109, poz. 719),
- Wytycznych Inwestora,
- Aktualnie obowiązujących przepisów i norm (PN-IEC 60364, N SEP-E-004, N SEP-E-002, DIN VDE 0100 Art. 520/Art. 530, DIN VDE 0271, PN-E-90401:1993, PN-E-90400:1993, PN-E-90403:1993),
- Uzgodnień branżowych.
- Inwentaryzacji budowlanej,
- Literatury technicznej.
- Mapy do celów opiniodawczych.

3. CHARAKTERYSTYKA ELEKTROENERGETYCZNA OBIEKTU

| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Umowna moc przyłączeniowa | 42 kW |
| Moc znamionowa falownika | 17,0 kW |
| Maksymalna osiągalna moc AC | 17,0kVA |
| Zainstalowana moc DC | 19,975 kWp |
| Napięcie zasilania | 0,42/0,23kV, 50Hz |
| Rząd izolacji | 1kV |
| Wymagany współczynnik mocy | $\text{tg}\varphi \leq 0,4$ |
| Układ połączeń | TN-S |
| Grupa przyłączeniowa | IV |

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Aktualnie na dachu budynku administracyjnego inwestora znajdują się liczne kominy instalacji wentylacji, instalacja antenowa (maszt) oraz otwory okienne.

5. BILANS MOCY

W oparciu o parametry projektowanego inwertera, opracowano bilans mocy w postaci tabelarycznej.

Poniżej przedstawiono zestawienie przyjętych mocy dla projektowanego obwodu w rozdzielnicy RGN2 dla zasilania tablicy PV-AC, z której docelowo przyłączony będzie falownik o mocy 17 kW, wraz z koordynacją zabezpieczeń nadprądowych z przewodami.

| PARAMETRY ODBIORU | | | | | | | | | | ZABEZPIECZENIE | | | | | LINIA ŻALAJĄCA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|--------------|--------------------|--|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------|----------|----------------|---------|---------|--|-----------------|----------------|---------|------------------------|--|---------|-----------------------|--|-----|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| Lp | Opis obciążenia | Numer obwodu | Moc czynna zainst. | | Współ. jednoczesności | Wpółczynnik mocy | Stopień skomponowania | Moc bierna obl. | Q [kvar] | P s [kW] | I o [A] | S [kVA] | Rodzaj zabezpieczenia B- zabezpiecznik | Prąd znamionowy | | I n [A] | Nastawa zabezpieczenia | | I n [A] | Prąd zadziałania zab. | | Typ | Przekrój żyły roboczej [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | X s [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [mm²] | I n [mm²] | I s [|

6. ZASILANIE I ROZDZIAŁ ENERGII

Na terenie objętym zakresem opracowania znajdują się złącza kablowe będące na majątku operatora. Miejscem przyłączenia obiektu są zaciski podstawy bezpiecznikowej w złączu kablowym nn 0,4kV – przyłączy podstawowe i przyłączy rezerwowe. Ze złącza poprzez układ pomiarowy półpośredni zasilana jest rozdzielnica główna budynku z której zasilane są poszczególne tablice. Projektuje się tablicę rozdzielczą PV-AC w osobnej obudowie typu RH montowaną do ściany zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym w piwnicy -1.25. Tablica PV-AC wyposażona będzie w zabezpieczenie w postaci wyłącznika nadprądowego dla zasilania projektowanego inwertera o mocy znamionowej 17kVA. Projektowaną tablicę przyłączyć w tablicy RGN2 do rozłącznika bezpiecznikowego zgodnie z rys. ES-1 Zasilanie projektowanego inwertera wykonać linkami $5 \times \text{LgY } 10\text{mm}^2$, które należy ułożyć w korycie kablowym montowanym do ściany na której zlokalizowana jest tablica PV-AC. Dojście do inwertera wykonać w korycie K50H42 lub peszlu odpornym na UV.

Zacisk ochronny PE falownika uziemić.

– przyłączyć do szyny PE w tablicy PV-AC.

Wszystkie przewody miedziane, układać na drabinkach, korytkach kablowych, w kanałach kablowych oraz n/t w rurach ochronnych zgodnie z wytycznymi projektowymi oraz wiedzą techniczną i wytycznymi normy N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” i „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych nr 464/2011 Część D, zeszyt 4”.

7. TABLICA ROZDZIELCZA PV-AC

W projektowanej tablicy rozdzielczej PV-AC projektuje się ochronnik przeciwprzepięciowy klasy B+C z zabezpieczeniem w postaci rozłącznika bezpiecznikowego.

Projektuje się wyposażenie w aparaturę zabezpieczającą i rozdzielczą o minimalnej znamionowej zwarciowej zdolności łączeniowej 6kA wg IEC/EN60947-2 zapewniającą wysoką selektywność w stosunku do poprzedzającego zabezpieczenia topikowego dzięki niewielkiej energii przepuszczanej. Zastosowane aparaty muszą posiadać zaciski przyłączeniowe windowe z góry i z dołu, możliwość oszynowania z góry i z dołu, możliwość przyłączenia styków pomocniczych i wyzwalaczy. Stosować aparaty spełniające wymagania koordynacji izolacji tj. odstęp zestyków $>4\text{mm}$, dla pewniejszego elektrycznego rozłączenia. Tablice wyposażyć w osprzęt zgodnie ze schematem elektrycznym. Wszystkie aparaty należy opisać a wewnątrz rozdzielnicy i tablic umieścić zalaminowane schematy elektryczne powykonawcze.

8. TRASY KABLOWE

W celu rozprowadzenia instalacji na dachu przewody należy układać w rurach typu „peszel” odpornych na UV i w korytkach kablowych mocowanych do powierzchni dachu za pomocą konstrukcji systemowych. Rozprowadzenie tras kablowych wykonać zgodnie z rys. E-1. Wewnątrz budynku trasy kablowe mocować systemowo zgodnie z wytycznymi producenta co do rodzaju konstrukcji w zależności od rodzaju podłoża. Zastosować materiały producentów oferujących systemy o stabilnych połączeniach zatrzaskowych przebadanych jednocześnie pod kątem zapewnienia ciągłości elektrycznej połączeń zgodnie z DIN EN 61537 (VDE 0639):2007-09; EN 61537:2007 o impedancjach nie przekraczających $50\text{m}\Omega$ obok złącza i $5\text{m}\Omega/\text{m}$ bez złącza.

9. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Należy zgodnie z ustaleniami z inwestorem zamontować instalację fotowoltaiczną, która ma na celu pomniejszenie zużycia energii na obiekcie i ewentualną odsprzedaż energii elektrycznej do operatora systemu energetycznego. Projektuje się system paneli fotowoltaicznych umieszczonych na dachu budynku o łącznej mocy 19,975 kWp, składający się z 47 szt. monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych (PV) o mocy 425W każdy, połączonych w układzie dwóch stringów obsługiwanych przez inwerter o mocy znamionowej 17,0kVA zlokalizowany zgodnie z rysunkiem E-1.

Panele podłączyć w konfiguracji:

- pierwszy string – 23 szt. paneli typu Astronergy, CHSM54N-HC 425
- drugi string – 24 szt. paneli typu Astronergy, CHSM54N-HC 425

Wszystkie panele przyłączyć w konfiguracji dwóch stringów na optymalizatorach 1:1 z uwagi na możliwość wystąpienia przejściowych zacienień od licznych kominów, kominków zlokalizowanych na powierzchni dachu.

Montaż paneli na dachu za pomocą dedykowanej konstrukcji. Miejsce i sposób montażu na dachu przedstawia projekt konstrukcyjny.

W celu zminimalizowania wystąpienia pętli indukcyjnej po stronie DC, przewody należy układać równolegle na całej długości stringów.

Konkretny producent i model paneli oraz falownika został podany jedynie do celów użycia w narzędziu symulacyjnym aby otrzymać wyniki uzysków z instalacji.

Poniżej w postaci tabeli parametry zastosowanego panela fotowoltaicznego:

| | | |
|----|-----------------------------------|---------------------|
| 1 | Moc znamionowa (Pmpp/Wp) | 425 |
| 2 | Napięcie znamionowe (Vmpp/V) | 32.10 |
| 3 | Prąd zmianowy (Impp/A) | 13.24 |
| 4 | Napięcie obwodu otwartego (Voc/V) | 38.20 |
| 5 | Prąd zwarcia (Isc/A) | 13.98 |
| 6 | Sprawność modułu | 21.8% |
| 7 | Degradacja liniowa | ≤0,4% |
| 8 | Współczynnik temperatury (Voc) | -0.24%/°C |
| 9 | Współczynnik temperatury (Pmpp) | -0.30%/°C |
| 10 | Współczynnik temperatury (Isc) | +0.043%/°C |
| 11 | Temperatura pracy modułu (NMOT) | 41±2°C |
| 12 | IP skrzynki przyłączeniowej | IP 68 |
| 13 | Wymiary zewnętrzne (L x W x H) | 1722 x 1134 x 30 mm |
| 14 | ZGODNOŚĆ Z NORMAMI | IEC61215, IEC61730 |

Parametry zastosowanego optymalizatora:

| | | |
|--|---------|---|
| WEJŚCIE | | |
| Znamionowa moc wejściowa DC(1) | 440 | W |
| Absolutnie maksymalne napięcie wejściowe (Voc) | 60 | Vdc |
| Zakres roboczy MPPT | 8 – 60 | Vdc |
| Maksymalny prąd zwarcia (Isc) | 14,5 | Adc |
| Maksymalna wydajność | 99,5 | % |
| Ważona wydajność | 98,6 | % |
| Kategoria przepięciowa | | II |
| WYJŚCIE PODCZAS PRACY | | |
| Maksymalny prąd wyjściowy | 15 | Adc |
| Maksymalne napięcie wyjściowe | 60 | Vdc |
| WYJŚCIE W TRYBIE GOTOWOŚCI | | |
| Bezpieczne napięcie optymalizatora | 1 ± 0,1 | Vdc |
| ZGODNOŚĆ Z NORMAMI | | |
| Kompatybilność elektromagnetyczna | | FCC Część 15 klasa B, IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, CISPR11, EN-55011 |
| Bezpieczeństwo | | IEC62109-1 (bezpieczeństwo klasy II), UL1741 |
| Tworzywo | | UL94 V-0, odporny na działanie promieniowania UV |
| RoHS | | Tak |
| Bezpieczeństwo przeciwpożarowe | | VDE-AR-E 2100-712:2018-12 |

10. INWERTER I TABLICA PV-DC

Projektuje się wykonanie rozdzielnicy PV-DC zgodnie ze schematem rys. nr ES-1. Tablice rozdzielczą PV-DC, wykonać jako natynkową o stopniu szczelności min. IP65 w II klasie izolacji. Tablica zamykana jest osobnymi drzwiczkami. Tablice DC zgodnie ze schematem elektrycznym rys. nr ES-1 wyposażać w zabezpieczenia projektowanych obwodów, stringów typu FB01 D 2P 32A z wkładką bezpiecznikową CH10x38 16A gPV oraz zabezpieczenia przeciwprzepięciowe typu TYP SG2E DG PV T1+T2. Tablicę PV-DC zabudować w obudowie zamykanej na ścianie obok rozdzielnicy PV-AC przy falowniku. Inwerter również zlokalizować na ścianie obok PV-AC zgodnie z rys. E-1.

Projektuje się inwerter typu SolarEdge SE17K (producent oraz typ podany na potrzeby symulacji) o łącznej mocy znamionowej 17kW. Falownik powinien być wyposażony w moduł rozszerzeń, umożliwiający dostęp do rejestratora danych za pomocą interfejsu Ethernet lub WIFI – monitorowanie parametrów zarówno lokalnie jak i zdalnie w portalu www za pośrednictwem połączenia sieci LAN lub WiFi.

Moduł rozszerza funkcjonalność systemu o przystępną wizualizację danych odnośnie mocy produkowanej (chwilowej, dziennej, miesięcznej, rocznej) i sprawności systemu. Wszystkie te dane jak również dane historyczne o funkcjonowaniu systemu, alerty, raporty i ustawienia systemu dostępne są przez przeglądarkę internetową po wcześniejszym zalogowaniu. Do inwertera od

najbliższego punktu rozgałęźnego sieci LAN ułożyć przewód UTP kat.6 4x2x0,54 np. Bitner celem wpięcia inwertera do sieci LAN, ewentualnie wykorzystać połączenie przez WiFi. Miejsce wpięcia do sieci LAN zarówno kablowe RJ45 jak i po WiFi ustalić na miejscu z zarządcą placówki.

Podstawowe parametry falownika pokazano w jego karcie danych poniżej:

| WYJŚCIE AC | | |
|--------------------------|--|--|
| 1 | Znamionowa moc wyjściowa | 17000 VA |
| 2 | Maksymalna moc wyjściowa | 17000 VA |
| 3 | Napięcie wyjściowe AC - faza do fazy / faza do przewodu zerowego (napięcie znamionowe) | 400 / 230 VAC |
| 4 | AC - zakres napięcia wyjściowego - faza do przewodu zerowego | 184 - 264,5 VAC |
| 5 | Częstotliwość AC | 50/60 ± 5 Hz |
| 6 | Maksymalny ciągły prąd wyjściowy (na fazę) | 26 A |
| 7 | Monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowany współczynnik mocy, konfigurowane w zależności od kraju wartości progowe | Tak |
| 8 | THD | < 3 % |
| WEJŚCIE | | |
| 9 | Maksymalna moc DC (moduł STC) | 22950 W |
| 10 | Beztransformatowe, nieuziemione, nieuziemione | Tak |
| 11 | Maksymalne napięcie wejściowe: | 1000 Vdc |
| 12 | Znamionowe napięcie wejściowe: | 750 Vdc |
| 13 | Maksymalny prąd wejściowy: | 23 Adc |
| 14 | Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją: | Tak |
| 15 | Detekcja zwarć doziemnych | Czułość 150kΩ |
| 16 | Maksymalna sprawność falownika | 98 % |
| 17 | Sprawność europejska (ważona) | 97,7 % |
| 18 | Zużycie energii nocą | < 2,5 W |
| POZOSTAŁE FUNKCJE | | |
| 19 | Obsługiwane interfejsy komunikacyjne | RS485, Wi-Fi (opcjonalnie), sieć komórkowa GSM (opcjonalnie) |
| 20 | Ochrona przed łukiem elektrycznym | Tak, (zgodnie z UL1699B) |
| ZGODNOŚĆ Z NORMAMI | | |
| 21 | Bezpieczeństwo | IEC-62103 (EN50178), IEC-62109, AS3100 |
| 22 | Przyłączenie do sieci | VDE-AR-N-4105, G99, AS-4777, EN50438, EN50549-1, CEI-021, VDE 0126-1-1, CEI-016, EN50549-1 |
| 23 | EMC | IEC61000-6-2, IEC61000-6-3, IEC61000-3-11, IEC61000-3-12, Klasa A |
| 24 | RoHS: | Tak |
| SPECYFIKACJA MECHANICZNA | | |
| 25 | Średnica dławika wyjściowego AC / Przekrój przewodu | 15-21mm / Przewód jednodrutowy 2,5-16 mm ² |
| 26 | Wejście DC | 2 pary MC4 |
| 27 | Wym (H x W x D) | 549 x 317 x 264 mm |
| 28 | Zakres temperatury eksploatacji | od -40 do +60(5) °C |
| 29 | Rodzaj chłodzenia: | Wentylator wymienny |
| 30 | Emisja hałasu | < 62 dBA |
| 31 | Stopień ochrony | IP65 – na wolnym powietrzu lub w budynkach |

11. PRZEWODY DC

Do połączenia paneli PV używać przewodów/ kabli przeznaczonych do instalacji fotowoltaicznych np. typu H1Z2Z2-K 1x6mm² 1,0kV AC/1,8kVDC z żyłą miedzianą w izolacji z usieciowanego polimeru LSZH-FR. Kabel przeznaczony do zastosowań w systemach fotowoltaicznych. Wyprodukowany zgodnie z HD 60364-7-712. Zalecany okres użytkowania 25

lat. Maksymalne napięcie pracy (DC) to 1,8kV. Z uwagi na montaż na zewnątrz kable muszą zapewniać odporność na ozon zgodnie z normą EN 50396, odporność na promieniowanie UV: test wg ISO 4892-2 (met.1). Temperatura pracy: -40 °C ... +90 / +120 °C`.

12. ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

| Zestaw fotowoltaiczny o mocy 45,475 kWp | | |
|--|--|---------|
| Lp. | Nazwa | Ilość |
| 1 | Panel 425Wp | 47 szt. |
| 2 | Inwerter o mocy znamionowej 17kVA | 1 szt. |
| 3 | Optymalizator P440 1:1 | 47 szt. |
| 4 | Rozdzielnica PV-AC wg schematu ES-1 | 1 szt. |
| 5 | Rozdzielnica PV-DC wg schematu ES-1 | 1 szt. |
| 6 | Konektor MC-4 | 49 szt. |
| 7 | Przewód H1Z2Z2-K 1x6mm ² 1,0kV AC / 1,8kV DC | 290 m |
| 8 | Linka LgY 10mm ² | 50 m |
| 9 | Przewód YKY 5x10mm ² | 12 m |
| | Ogranicznik przepięć SG2E DG PV T1+T2 – w rozdzielnicy PV-DC | 2 szt. |
| 11 | Podstawa bezpiecznikowa 10x38 gPV 32A | 4 szt. |
| 12 | Korytko K50H42/3, stal ocynk | 40 m |
| 13 | Trójnik dostawny korytka TKD50H42 | 1 szt. |

13. INSTALACJA ODGROMOWA

13.1 Instalacja odgromowa na dachu

Istniejącą instalację odgromową należy w całości zdemonstrować w związku z termomodernizacją budynku tj. wymianą pokrycia dachowego oraz dociepleniem ścian. Projektowaną instalację odgromową stanowi drut odgromowy mocowany metodą nienaprężną za pomocą przeznaczonych do tego uchwytów, który może być wykorzystany do celów budowy ochrony odgromowej zgodnie z wytycznymi normy PN-EN 62305-1. Według analizy zagrożenia piorunowego oraz oceny uszkodzeń powodowanych przez wyładowania piorunowe obiekt według wykonanej wizji lokalnej został wcześniej określony jako wymagający ochrony odgromowej klasy IV. Przy projektowaniu rozmieszczenia elementów ochrony odgromowej na dachu wykorzystano metodę kąta ochronnego w celu objęcia ochroną paneli PV oraz metodę toczącej się kuli. Zwody poziome wykonać za pomocą drutu stalowego ocynkowanego o średnicy $\Phi=8\text{mm}$ układanego na dachu na uchwytach dostosowanych do powierzchni dachu. Pionowe zejścia instalacji odgromowej wykonane są prawidłowo poprzez przyłączenie do siatki odgromowej na dachu. Wykonać połączenia metaliczne projektowanych iglic odgromowych z instalacją ułożoną na dachu.

Na dachu należy wykonać instalację odgromową uwzględniając odstępy elektroizolacyjne, w celu ochrony elementów metalowych – konstrukcji pod panele wystających ponad powierzchnię dachu. Należy zachować minimalny odstęp izolacyjny zwodów pionowych od urządzeń. Połączenia instalacji odgromowej wykonać z zastosowaniem odpowiednich, przystosowanych do tego celu połączeń skręcanych – złącz krzyżowych, rynnowych, trójkątnych zabezpieczonych dodatkowo antykorozyjnie za pomocą wazeliny technicznej. Na rys. E-2 pokazano rozmieszczenie instalacji odgromowej instalacji PV.

Poniżej obliczenia odstępu izolacyjnego s.

$$s \geq k_i * \frac{k_c}{k_m} * L$$

gdzie:

k_i – współczynnik zależny od wybranej klasy LPS – dla klasy III, IV wsp. 0,04,

k_c – współczynnik zależny od wartości prądu płynącego w elementach LPS – przy liczbie przewodów odprowadzających $n=2$ wsp. 1...0,5,

k_m – współczynnik zależny od rodzaju materiału izolacyjnego w odstępie s – powietrze wsp. 1.

$$s \geq 0,04 * \frac{0,5}{1} * 19$$

$$s \geq 0,38\text{m}$$

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji odgromowej muszą posiadać atesty i aprobaty techniczne. Po zakończeniu prac przedstawić protokoły pomiarowe a roboty zanikowe zgłosić Inspektorowi Nadzoru, który dokona odbioru wykonanych instalacji.

13.2 Instalacja uziemiająca

Uziemienie instalacji odgromowej wykonane jest poprzez przyłączenie zwodów pionowych do istniejącego uziomu otokowego. Należy na etapie wykonawstwa wykonać pomiary rezystancji uziemienia istniejącej instalacji oraz dokonać oceny stanu uziomu.

Należy również wykonać lub przyłączyć do istniejącego uziemienia szyny PE rozdzielnic PV-AC i PV-DC. Połączenie wykonać linką LgY 10mm².

13.3 Ochrona przeciwprzepięciowa

Projektuje się ochronniki przeciwprzepięciowe po stronie AC i DC. Ochronę przeciwprzepięciową zrealizować za pomocą ochronników typu:

- po stronie AC – SA1B3NA320R czterobiegunowy kombinowany ogranicznik przepięć, zawierający iskrowniki i warystory w układzie równoległym, o konstrukcji modułowej, złożony z podstawy i modułów wymiennych. Przeznaczony do sieci TN-S 230/400 V AC. Typ 1 zgodnie z PN-EN 61643-11.

- po stronie DC – SG2E DG PV T1+T2 – ochronnik do zabezpieczania systemów fotowoltaiki kl. I/II o prądzie wyładowczym $I_n=20\text{kA}$ z wymiennymi wkładami SPD i wskaźnikiem zadziałania.

14. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Ochronę przeciwporażeń podstawową stanowi izolacja robocza przewodów, kabli i elementów obwodu elektrycznego. Ochronę przy uszkodzeniu stanowi samoczynne wyłączenie zasilania.

15. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W celu zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego w zakresie projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy stosować:

- aktywne rozwiązania techniczne w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia pożaru,
- rozwiązania organizacyjne,
- rozwiązania techniczne w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru i ułatwienia prowadzenia akcji gaśniczej.

Rozwiązania ograniczające ryzyko wystąpienia pożaru to przede wszystkim:

- stosowanie wyłączników różnicowoprądowych odpowiedniego typu o prądzie upływu 100 – 300mA w przypadku prowadzenia trasy kablowej strony AC przez lub w przegrodach palnych – w przedmiotowym przypadku nie stosuje się,

- monitorowanie stanu izolacji przewodów po stronie DC – falownik wyposażony w RCMU – wykrycie parametrów niezgodnych z wymaganiami skutkuje wyłączeniem falownika,

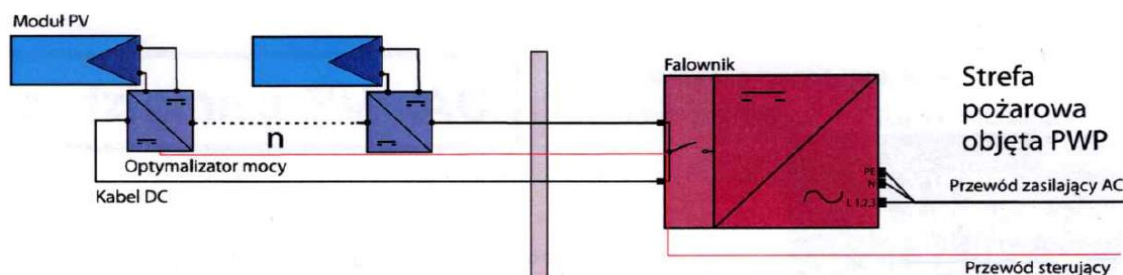
- stosowanie zabezpieczeń przed iskrzeniem AFCI, AFDD w przypadku prowadzenia tras kablowych w bezpośrednim sąsiedztwie lub w obrębie materiałów łatwopalnych – w przedmiotowym przypadku nie stosuje się.

Rozwiązania organizacyjne poprawiające bezpieczeństwo pożarowe projektowanej instalacji PV to montaż i uruchomienie instalacji zgodnie z normą PN-EN 62446-1 „Systemy fotowoltaiczne (PV) - Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania - Część 1: Systemy podłączone do sieci - Dokumentacja, odbiory i nadzór”. Zgodnie z powyższą normą należy także prowadzić okresową konserwację instalacji fotowoltaicznej oraz wykonywać testy i pomiary według zawartych w niej wytycznych. Kolejnym środkiem organizacyjnym jest system monitorowania pracy instalacji PV umożliwiający identyfikację i powiadomienie o zdarzeniach awaryjnych.

Jako rozwiązania techniczne ograniczające rozprzestrzenianie się pożaru i ułatwiające prowadzenie akcji gaśniczej należy stosować:

- zabezpieczenia przepustów przez ściany i stropy (odporność ogniowa wyższa lub równa EI 60 / REI 60 oraz średnica otworu większa niż 4 cm) za pomocą uszczelnień dobranych do klasy odporności ogniowej materiału z którego wykonana jest ściana / strop,

- obniżenie napięcia do poziomu bezpiecznego tj. zastosowanie optymalizatorów mocy, które po zaniku napięcia na obiekcie obniżą napięcie z paneli do 1V co umożliwia bezpieczne prowadzenie akcji gaśniczo - ratowniczej – układ przedstawiony na rys. poniżej, - w przypadku pożaru, po wyłączeniu obwodu prądu przemiennego, napięcie obniża się, dzięki czemu strażacy mogą wyeliminować ryzyko wysokiego napięcia paneli PV na dachu, - zabezpieczenie „antywyspowe” w falowniku.



Budynek wyposażony jest w przeciwpożarowy wyłącznik prądu z przyciskiem usytuowanym w rejonie wejścia głównego, który wyłącza napięcie w całym budynku, łącznie z falownikiem.

16. UWAGI MONTAŻOWE

- Przed przystąpieniem do prac należy koniecznie dobrze zabezpieczyć przed wnikaniami pyłu, kurzu rozdzielnicę RGN.

- Prace elektryczne należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem wykonawczym i obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami.
- Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z fabrycznymi instrukcjami i z zastosowaniem właściwych narzędzi.
- Prace wykonają osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- W trakcie prowadzenia prac należy zachować koordynację z innymi branżami.
- Wszystkie stosowane urządzenia i użyte materiały elektryczne powinny posiadać aktualne deklaracje zgodności (atesty) i świadectwa dopuszczenia.
- Wszelkie zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu w trakcie wykonawstwa, należy uzgodnić z Inwestorem, Kierownikiem robót elektrycznych i Projektantem.
- Po zakończeniu robót elektrycznych należy sporządzić dokumentację powykonawczą z naniesionymi ewentualnymi zmianami oraz z protokołami z pomiarów elektrycznych, którą należy przekazać inwestorowi lub użytkownikowi obiektu.
- Wszystkie kable / przewody ułożone na dachu, nieodporne na promieniowanie UV należy ułożyć w peszlach ochronnych,
- Po zakończeniu robót należy przeprowadzić pomiary elektryczne w zakresie:
 - pomiarów rezystancji izolacji,
 - pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- Pomiary oraz badania odbiorcze należy wykonać zgodnie z wytycznymi inwestora oraz aktualnie obowiązującymi normami i przepisami.

17. INSTALACJE WĘZŁA CIEPLNEGO

17.1 Zasilanie

W związku z przyłączeniem projektowanego budynku do miejskiej sieci ciepłowniczej zaistniała konieczność zasilania pomieszczenia węzła ciepłego do spełnienia wymagań dotyczących wykonania i wyposażenia pomieszczeń węzłów ciepłych zasilanych z sieci ciepłej elektrociepłowni. Zgodnie z powyższym projektuje się tablicę rozdzielczą węzła ciepłego RWC. Tablicę należy zasilic z rozdzielnic głównej budynku RGN2 przewodem typu YDY 3x4mm². W rozdzielnic głównej RGN2 należy zabudować pole licznikowe do opomiarowania zużycia energii elektrycznej pomieszczenia węzła ciepłego.

17.2 Rozdzielnica węzła ciepłego TWC

Projektuje się rozdzielnicę elektryczną RWC w pomieszczeniu węzła ciepłego, wykonaną jako natynkową, z tworzywa sztucznego, o stopniu szczelności IP65 i II kl. ochronności (dla węzłów tylko z dwoma obwodami regulacyjnymi dopuszcza się szafkę wykonaną z tworzywa sztucznego). Rozdzielnicę należy zlokalizować przy drzwiach wejściowych wewnątrz pomieszczenia węzła ciepłego.

17.3 Instalacja oświetleniowa węzła

Pomieszczenie węzła należy wyposażyć w oświetlenie podstawowe oraz oświetlenie awaryjne. Zgodnie z PN-EN 12464-1:2012 oświetlenie podstawowe powinno zapewnić oświetlenie powierzchni roboczej o poziomie natężenia 200lx oraz równomierności oświetlenia nie mniejszej niż 0,4. Natomiast oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić drogi ewakuacyjne w razie zaniku napięcia. Średnie natężenie nie powinno być mniejsze od 1lx na powierzchni drogi wzdłuż środkowej linii drogi ewakuacyjnej, natężenie oświetlenia na podłodze strefy otwartej nie mniejsze niż 0,5lx. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej oraz w strefie otwartej nie większy niż 40:1. Załączanie oświetlenia awaryjnego musi nastąpić samoczynnie po zaniku napięcia. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz.

Instalację elektryczną opraw oświetleniowych wykonać w systemie TN-S. Przewody należy prowadzić n/t w rurkach instalacyjnych. Zgodnie ze schematem instalację oświetlenia podstawowego wyprowadzić z obwodu F1 a awaryjnego z obwodu F2 rozdzielnic RWC. Stosować osprzęt n/t o min. IP44. Łącznik oświetleniowy montować przy drzwiach wejściowych wewnątrz węzła.

18. PRZEPISY I NORMY

- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-7-712:2007 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania;
- PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia

elektrycznego. Oprzewodowania.

- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania
- PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Zasady ogólne.
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Zarządzanie ryzykiem.
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa - Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach. Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- PN-EN 50130-4: 1995 Kompatybilność elektromagnetyczna.
- PN-EN 62446-1 „Systemy fotowoltaiczne (PV) - Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania - Część 1: Systemy podłączone do sieci - Dokumentacja, odbiory i nadzór”

19. UWAGI KOŃCOWE

W związku z brakiem dokumentacji archiwalnej lokalizację istniejących "zakrytych" elementów konstrukcyjnych przyjęto na podstawie wizji lokalnej oraz inwentaryzacji pomiarowo-fotograficznej. Mogą wystąpić niezainwentaryzowane elementy konstrukcyjne lub inne rozbieżności założeń projektowych ze stanem istniejącym.

W związku z powyższym, w trakcie robót, w szczególności rozbiórkowych, zachować szczególną ostrożność i w przypadku ujawnienia różnic założeń projektowych ze stanem faktycznym ujawnionym w trakcie robót, skonsultować się z projektantem.

Prace prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem rygorów technologicznych. Podane nazwy własne materiałów nie są obowiązujące. Dopuszcza się zamianę zastosowanych w projekcie materiałów na inne, równoważne, pod warunkiem zachowania wszystkich parametrów technicznych i walorów estetycznych. Wszelkie ewentualne zmiany należy uzgodnić z projektantem. Opracowanie podlega postanowieniom ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych. Kopiowanie rysunków i opisów jest zabronione.

***Opracował:
mgr inż. Krzysztof Łojewski***