

DOKUMENTACJA TECHNICZNA

Zadanie Inwestycyjne:

**Montaż instalacji fotowoltaicznej na
budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach**

Adres obiektu:

**gmina Poddębice, działka nr 171, 172, 173
obręb Poddębice**


Inwestor:

**Gmina Poddębice
Ul. Łódzka 17/21
99-200 Poddębice**



Projektant:

.....
mgr inż. Paweł Szewczyk
*Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych*
nr ewid.: LOD/2703/PWOE/15

| | | | |
|---|---|---------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: | Strona: |
| | | 57.1 | 2 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

Spis treści

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Oświadczenie projektanta | 3 |
| 2. | Temat..... | 4 |
| 3. | Zakres rzeczowy projektowanej instalacji | 4 |
| 4. | Stan istniejący | 4 |
| 5. | Stan projektowany | 4 |
| 6. | Opis projektowanych rozwiązań | 5 |
| 6.1. | Moduły fotowoltaiczne | 5 |
| 6.2. | Inwertery | 6 |
| 6.3. | Magazyn energii | 8 |
| 6.4. | Przeciwpowozarowy wylacznik pradu..... | 9 |
| 6.5. | Okablowanie..... | 10 |
| 6.6. | Konstrukcja montazowa | 11 |
| 6.7. | Instalacja odgromowa, ograniczniki przepiec, uziemienie i polaczenie wyrównawcze | 12 |
| 6.8. | Ochrona przeciwpowozarowa. | 12 |
| 6.9. | Ochrona przeciwporazeniowa | 13 |
| 7. | Obliczenia..... | 14 |
| 7.1. | Moc instalacji fotowoltaicznej | 14 |
| 7.2. | Wymagana moc falownika..... | 14 |
| 7.3. | Obliczenia dla stringu paneli..... | 14 |
| 7.4. | Dobor ogranicznikow przepiec | 15 |
| 7.5. | Dobor przewodow oraz ich zabezpieczen | 15 |
| 8. | Zalecane oznaczenia instalacji PV | 18 |
| 9. | Uwagi koncowe..... | 19 |
| 10. | Uprawnienia budowlane | 20 |
| 11. | Informacja BIOZ..... | 23 |
| 12. | Certyfikaty sytemu PWP..... | 25 |

Część rysunkowa

Rysunek 1.0 Plan sytuacyjny

Rysunek 2.1-2.3 Rozmieszczenie urzadzzen


Rysunek 3.0 Schemat elektryczny instalacji PV

Rysunek 4.0 Schemat elektryczny RG budynku

Rysunek 5.0 Schemat elektryczny zestawu PWP

Zalacznik nr 1 Symulacja produkcji energii


Zalacznik nr 2 Ekspertyza budynku i konstrukcji nośnych

| | | | |
|---|---|-------------------------|------------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 3 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

1. Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20 ustęp 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że dokumentacja techniczna jest kompletna, zgodna z Umową, obowiązującymi przepisami prawa krajowego w przedmiotowym zakresie, Polskimi Normami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

| Zakres projektu | Projektant | Data Podpis |
|---------------------|--|--|
| Elektroenergetyczny | mgr inż. Paweł Szewczyk <i>Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i> -nr ewid.:LOD/2703/PWOE/15 | 02.2024 |

| | | | |
|---|---|-------------------------|------------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 4 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

2. Temat

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy znamionowej 21,58 kWp zlokalizowanej na Urzędzie Miejskiego w Poddębicach. Zadaniem projektowanej instalacji będzie produkcja energii elektrycznej z promieniowania słonecznego, ukierunkowana na wykorzystanie energii elektrycznej na własne potrzeby nieruchomości na której zostanie zainstalowana. Nadwyżka wyprodukowanej energii będzie przekazywana do sieci dystrybucyjnej operatora systemu elektroenergetycznego.

3. Zakres rzeczowy projektowanej instalacji

| Element instalacji: | Typ: | Ilość: | Jedn.: |
|-----------------------|----------|--------|--------|
| Falownik | 25 kW | 1 | szt. |
| Moduły fotowoltaiczne | 415 Wp | 52 | szt. |
| Magazyn energii | 16,4 kWh | 2 | szt. |


4. Stan istniejący

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie łódzkim na terenie gminy Poddębice w miejscowości Poddębice. Działka na której przewidziano montaż instalacji fotowoltaicznej jest przyłączona do sieci dystrybucyjnej za pośrednictwem istniejącego przyłącza kablowego (moc umowna 30kW). Przedmiotowa nieruchomość znajduje się w sąsiedztwie drogi krajowej DK72 stanowiącej dojazd do posesji. Istniejący budynek na którym zamontowane zostaną panele fotowoltaiczne jest budynkiem o konstrukcji murowanej ze stropodachem wentylowanym na płytach korytkowych pokrytym papą. W budynku UM zlokalizowany jest również Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Poddębicach posiadający odrębne przyłącze elektroenergetyczne.

5. Stan projektowany

W ramach powyższego opracowania dokonano analizy obecnego zużycia energii elektrycznej w UM oraz MOPS jak również wolnej powierzchni dachu. Ze względu na obecności licznych urządzeń technicznych znajdujących się na dachu budynku, powierzchnia dostępna pod montaż instalacji jest znacznie ograniczona. Instalacja, która może zostać tam wybudowana nie zaspokoi zapotrzebowania na energię obu instytucji, w związku z powyższym w uzgodnieniu z Zamawiającym zdecydowano się na montaż jednej instalacji PV włączonej do instalacji UM. Takie rozwiązanie, ze względu na profil obciążenia, pozwoli zwiększyć udział autokonsumpcji wyprodukowanej energii elektrycznej co w bezpośredni sposób przekłada się na aspekt ekonomiczny inwestycji.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy zainstalowanej 21,58 kWp w panelach fotowoltaicznych będzie posadowiona na dachu istniejącego budynku UM. Projektowana instalacja będzie się składała z 52 sztuk paneli o mocy 415W każdy oraz inwertera o mocy wyjściowej 25 kW. Ze względu na szybki rozwój technologii fotowoltaicznej dopuszcza się możliwość zwiększenia mocy paneli oraz całej instalacji w zawiązku z zastosowaniem wydajniejszych ogniw dostępnych w czasie montażu. Energia elektryczna produkowana przez zainstalowane panele będzie przekształcana za

| | | | |
|---|---|---------------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 5 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |


pośrednictwem inwerterów sieciowych do parametrów sieci elektroenergetycznej a następnie przesyłana do wewnętrznej instalacji elektrycznej danego budynku. Nadwyżka wytwarzanej energii będzie magazynowana w systemie akumulatorowym. Energia która nie zostanie skonsumowana w budynku poprzez przyłącze elektroenergetyczne będzie przekazywana do sieci energetyki zawodowej – instalacja typu „on-grid”. Przed uruchomieniem projektowanej instalacji konieczna jest wymiana istniejącego licznika energii elektrycznej na licznik dwukierunkowy. Projektowany falownik wraz z magazynem energii należy zainstalować w piwnicy w pomieszczeniu technicznym.

W zakresie opracowania przewidziano również przebudowę istniejącej rozdzielnic głównej do której należy przyłączyć projektowaną instalację PV. Istniejąca rozdzielnicę pokazaną na załączonym rysunku należy zdemontować i zastąpić nową podtynkową metalową wyposażoną w zamek z wkładką. Przewody istniejących obwodów należy przedłużyć za pomocą dedykowanych złączek montowanych na szynę TH. Nie dopuszcza się bezpośredniego łączenia/skręcania żył przewodów AL. z Cu. Dla obwodów zabezpieczających rozdzielnic oddziałowe należy zastosować wkładki bezpiecznikowe o wartości prądu znamionowego zgodnego z obecnie zainstalowanymi. We wnęce po zdemontowanej rozdzielnic należy zamontować również metalową szafę systemu PWP. W szafie z zamontowaną tablicą licznikową należy przewidzieć wymianę drzwi rewizyjnych na metalowe dwuskrzydłowe wyposażone w zamek z wkładką. Drzwi zastosowanych rozdzielnic RG, TL, PWP muszą posiadać spójną kolorystykę uzgodnioną z Zamawiającym. Wolną przestrzeń wokół projektowanych rozdzielnic należy wypełnić i wyrównać z powierzchnią tynku. Ścianę z RG należy pomalować farbą powierzchniową na kolor uzgodniony z Zamawiającym.

6. Opis projektowanych rozwiązań

6.1. Moduły fotowoltaiczne

Zastosowane moduły fotowoltaiczne zbudowane są z ogniw półprzewodnikowych, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Ogniwa połączone między sobą tworzą moduły (panele) fotowoltaiczne (PV), z których energia elektryczna przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do inwerterów (przetwornic). Moduły fotowoltaiczne (PV) umieszczone na dedykowanej konstrukcji montażowej należy łączyć w łańcuchy kablami DC. Ze względu na możliwe zacienienia modułów fotowoltaicznych dla lokalizacji wskazanych na załączonym rysunku należy przewidzieć montaż dodatkowych optymalizatorów mocy kompatybilnych z zastosowanym systemem PV. Dopuszcza się możliwość montażu systemu z pełną optymalizacją. W zakresie opracowania przewidziano montaż paneli o mocy 415Wp o następujących parametrach:


| | | | |
|---|---|---------------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 6 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

| Parametry techniczne (STC 25°C) | Wartość |
|---|------------------------|
| Moc znamionowa (P_{MPP}) | 415-440 W _p |
| Typ paneli | monokrystaliczne |
| Napięcie obwodu otwartego (U_{oc}) | Min. 37,45 V |
| Prąd zwarcia (I_{sc}) | Min. 14,13 A |
| Napięcie nominalne modułu (U_{mpp}) | Min. 31,27 V |
| Prąd nominalny modułu (I_{mpp}) | Min. 13,29 A |
| Sprawność modułu | Min. 21,25 % |
| Temperaturowy współczynnik napięcia (β_T) | Min. -0,246 %/°C |
| Temperaturowy współczynnik prądu (α_T) | Max. 0,0448 %/°C |
| Temperaturowy współczynnik mocy (γ_T) | Max. -0,33 %/°C |
| Maksymalne napięcie pracy ($U_{max DC}$) | Min 1000 VDC |
| Waga | 21,2 kg (±5%) |
| Zakres temperatury pracy | -40°C ~ +85°C |
| Max. obciążenie wiatrem | Min 2400Pa |
| Gwarancja na produkt | Min 12 lat |
| Gwarancja mocy wyjściowej | Min. 84,8% na 25 lat |

6.2. Inwertery

Inwerter - Falownik pełni rolę konwertera energii elektrycznej powstałej w modułach fotowoltaicznych, w postaci napięcia i natężenia prądu stałego, na energię o parametrach występujących w instalacji elektrycznej obiektu, tj. napięcia natężenia oraz częstotliwości prądu przemiennego. W projektowanej instalacji przyjęto falownik o mocy wyjściowej 25 kW. Zastosowany falownik musi spełniać następujące parametry parametrach:

| Parametry techniczne | Wartość |
|--|-----------------|
| Znamionowa moc wyjściowa | 22-25 kW |
| Stopień ochrony | Min IP66 |
| Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej | Min 0 ~ 95% |
| Zakres temperatury otoczenia | Min -35°C~+60°C |
| Komunikacja z BMS | RS485/CAN |
| Komunikacja z licznikiem | RS485 |
| Komunikacja z portalem | WiFi/4G |


| | | | |
|---|---|---------------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 7 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

| | |
|---|---------------------|
| Pobór mocy w nocy | Max 15W |
| Liczba MPPT | Min 3 |
| Liczba wejść DC | Min 3 |
| Maksymalne napięcie wejściowe DC ($U_{max DC}$) | Min 1 000V |
| Napięcie startowe DC ($U_{start DC}$) | Max 200 V |
| Znamionowe napięcie wejściowe DC | 620 V ($\pm 5\%$) |
| Zakres napięcia roboczego MPPT | 200 V – 850 V |
| Maksymalny prąd wejściowy MPPT ($I_{DC max}$) | Min 30 A |
| Maksymalny prąd zwarciový na MPPT | Min 38 A |
| Współczynnik zawartości harmonicznych THD | Max 3% |
| Zakres napięcia akumulatora (V) | 200-800 |
| Napięcie rozruchowe akumulatorów (V) | Max 180 |
| Liczba wejść akumulatorowych | Min 2 |
| Maks. sprawność | Min 98% |
| Sprawność europejska | Min 97,5% |
| Wykrywanie rezystancji izolacji PV | Posiada |
| Monitorowanie prądu resztkowego | Posiada |
| Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją w obwodzie DC | Posiada |
| Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją w obwodzie zasilania magazynu energii | Posiada |
| Zabezpieczenie przed pracą wyspową | Posiada |
| Rozłącznik izolacyjny DC | Posiada |
| Ochrona przed łukiem elektrycznym AFCI | Posiada |
| Monitorowanie natężenia prądu w łańcuchu PV | Posiada |
| Ogranicznik przepięć w obwodzie DC Typu II | Posiada |
| Ogranicznik przepięć w obwodzie AC Typu II | Posiada |
| Gwarancja producenta | Min 10 lat |

Falownik zastosowany w instalacji fotowoltaicznej wyposażony jest w urządzenia monitorujące parametry energii elektrycznej. W przypadku odchylenia monitorowanych parametrów częstotliwości i napięcia od parametrów granicznych normy PN-EN 50438, fotowoltaiczne źródło wytwórcze jest natychmiast odłączone od sieci elektroenergetycznej. System fotowoltaiczny pozostaje odłączony do momentu powrotu parametrów do ustawionych limitów.

Wykonanie wszystkich rozwiązań zabezpieczających instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującym prawem i odpowiednimi normami, w tym z polską normą PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.

Wraz z falownikiem należy dostarczyć Zamawiającemu dedykowaną aplikację/serwer umożliwiający zdalny podgląd parametrów pracy systemu zarządzania energią oraz konfigurację parametrów pracy. W wycenie prac należy uwzględnić również uruchomienie i skonfigurowanie


| | | | |
|---|---|---------------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 8 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

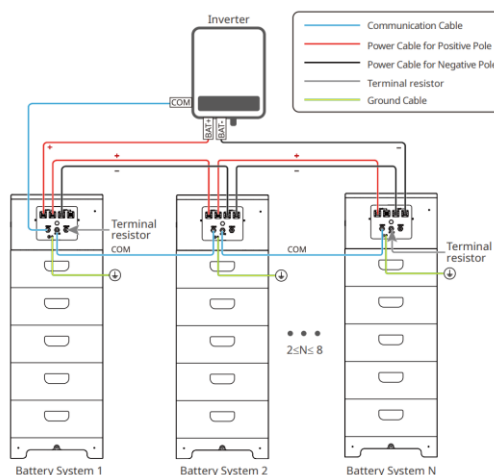
powyższej aplikacji na urządzeniu wskazanym przez Zamawiającego oraz przeprowadzanie szkolenia z jej obsługi.

6.3. Magazyn energii

Wraz z montażem instalacji fotowoltaicznej przewidziano instalację magazynu energii umożliwiającego przechowywanie nadwyżek wyprodukowanej energii i konsumowanie jej w okresach zmniejszonej produkcji. Projektowany magazyn należy przyłączyć do projektowanego falownika hybrydowego, który wraz z modułem BMS akumulatorów będzie zarządzał procesem ładowania i rozładowywania akumulatorów. Projektowany system magazynowania energii musi posiadać dodatkowy dwukierunkowy licznik energii zainstalowany w RG umożliwiający ciągłą kontrolę zapotrzebowania budynku na energię i na podstawie pozyskanych danych zarządzać procesem ładowania i rozładowywania akumulatorów. Licznik należy wyposażać w przekładniki prądowe dostosowane do mocy przyłączeniowej obiektu. Dla potrzeb projektowanej instalacji przewidziano montaż dwóch wież o mocy 16,4 kWh każda. Zastosowany magazyn musi spełniać następujące parametry:

| Parametry techniczne | Wartość |
|--|---|
| Energia użytkowa | 16,38 (±3%) kWh |
| Typ ogniwa | LFP (LiFePO4) |
| Napięcie nominalne | 512 (±3%) V |
| Zakres napięcia roboczego | 364.8 ~ 460.8 V |
| Nominalny prąd rozładowania / ładowania | 25A |
| Moc nominalna | 12.80 (±3%) |
| Zakres temperatury pracy | Ładowanie: min 0 ~ +50; Rozładowanie: min-20 ~ +50 |
| Wilgotność względna | Min 0 ~ 95% |
| Komunikacja | CAN |
| Waga | 244 (±3%) |
| Stopień ochrony | Min IP55 |
| Maksymalny prąd wejściowy MPPT ($I_{DC\ max}$) | 11 A/11 A |
| Maksymalny prąd zwarciový na MPPT | 14 A |
| Zużycie własne w nocy | <1 W |
| Gwarancja producenta na produkt | Min 10 lat |

| | | | |
|---|---|-------------------------|------------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 9 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |




Rysunek 6.3-1 sposób łączenia akumulatorów

Ze względu na montaż projektowanych magazynów w piwnicy należy posadzić je na dodatkowym podwyższeniu min. 30cm. Pomieszczenie należy wyposażać w czujkę dymu (cert. EN 14604) oraz gaśnicę 4 kg ABC. W pomieszczeniu z zamontowanych magazynem energii należy zapewnić wentylację.

6.4. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu

Ze względu na kubaturę istniejącego budynku na którym przewidziano montaż przedmiotowej instalacji fotowoltaicznej przekraczającą 1000m³ należy doposażyć istniejącą instalację w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. W ramach przedmiotowego opracowania przewidziano montaż certyfikowanego zestawu – urządzenie wykonawczo-sygnalizujące w obudowie metalowej zainstalowanego obok projektowanej rozdzielni głównej zlokalizowanej w korytarzu na parterze budynku obok wejścia głównego. Montaż rozłącznika zgodnie z załączonym schematem tuż za tablicą licznikową zapewni w trakcie pożaru możliwość odłączenia zasilania AC na całej nieruchomości. W przypadku montażu na nieruchomości urządzeń przeciwpożarowych których funkcjonowanie podczas pożaru jest niezbędne należy im zapewnić własne awaryjne utrzymanie zasilania, lub zasilić z projektowanej rozdzielni głównej sprzed PWP. W celu rozłączenia odwodów DC na dachu budynku należy zamontować dodatkowy rozłącznik przeciwpożarowy rozłącznik DC rozłączający obwody DC po wykryciu zaniku napięcia po stronie AC

Zdalne sterowanie projektowanym rozłącznikiem będzie realizowane przy użyciu ręcznego przycisku umieszczonego na elewacji budynku głównym wejściu do budynku od ul. Łódzkiej. Nad przyciskiem należy zamontować tabliczkę informacyjną z napisem „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Ze względu na obecność awaryjnego źródła zasilania w postaci agregatu prądotwórczego oraz UPS należy zastosować przycisk wyposażony w trzy tory prądowe. Jeden z torów należy przełączyć do proj. rozłącznika w RG a dwa pozostałe należy „zrównoleglić” z istniejącymi przyciskami odcinającymi zasilanie z agregatu (znajdującego się poniżej RG) oraz UPS (znajdującego się w pobliżu serwerowni. W ramach przedmiotowej inwestycji należy zastosować zestaw posiadający certyfikat CNBOP-PIB. Dla potrzeb przedmiotowego opracowania przyjęto system przeciwpożarowy wyłącznik prądu zestaw - urządzenie wykonawczo-sygnalizujące typ DH-PWP-1, dopuszcza się jednak zastosowanie rozwiązań równoważnych posiadających certyfikat CNBOP-PIB.


| | | | |
|---|---|---------------------|---------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 10 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

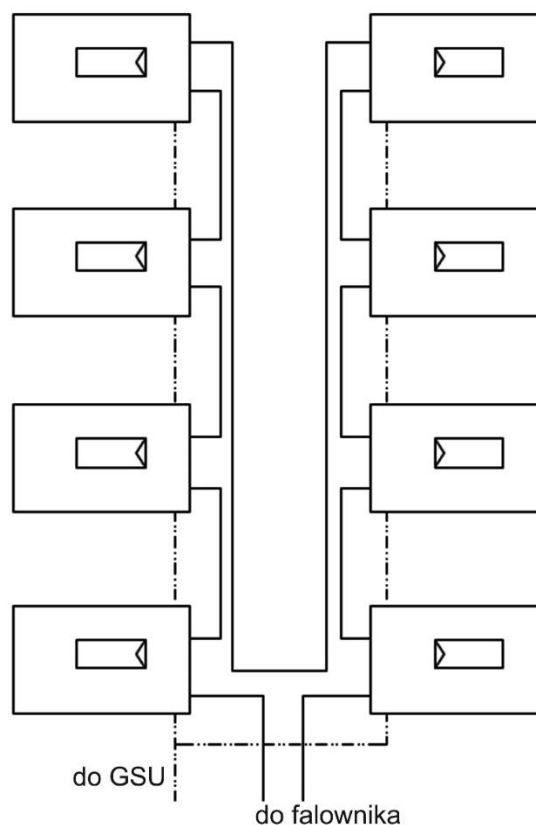
Połączenie przycisku z rozłącznikiem należy wykonać przy użyciu przewodów ognioodpornych PH120 FE180 E90 HDGS. Przewód należy prowadzić przy użyciu systemów montażowych zapewniających klasę utrzymania funkcji min. E90. Przewody należy montować do sufitów lub ścian o klasie min. E90 nad istniejącymi instalacjami i urządzeniami eliminując tym samym możliwość uszkodzenia przewodów w trakcie pożaru poprzez spadające elementy zlokalizowane ponad nimi.

6.5. Okablowanie

Przewody fotowoltaiczne, to przewody przeznaczone do pracy z prądem stałym. Ich zadaniem jest odprowadzenie energii elektrycznej wytworzonej w modułach fotowoltaicznych do falownika. Z kolei kabel AC odpowiada za odprowadzenie energii elektrycznej z falownika do instalacji elektrycznej obiektu i sieci elektroenergetycznej. Zakłada się, że strata temperaturowa przewodów DC i kabli AC w systemie fotowoltaicznym powinna być mniejsza niż 1%.

Należy pamiętać o odpowiednim ułożeniu przewodów łączących poszczególne panele fotowoltaiczne oraz przewodach sygnalizacyjnych łączących urządzenia sterujące i kontrolno-pomiarowe rozlokowane na terenie elektrowni. Jednym z ważnych sposobów pozwalających zredukować zagrożenie przepięciowe jest trasowanie linii w taki sposób, aby zminimalizować rozległe pętle indukcyjne, a tym samym zagrożenie przepięciami spowodowanymi pobliskimi wyładowaniami piorunowymi. Należy stosować przewody solarne DC 6mm². Całość tras kablowych DC należy prowadzić w stalowych korytach kablowych przystosowanych do zewnętrznych warunków atmosferycznych. Zgodnie z załączonym rysunkiem okablowanie układane na elewacji budynku należy „ukryć” prowadząc je przy gzymsach i filarach. Koryta instalowane na dachu należy montować na dedykowanych uchwytych betonowych.

| | | | |
|---|---|---------------------|---------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 11 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |




Rysunek 6.5-1 Zasada prowadzenia przewodowania modułów PV

6.6. Konstrukcja montażowa

Liczbę uchwytów na 1 m² oraz maksymalny rozstaw między wspornikami należy dobrać zgodnie z zaleceniami producenta. Panele należy mocować do podkonstrukcji za pomocą specjalnych uchwytów - klem. Podkonstrukcje kotwić do powierzchni wg. opracowania branży konstrukcyjnej. Konstrukcje wspierające powinny wytrzymać działanie sił jakie będą występować w trakcie eksploatacji i być w stanie przenieść te siły na struktury dachu. Czynniki dociskające konstrukcję wsporczą są wynikiem obciążenia śniegiem, wpływem ciśnienia wiatru oraz wagą modułów PV i konstrukcji wsporczej. Czynniki wyrywające konstrukcję wsporczą pochodzą z ciągnącej siły wiatru, który podwiewa pod moduły PV i konstrukcję.

W celu minimalizowania tych sił należy zastosować się do następujących uwag:

- moduły PV nie powinny wystawać poza poziomą i pionową linię budynku. Dystans pomiędzy modułem PV a krawędzią dachu powinna być przynajmniej 5 razy większa niż odległość od modułu PV od powierzchni dachu,
- wszystkie odstępy pomiędzy modułami PV powinny być takie same i być niewielkie, około 10 mm, aby minimalizować ciśnienie jakie tworzy się za modułem PV - należy stosować dodatkowe osłony – wiatrownice

| | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 12 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

Przedmiotowe opracowanie nie obejmuje swym zakresem obliczeń wytrzymałości mechanicznej istniejącego dachu. Dla powyższego zakresu robót zostało sporządzone odrębne opracowanie branży konstrukcyjnej.

Przed montażem instalacji PV na dachu budynku należy ułożyć dodatkową warstwę papy termozgrzewalnej zgodnie z wytycznymi opracowania branży konstrukcyjnej.

6.7. Instalacja odgromowa, ograniczniki przepięć, uziemienie i połączenie wyrównawcze


Instalacja fotowoltaiczna nie zwiększa ryzyka wystąpienia wyładowania atmosferycznego, jednakże w przypadku zaistnienia takiej sytuacji brak odpowiednich zabezpieczeń może spowodować bardzo wysokie szkody w samej instalacji fotowoltaicznej, w budynku jak i w urządzeniach korzystających z prądu generowanego przez nią. Uziemienie i połączenie wyrównawcze modułów oraz inwertera pełni funkcje przeciwporażeniową, przeciwprzepięciową i odgromową. Oznacza to, że chroni to moduły fotowoltaiczne w sytuacjach uszkodzenia modułu czy w trakcie wyładowań atmosferycznych nieopodal instalacji.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej przewiduje się zastosowanie przewodu, służącego do wyrównania potencjałów, o przekroju minimum 16 mm². Przewód ten połączy moduły fotowoltaiczne i elementy konstrukcji montażowej.

Wewnętrzna instalacja odgromowa – ograniczniki przepięć – przeznaczone są do ochrony instalacji fotowoltaicznych przed przejściowymi przepięciami wywołanymi na zewnątrz instalacji fotowoltaicznej, np. indukowanym napięciem poprzez uderzenie pioruna w linie elektroenergetyczną, bądź w jej obrębie lub przepięciami wewnętrznymi, powstającymi podczas załączania czy wyłączania nieobciążonej linii elektroenergetycznej. Zjawisko przejściowego przepięcia może spowodować uszkodzenie elementów instalacji elektrycznej w budynku lub instalacji fotowoltaicznej. Ze względu na brak możliwości zachowania odpowiednich odstępów izolacyjnych pomiędzy proj. instalacją PV a istniejącą instalacją odgromową budynku należy projektowane podkonstrukcji wsporcze połączyć z instalacją odgromową a w rozdzielnicach DC zastosować ograniczników przepięć DC typu 1 przystosowanych do pracy z napięciem minimum 1000V i AC typu 1+2 przystosowanych do pracy z napięciem sieciowym, które powinny być połączone z główną szyną wyrównawczą przewodem o przekroju minimum 16 mm². Ze odległość generatora PV od falownika liczonej wzdłuż przewodu większej niż 10 m, należy ograniczniki przepięć DC instalować przy generatorze PV oraz przy zaciskach falownika.

6.8. Ochrona przeciwpożarowa.

Instalacja fotowoltaiczna, podobnie jak inne urządzenia elektryczne, może ulec zapaleniu. Najczęstszymi przyczynami pożaru tych systemów są wyładowania atmosferyczne, zwarcia wewnętrzne, niewłaściwie dobrane zabezpieczenia i oprezwodowanie lub ich brak, bądź słabe jakościowo komponenty instalacji. Jednak pożary w budynku częściej wybuchają z innych przyczyn, niezależnych od instalacji fotowoltaicznej. Podstawowym krokiem przy gaszeniu pożaru przez strażaków jest odłączenie głównego zasilania w budynku. Pozwala to na rozpoczęcie akcji gaśniczej bez

| | | | |
|---|---|---------------------|---------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 13 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

ryzyka porażenia strażaków czy ofiar pożaru od strony sieci elektroenergetycznej. Istotne jest także odłączenie wszystkich alternatywnych źródeł zasilania – oprócz modułów fotowoltaicznych mogą to być także agregaty prądotwórcze. **Należy jednak pamiętać, że wyłączenie zasilania głównego strony AC, nie eliminuje całkowicie ryzyka porażenia prądem przez stronę DC. Moduły fotowoltaiczne, na które pada promieniowanie słoneczne, w dalszym ciągu mogą generować niebezpieczne wartości napięcia na zaciskach łańcuchów, pomimo że falownik jest wyłączony. Gaszenie wodą grozi porażeniem prądem elektrycznym.**

W przypadku gaszenia samej instalacji fotowoltaicznej powinna ona być ciągle traktowana, jak gdyby była pod napięciem i strażacy powinni zachować odpowiednie procedury gaszenia urządzeń elektrycznych, tj. korzystać z odpowiednich środków gaśniczych służących do gaszenia urządzeń elektrycznych pod napięciem, mieć na uwadze ryzyko porażenia prądem gaszącego od konstrukcji. Moduły fotowoltaiczne nie są łatwo palne i nie wpływają na rozprzestrzenianie się ognia – ich gaszenie powinno odbywać się jedynie w momencie ich pożaru.

Bezwzględnie należy unikać ryzyka porażenia prądem, między innymi przez unikanie kontaktu z częściami przewodzącymi instalacji elektrycznej i modułów, konstrukcji fotowoltaicznej, mogącymi znajdować się pod napięciem.


Po wykonaniu instalacji należy zawiadomić organ Państwowej Straży Pożarnej.

Dla zapewnienia ochrony przeciwpożarowej oraz prawidłowego działania całej instalacji należy:

- Połączenia DC wykonać za pomocą szybko złączek (np. złączy MC4) tego samego typu i producenta. W instalacji fotowoltaicznej minimalizować ilość połączeń DC.
- W budynku zastosować oznakowanie wg normy PN-EN 60364-7-712: naklejki z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku powinna być umieszczona w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, przy głównym wyłączniku zasilania.
- Na drzwiach rozdzielni głównej nakleić dodatkowy opis. „Wyłącznik prądu nie pozbawia napięcia na modułach fotowoltaicznych. Gaszenie wodą może powodować zagrożenie życia i zdrowia”.
- Wyłącznik obwodu instalacji fotowoltaicznej jednoznacznie oznaczyć.
- Trasy kablowe powinny zostać odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji”.
- Poprawny sposób przeprowadzenia kabla lub przewodu przez ściany i stropy – przejścia, przez które są prowadzone kable, powinny być uszczelnione odpowiednimi materiałami ognioodpornymi, w sposób zapewniający klasę odporności ogniowej przepustu instalacyjnego, zgodną z klasą odporności ogniowej przenikającego elementu.

6.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Podstawą ochrony przeciwporażeniowej jest izolowanie części znajdujących się pod napięciem oraz ochrona w przypadku uszkodzenia izolacji. W instalacjach elektrycznych należy stosować układy z odrębnym przewodem ochronnym PE i neutralnym N (układ TN-S, TN-C-S z uziemionym rozdziałem

| | | | |
|---|---|---------------------|---------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 14 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

przewodu ochronno-neutralnego PEN). Przepisy wymagają także stosowania uziemionych połączeń wyrównawczych pomiędzy elementami przewodzącymi instalacji elektrycznej.

7. Obliczenia

Moc projektowanej instalacji została dobrana na podstawie zaleceń Inwestora, prognozowanego zużycia energii elektryczną na przedmiotowej nieruchomości oraz powierzchni przeznaczonej pod montaż modułów fotowoltaicznych. W zakresie powyższego opracowania przyjęto następujące dane wyjściowe:

- Moc zainstalowanych modułów fotowoltaicznych – ok. 415 kWp
- Ilość zainstalowanych modułów fotowoltaicznych – 52 sztuki

7.1. Moc instalacji fotowoltaicznej

$$P_{PV} = \frac{LM \cdot P_{MPP}}{1000} = 21,58 \text{ kWp}$$

7.2. Wymagana moc falownika

$$P_{PV} = (0,8 \div 1,2) \cdot P_{\max INV}$$

$$\frac{P_{PV}}{1,2} \leq P_{INV} \leq \frac{P_{PV}}{0,8}$$

$$17,98 \text{ kW} \leq P_{INV} \leq 26,98 \text{ kW}$$

Dobrano inwerter o mocy wyjściowej AC 25kW

7.3. Obliczenia dla stringu paneli

a) Napięcie toru otwartego w ujemnej temperaturze:

$$U_{OC}(T_{\max}) = U_{OC} \cdot \left[1 + (T_r - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100} \right]$$

$$U_{OC}(T = -40^\circ\text{C}) \cong 43,44 \text{ V}$$

$$n_{\max} = \frac{U_{\max DC}}{U_{OC}(T_{\min})} \cong 23,02$$


$$n_{\max} = 23 \text{ paneli}$$

Należy przyjąć w stringu maksymalną liczbę paneli $n_{\max} = 23$ panele

b) Napięcie toru otwartego w dodatniej temperaturze:

$$U_{OC}(T = 85^\circ\text{C}) \cong 31,92 \text{ V}$$

$$n_{\min} = \frac{U_{\text{start} DC}}{U_{OC}(T_{\max})} \cong 6,3$$

| | | | |
|---|---|---------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: | Strona: |
| | | 57.1 | 15 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

$$n_{min} = 7 \text{ paneli}$$

Należy przyjąć w stringu minimalną liczbę paneli $n_{min} = 8$ paneli

- c) Sprawdzenie napięcia dla temperatury dodatniej w pkt. MPP

$$U_{MPP(T_{max})} = U_{MPP} \cdot \left[1 - \frac{\beta_T \cdot (T_{max} - 25)}{100} \right] = 26,65$$

$$n_{min} \cdot U_{MPP(T_{max})} \geq U_{minDC}$$

$$213 \geq 200$$

$$\frac{P_{minINV}}{P_{MPP}} < n < \frac{P_{maxINV}}{P_{MPP}}$$

$$43,3 < n < 65$$

Projektowane moduły zostały podzielone na 3 stringi

- d) Obliczenia zmienności prądu oraz mocy znamionowej w skrajnych temperaturach:

$$I_{SC}(T_r) = I_{SC} \cdot \left[1 + (T_r - 25) \cdot \frac{\alpha_T}{100} \right]$$

$$I_{SC}(T = -40^\circ C) = 13,72 \text{ A}$$

$$I_{SC}(T = 85^\circ C) = 14,51 \text{ A}$$

$$P_{MMP}(T_r) = P_{MPP} \cdot \left[1 + (T_r - 25) \cdot \frac{\gamma_T}{100} \right]$$

$$P_{MMP}(T = -40^\circ C) = 504,02 \text{ Wp}$$

$$P_{MMP}(T = 85^\circ C) = 332,83 \text{ Wp}$$

7.4. Dobór ograniczników przepięć

$$U_{0C} \cdot 1,2 \cdot LM \leq U_{SDP} \leq U_{maxDC}$$


$$854 \leq U_{SDP} \leq 1000$$

Dobrano ograniczniki przepięć o napięciu znamionowym pracy do 1000V

7.5. Dobór przewodów oraz ich zabezpieczeń

- a) Dobór zabezpieczenia pojedynczego stringu (11 modułów)

$$\begin{cases} 1,4 \cdot I_{SC} \leq I_{ng} \leq 2,4 \cdot I_{SC} \\ U_n \geq 1,2 \cdot U_{0C} \cdot n \end{cases}$$

| | | | |
|---|---|---------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: | Strona: |
| | | 57.1 | 16 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

$$\begin{cases} 19,8 \leq I_{ng} \leq 33,9 \\ U_n \geq 854 \end{cases}$$

Dobrano wkładki topikowe 10x38 1000V DC gPV 20A

- b) Sprawdzenie spadku napięcia oraz obciążalności długotrwałej dla pojedynczego stringu

Sprawdzenie dla przewodu SOLARFLEX –X PV1-F 6 dla których przy sposobie ułożenia „C”
 $I_Z = 39A$

$$\begin{aligned} I_b &\leq I_{ng} \leq I_Z \\ 14,13 &\leq 20 \leq 39 \\ I_Z &\geq \frac{k_2 \cdot I_{n2}}{1,45} \geq \frac{1,6 \cdot 20}{1,45} \geq 22 \\ \Delta u_{\% DC} &= \frac{2 \cdot 100 \cdot P_{PV} \cdot L}{\sigma \cdot S \cdot U^2_{MPP(T_{max})}} = 0,66\% \end{aligned}$$

- c) Sprawdzenie spadku napięcia oraz obciążalności długotrwałej dla kabla łączącego wyjście falownika z RAC

Sprawdzenie dla przewodu YLY 5x16mm² dla którego $I_Z = 62A$

$$\begin{aligned} I_b &= \frac{P_o}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\varphi} = \frac{25000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,92} \cong 37A \\ I_b &\leq I_{ng} \leq I_Z \\ 37 &\leq 40 \leq 40 \\ I_Z &\geq \frac{k_2 \cdot I_{n2}}{1,45} \geq \frac{1,6 \cdot 40}{1,45} \geq 44 \\ \Delta u_{\% AC1} &= \frac{\sqrt{3} \cdot 100 \cdot I_b \cdot L \cdot \cos\varphi}{\sigma \cdot S \cdot U_N} = 0,32\% \end{aligned}$$

- d) Przyjęte oznaczenia

P_{PV} – moc instalacji fotowoltaicznej DC [kWp]


LM – liczba modułów PV [szt.]

$U_{0C}(T_r)$ - Napięcie toru otwartego dla rozpatrywanej temperatury [V]

U_{0C} - Napięcie obwodu otwartego modułu PV [V]

T_r – Temperatura funkcjonowania oświetlonego modułu PV [°C]

β_T - Temperaturowy współczynnik napięcia [%/°C]

| | | | |
|---|---|---------------------|---------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 17 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

$U_{\max DC}$ - Maksymalne napięcie pracy instalacji DC [V]

$U_{\text{start } DC}$ – Napięcie startowe DC falownika [V]

n_{\max} – Maksymalna liczba paneli w stringi [szt.]

n_{\min} – Minimalna liczba paneli w stringi [szt.]

U_{MPP} - Napięcie nominalne modułu [V]

$U_{\min DC}$ – Minimalne napięcie wejściowe falownika [V]

I_{MPP} – Nominalne natężenie prądu modułu PV [A]

I_{SC} – Prąd zwarcia zastosowanego modułu PV [A]

$I_{SC}(T_r)$ – Prąd zwarcia modułu PV dla rozpatrywanej temperatury [A]

α_T - Temperaturowy współczynnik prądu [%/°C]

P_{MPP} - Moc znamionowa modułu PV [Wp]

$P_{MPP}(T_r)$ - Moc modułu PV dla rozpatrywanej temperatury [Wp]

γ_T - Temperaturowy współczynnik mocy [%/°C]

$LM_{R\max}$ - Maksymalna liczba tańców modułów połączonych równolegle

$I_{DC \max}$ – maksymalny prąd wejściowy na MPPT falownika [A]


U_{SDP} – Napięcie znamionowe ogranicznika przepięć [V]

I_{ng} – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

I_b – prąd rozpatrywanego odcinka obwodu [A]


I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu/kabla [A]

$\Delta u_{\%}$ - procentowy spadek napięcia [%]

| | | | |
|---|---|---------------------|---------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 18 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

8. Zalecane oznaczenia instalacji PV

| Naklejka | Miejsce umieszczenia |
|--|---|
|  | Naklejka ta powinna być umieszczona w punkcie przyłączenia instalacji PV, przy liczniku, w złączu kablowym, oraz jeżeli budynek posiada główny wyłącznik prądu – to także w tym miejscu |
| <div>Główny wyłącznik AC</div> | Naklejka powinna być umieszczona wewnątrz rozdzielnic RAC pod wyłącznikiem nadprądowym |
| <div>GŁÓWNY WYŁĄCZNIK AC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</div> | Naklejka powinna być umieszczona na obudowie rozdzielnic RAC |
| <div>GŁÓWNY WYŁĄCZNIK DC INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</div> | Naklejka powinna być umieszczona na obudowie falownika w widocznym miejscu obok wyłącznika izolacyjnego DC wbudowanego w falownik |
|  <div>UWAGA! URZĄDZENIE ELEKTRYCZNE POD NAPIĘCIEM!</div> | Naklejki powinny być umieszczone na bocznej bądź frontowej obudowie falownika w górnej części |
|  <div>UWAGA! URZĄDZENIE MOŻE BYĆ POD NAPIĘCIEM NAWET PO ROZŁĄCZENIU</div> | Naklejka powinna znaleźć się na obudowie rozdzielnic RDC |
|  <div>PRZEWODY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ UWAGA! WYSOKIE NAPIĘCIE DC W CIĄGU DNIA</div> | Naklejka powinna być umieszczona w pobliżu trasy kablowej DC przy falowniku |
| <div>Rozdzielnica PV - AC</div> | Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnic RAC zaraz nad drzwiczkami |
| <div>Rozdzielnica PV - DC</div> | Naklejka powinna znajdować się na obudowie rozdzielnic RDC zaraz nad drzwiczkami. |

| | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 19 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

9. Uwagi końcowe


Dobrane w projekcie instalacji fotowoltaicznej urządzenia i materiały, z ewentualnym wskazaniem typu urządzenia, marki, czy producenta, zostały dobrane celem rzetelnego opracowania projektu. Projektant nie miał na celu wyeliminowania konkurencji oraz oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych urządzeń i materiałów zamiennych, pod warunkiem zachowania parametrów.

W przypadku zastosowania rozwiązań równoważnych (również tych mieszczących się w określonych granicach tolerancji) Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzania weryfikacji kompatybilności zastosowanych urządzeń oraz dokonania stosownych obliczeń mających na celu nie przekroczenia granicznych wartości parametrów pracy systemu (m.in. napięć, prądów, mocy). Powyższa weryfikacja musi być sporządzona przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane

W celu zapewnienia właściwej komunikacji pomiędzy urządzeniami zaleca się stosowanie poszczególnych podzespołów tego samego producenta.

Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm. Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych. Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

Instalację fotowoltaiczną, przed przyłączeniem, należy zgłosić do Zakładu Energetycznego wraz z wszystkimi wymaganymi przez Zakład Energetyczny załącznikami. Przed montażem instalacji PV należy sprawdzić, czy rozwiązania konstrukcyjne zastosowanego falownika i systemu magazynowania jak również moc planowanych do montażu modułów PV oraz magazynu energii nie przekracza mocy przyłączeniowej obiektu. Jeżeli zastosowane urządzenia będą umożliwiały wprowadzanie do sieci mocy wyższej od mocy przyłączeniowej należy wystąpić do zakładu energetycznego z wnioskiem o zwiększenie mocy przyłączeniowej.

| | | | |
|---|---|---------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: | Strona: |
| | | 57.1 | 20 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

10. Uprawnienia budowlane

Łódzka Okręgowa
Izba Inżynierów Budownictwa
91-425 Łódź, ul. Północna 39
tel. (0-42) 632-97-39, fax (0-42) 630-66-39
NIP 725-18-49-050, REGON 473043690

Łódź, dnia 12 czerwca 2015 r.

Łódzka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

OKK/2701/738/15
sygn. akt. KK/D/7131-2/2703/15

DECYZJA

Na podstawie art. 104 Ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 267 z późn. zm.*) w związku z art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jedn.: Dz. U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.*), art. 12 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 2, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c i ust. 3 pkt 5 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jedn. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.*), oraz § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że

Pan Paweł Szewczyk

magister inżynier
kierunek elektrotechnika

urodzony dnia 29 lipca 1983 r. w Piotrkowie Trybunalskim

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny LOD/2703/PWOE/15

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Łodzi, w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.


Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



| | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 21 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

Pan Paweł Szewczyk jest upoważniony do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zgodnie z art. 14 ust. 3 pkt 1 i 3 Prawa budowlanego i § 14 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, zgodnie z § 10 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju;
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów oraz do wykonywania nadzoru inwestorskiego, zgodnie z art. 13 ust. 3 Prawa budowlanego;
- 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, zgodnie z art. 13 ust. 4 Prawa budowlanego, z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 Prawa budowlanego.

Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:

Przewodniczący Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Zbigniew Cichoński


Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Wacław Sawicki

Członek Składu Orzekającego OKK ŁOIIB
mgr inż. Tomasz Kluska



Otrzymują:

1. Paweł Szewczyk
ul. Skrzetuskiego 8/34
92-432 Łódź;
2. Rada Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa;
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego;
4. a/a.

| | | | |
|---|---|---------------------|---------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 22 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-KBZ-BSB-319 *

Pan Paweł SZEWCZYK o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/0131/15
adres zamieszkania ul. Skrzetuskiego 8 m. 34, 92-432 Łódź
jest członkiem Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-08-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-06-20 roku przez:

Jacek Szer, Przewodniczący Rady Łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.


§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.



Weryfikacja poprawności danych
w niniejszym zaświadczeniu
można sprawdzić za pomocą
numeru weryfikacyjnego
zaświadczenia na stronie
Polskiej Izby Inżynierów
Budownictwa

| | | | |
|---|---|-------------------------|-------------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 23 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

11. Informacja BIOZ

Podstawa opracowania

Na podstawie art. 20 ust. 1b Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane

(Dz. U. z 2010 r. nr 243, poz. 1623 – tekst jednolity) wynika obowiązek sporządzenia informacji, dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Niniejsze informacje opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. z 2003 r. nr 120, poz. 1126).

Zakres robót zamierzenia budowlanego i kolejność realizacji poszczególnych obiektów

Przedmiotem niniejszego opracowania jest montaż instalacji fotowoltaicznej na istniejącym budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach.

Zakres robót:

- montaż dodatkowej warstwy izolacji z papy termozgrzewalnej
- montaż modułów fotowoltaicznych wraz z konstrukcją mocującą,
- montaż okablowania prądu stałego DC i zmiennego AC,
- montaż rozdzielni prądu stałego i przemiennego,
- montaż sytemu PWP,
- montaż inwertera,
- montaż instalacji uziemiającej,
- pomiary.

Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi


Elementami zagospodarowania terenu mogącymi stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas realizacji inwestycji są:

- a) istniejące czynne instalacje i urządzenia energetyczne
- b) ruch pojazdów mechanicznych
- c) ruch pieszy

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Przewiduje się następujące zagrożenia mogące wystąpić podczas realizacji robót budowlanych:

- a) zagrożenie, wynikające z prowadzenia głębokich wykopów; miejsce wykopu należy zabezpieczyć w sposób, uniemożliwiający dostęp osobom nieupoważnionym i realizowane m.in. w myśl wymagań PN/B-06050:1990 „Roboty ziemne, wymagania ogólne”,
- b) zagrożenia wynikające z montażu elementów prefabrykowanych,

| | | | |
|---|---|---------------------|---------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: 57.1 | Strona: 24 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

- c) zagrożenie wynikające z transportu samochodowego na drogach publicznych, zagrożeniem dla osób wykonujących roboty drogowe jest ruch drogowy odbywający się na drodze publicznej
- d) zagrożenie wynikające z prowadzenia prac montażowych w pobliżu czynnej linii i kabli energetycznych.
- e) Zagrożenia upadkiem z wysokości

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych

Norma PN-EN 50110-1 określa m.in. podstawowe zasady pracy, wymagane procedury, organizację pracy, wymagania od personelu i nadzoru, szkolenia, pozwolenia na wykonywanie pracy itp. Zgodnie z powyższym, wszyscy pracownicy będą odpowiednio przeszkoleni.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom


Zapobieganie niebezpieczeństwom przy wykonywaniu robót budowlanych powinno być realizowane zgodnie z:

- a) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 47 z 2003 r. poz. 401)
- b) Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 września 2003 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 178 z 2003 r. poz. 1745).
- c) Przed przystąpieniem do wykonania robót budowlanych wykonawca powinien opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zapoznać z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót, oraz opracować projekt organizacji ruchu na drogach w miejscu prowadzenia prac.


Teren, na którym prowadzone będą roboty budowlane należy wygrodzić i odpowiednio oznakować miejsce pracy.

W trakcie prowadzenia robót:


- a) drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu itp.,
- b) na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt ppoż.,
- c) umieszczenie we wszelkich, widocznych miejscach, tablic ostrzegawczo – informacyjnych,
- d) prace prowadzone na wysokości należy prowadzić przy użyciu zestawów asekuracyjnych.

| | | | |
|---|---|---------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: | Strona: |
| | | 57.1 | 25 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

12. Certyfikaty sytemu PWP




CNBOP-PIB



PCA
POLSKIE CENTRUM
AKRYSTYKI
Certyfikacja
WYROBÓW
AC 063

CENTRUM NAUKOWO-BADAWCZE OCHRONY PRZECIWOPOŻAROWEJ
im. Józefa Tuliszkowskiego - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Jednostka Certyfikująca / Certification Department
ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów



CNBOP-PIB

KRAJOWY CERTYFIKAT STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH Nr 063-UWB-0587

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2023 r. poz. 873) niniejszy certyfikat odnosi się do wyrobu budowlanego:

**Przeciwpożarowy wyłącznik prądu – zestaw –
do zastosowania w obiektach budowlanych –
Urządzenie wykonawczo-sygnalizujące typu DH-PWP-1**

<o charakterystyce technicznej opisanej w pkt 1 krajowej oceny technicznej,
o przeznaczeniu, zakresie i warunkach stosowania opisanych w pkt 2 krajowej oceny technicznej
oraz o właściwościach użytkowych wyrobu wymienionych w pkt 3 krajowej oceny technicznej>

objętego krajową oceną techniczną:

CNBOP-PIB-KOT-2023/0394-1013 wydanie 2 z dnia 12 stycznia 2024 r.

wprowadzonego do obrotu pod nazwą lub znakiem firmowym producenta:

D+H Polska Sp. z o.o.
ul. Polanowicka Północna 8
51-180 Wrocław

i produkowanego w zakładzie produkcyjnym:

Domel Fire Sp. z o.o.
Maszkowice 278
33-390 Łącko

Niniejszy certyfikat potwierdza, że wszystkie postanowienia, wynikające z krajowego systemu 1, dotyczące oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, w odniesieniu do deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu związanych z jego zamierzonym zastosowaniem, określonych w niniejszym certyfikacie są stosowane oraz, że:

Producent wdrożył system zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia utrzymania stałości tych właściwości.

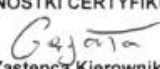
Niniejszy certyfikat wydany po raz pierwszy w dniu 15.01.2024 r., pozostaje w mocy do dnia 13.12.2028 r. pod warunkiem przestrzegania przez Producenta wymagań zawartych w umowie nr 9/DC/B/2024 z dnia 15.01.2024 r. oraz dopóki, zastosowana krajowa ocena techniczna wyrobu, metody oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sam wyrób budowlany i warunki jego wytwarzania nie ulegną zmianie, oraz że nie zostanie on zawieszony lub cofnięty przez akredytowaną jednostkę certyfikującą wyroby.

Nr wydania certyfikatu: 01


Data wydania: 15.01.2024 r.

Ważność niniejszego certyfikatu może być potwierdzona
na stronie internetowej www.cnbop.pl lub pod numerem telefonu: 22 769 33 47.

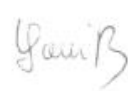
**KIEROWNIK
JEDNOSTKI CERTYFIKUJĄCEJ**



**wz. Zastępca Kierownika
Jednostki Certyfikującej
mgr inż. Wojciech Gągała**




DYREKTOR CNBOP-PIB



st. bryg. dr inż. Paweł Janik

DC/29b/12.05.2023

Strona 1 / Stron 1

| | | | |
|---|---|---------------|--------------|
|  | Montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku Urzędu Miejskiego w Poddębicach | Projekt nr: | Strona: |
| | | 57.1 | 26 |
| | | Tom: TOM 1 | Zmiana: - |

KRAJOWA DEKLARACJA WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH NR 2024-KOT-001

- Nazwa i nazwa handlowa wyrobu budowlanego:
Przeciwpożarowy wyłącznik prądu - zestaw - urządzenie wykonawczo-sygnalizujące (ZUWS) DH-PWP-1
- Oznaczenie typu wyrobu budowlanego:
DH-PWP-1
- Zamierzone zastosowanie lub zastosowania:
W obiektach budowlanych jako przeciwpożarowy wyłącznik prądu - zestaw - urządzenie wykonawczo-sygnalizujące (ZUWS), DH-PWP-1 przeznaczony jest do odcięcia dopływu energii elektrycznej do wszystkich odbiorników z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.
- Nazwa i adres siedziby producenta oraz miejsce produkcji wyrobu:
D+H Polska sp. z o.o. ul. Polanowicka Północna 8, 51-180 Wrocław,
Domel Fire sp. z o.o., Maszkowice 278, 33-390 Łącko
- Nazwa i adres siedziby upoważnionego przedstawiciela, o ile został ustanowiony:
.....
- Krajowy system zastosowany do oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych: 1
- Krajowa specyfikacja techniczna: Krajowa Ocena Techniczna nr CNBOP-PIB-KOT-2023/0394-1013 wydanie 2 z 2024 r
Centrum Naukowo – Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy, Nr akredytacji: AC 063
- Deklarowane właściwości użytkowe:

| Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego | Deklarowane właściwości użytkowe | Uwagi |
|--|--|--|
| Znakowanie wyrobu | Krajowa Ocena Techniczna | pkt 4.4 |
| Stopień ochrony obudowy (IP) | IP 54 | Deklaracja producenta |
| Rodzaj elementu wykonawczego | Wyłączniki PN-EN 60947-2:2018-01+A1 2020-06 Rozłączniki PN-EN IEC 60947-3:2021-07 | - |
| Napięcie znamionowe obwodu głównego podlegające wyłączeniu [V] | Zależne od konfiguracji, Zgodnie z dokumentacją techniczną / tabliczką znamionową | Od 127/220V AC do 400/690 V AC |
| Prąd znamionowy wej / wyj obwodu głównego [A] | Zależne od konfiguracji, Zgodnie z dokumentacją techniczną / tabliczką znamionową | Max 630 A |
| Zasilanie: napięcie zasilania [V] | Jednofazowe 230 V AC lub Trójfazowe 3 x 230 V AC, 3 x 400 V AC | - |
| Napięcie znamionowe wyzwalacza [V] | Zależne od konfiguracji, Zgodnie z dokumentacją techniczną / tabliczką znamionową | Wyzwalacz wzrostowy 24 V DC lub 230 V AC |
| Funkcjonalność | Zależne od konfiguracji, Zgodnie z dokumentacją techniczną | - |

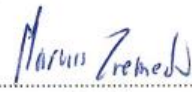
9. Właściwości użytkowe określonego powyżej wyrobu są zgodne z wszystkimi wymienionymi w pkt 8 deklarowanymi właściwościami użytkowymi. Niniejsza krajowa deklaracja właściwości użytkowych wydana zostaje zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, na wyłączną odpowiedzialność producenta.

W imieniu producenta podpisał(a):

D+H Polska sp. z o.o.
Prezes Zarządu

Mariusz Ziemecki
(imię i nazwisko oraz stanowisko)

Wrocław 22.01.2024
(miejsce i data wydania)


.....
(podpis)