
**Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 37,5 kWp
na dachu budynku Zespołu Placówek Oświatowych
im. Jana Pawła II w Podobinie
PROJEKT BUDOWLANY**

LOKALIZACJA: Dz. ew. nr 2425/2 Obręb Podobin,
Gmina Niedźwiedź

INWESTOR: Gmina Niedźwiedź
Niedźwiedź 233
34-735 Niedźwiedź

OBIEKT: Instalacja fotowoltaiczna

KATEGORIA OBIEKTU: VIII

BRANŻA: Instalacja elektryczna

STADIUM: Projekt budowlany

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: KEISA S.C. Joanna Mikulska, Mariusz Mikulski
ul. Władysława Barbackiego 89
33-300 Nowy Sącz

DATA OPRACOWANIA: 12.2021r.

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. Marcin Koza

NR UPRAWNIENÍ:
MAP/0323/POOE/13
Izba nr MAP/IE/0373/09

PODPIS:

Zawartość

1.	Opis techniczny.....	3
1.1.	Zakres opracowania	3
1.2.	Podstawa opracowania	3
1.3.	Instalacja fotowoltaiczna	4
1.4.	Panele fotowoltaiczne.....	4
1.5.	Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa.....	4
1.6.	Inwerter	4
1.7.	Okablowanie	5
1.8.	Prowadzenie przewodów.....	6
1.9.	Konstrukcje wsporcze	6
1.10.	Rozdzielnica RPV	6
1.11.	Ochrona odgromowa	6
1.12.	Uziemienie ochronne	7
1.13.	Pomiary ochronne.....	7
1.14.	Uwagi końcowe.....	7
2.	Wymagania przeciwpożarowe	8
2.1.	Warunki ochrony przeciwpożarowej	8
2.2.	Parametry instalacji fotowoltaicznej.....	8
3.	Parametry zagrożenia przeciwpożarowego	8
3.1.	Zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych	8
3.2.	Informacja o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych	8
3.3.	Strefy pożarowe	9
3.4.	Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe	9
4.	Obliczenia techniczne	10
5.	Zestawienie podstawowych materiałów	12
6.	Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	12
7.	Spis rysunków	15

1. Opis techniczny

1.1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje swym zakresem projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 37,5kWp na dachu budynku Zespołu Placówek Oświatowych im. Jana Pawła II w Podobinie, Gmina Niedźwiedź wraz z przyłączeniem jej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej, a w szczególności:

- Montaż konstrukcji wsporczych,
- Budowę linii przewodowych,
- Montaż paneli fotowoltaicznych,
- Montaż przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa
- Montaż inwertera fotowoltaicznego,
- Montaż instalacji elektrycznej.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- Zlecenie Inwestora,
- Wytyczne inwestora
- Aktualnie obowiązujące normy i przepisy
- Inwentaryzacja na obiekcie,
- Obowiązujące przepisy i normy,
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 2020 r., poz. 961 tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2015r., poz. 2117).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r. nr 109, poz. 719) wraz ze zmianami (Dz.U. 2019 poz. 67)
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. 2020 poz. 1333 tekst jednolity)
- PN-EN 62852:2015-05 Złącza DC stosowane w systemach fotowoltaicznych — Wymagania bezpieczeństwa i badania
- PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe — Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- PN-EN 50565-1:2014-11 Przewody elektryczne — Wytyczne stosowania przewodów na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750 V (U0/U) — Część 1: Wskazówki ogólne
- PN-EN 50618:2015-03 Kable i przewody elektryczne do systemów fotowoltaicznych
- PN-EN 62446-1:2016-08 Systemy fotowoltaiczne (PV) — Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania — Część 1: Systemy podłączone do sieci — Dokumentacja, odbiory i nadzór
- IEC 62446-2 Systemy fotowoltaiczne (PV) — Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania — Część 2: Systemy podłączone do sieci — Konserwacja systemów
- PVPN-HD 60364-7-712 Instalacje elektryczne niskiego napięcia — Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji — Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

1.3. Instalacja fotowoltaiczna

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy zainstalowanej 37,5 kWp w panelach fotowoltaicznych będzie się składać z 75 paneli fotowoltaicznych o 500Wp każdy posadowionych na dachu budynku oraz inwertera o mocy 40kW.

Zadaniem projektowanej instalacji fotowoltaicznej jest wytworzenie energii elektrycznej o parametrach sieci elektroenergetycznej a następnie wpuszczenie jej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej danego budynku, gdzie wyprodukowana energia elektryczna w pierwszej kolejności będzie konsumowana przez odbiorcę, a nadwyżka produkcji oddawana do systemu energetycznego.

1.4. Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne zbudowane są z połączonych między sobą ogniw słonecznych, będących półprzewodnikowymi urządzeniami elektronicznymi, w którym następuje bezpośrednia przemiana energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego. Panele zostaną zamontowane na konstrukcji wsporczej na dachu budynku Zespołu Placówek Oświatowych zgodnie z planem sytuacyjnym. Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwertera.

Do inwertera 40kW podłączonych zostanie 75 modułów.

Charakterystyka elektryczna zamontowanych modułów:

- Moc maksymalna - 500W
- Prąd znamionowy –13,04A
- Napięcie znamionowe – 38,35V
- Prąd zwarcia – 13,93A
- Napięcie obwodu otwartego – 42,72V
- Wymiary - 2094 x 1134 x 35mm
- Masa – 26,3 kg

1.5. Przeciwpowarowy wyłącznik bezpieczeństwa

Wyłącznik bezpieczeństwa powarowego został specjalnie opracowany jako urządzenie bezpieczeństwa do instalacji fotowoltaicznych prądu stałego (DC). Wyłącznik bezpieczeństwa winien odpowiadać międzynarodowej standardowej procedurze pracy strażaka. Odłącznik prądu stałego służy do odłączania podłączonych ciągów instalacji w przypadku sytuacji awaryjnej jaką może stanowić powar. W przypadku powaru po wyłączeniu napięcia przemiennego przez służby ratowniczo-gaśnicze, wyłącznik bezpieczeństwa wykryje awarię sieci oraz automatycznie wyłączy przełącznik izolacji. Ponieważ przełącznik bezpieczeństwa jest zamontowany blisko panelu fotowoltaicznego, prąd stały w budynku jest odłączony, co stwarza bezpieczne środowisko dla strażaków, zmniejsza potencjalne uszkodzenia i zapewnia bezpieczeństwo systemu fotowoltaicznego.

1.6. Inwerter

Inwerter (przetwornica, falownik) jest to urządzenie elektroenergetyczne służące do przekształcania prądu stałego uzyskanego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny sinusoidalny o parametrach sieci energetycznej, do której zostaje wpięty. W przypadku awarii sieci elektroenergetycznej, czyli zaniku napięcia w sieci, inwerter odłącza system fotowoltaiczny i uniemożliwia dostarczanie wyprodukowanej energii do sieci ze względów bezpieczeństwa.

W projektowanej instalacji zastosowano zgodny z normą PN-EN 50438 inwerter o mocy znamionowej 40kW. Projektuje się montaż inwertera w pomieszczeniu technicznym na strychu.

Charakterystyka elektryczna projektowanego inwertera

Dane na wejściu:

Maksymalne napięcie wejściowe - 1100[V],

Napięcie startowe – 200 [V]

Prąd znamionowy maksymalny - 26[A],

Liczba modułów śledzących (MPPT) - 4

Liczba łańcuchów (stringów) - 8

Dane na wyjściu:

Moc znamionowa - 40000[W]

Napięcie sieciowe - 230/400 [V]

Prąd znamionowy – 57,8[A]

Częstotliwość znamionowa - 50/60Hz

cos ϕ - 0,8 indukcyjny ... 0,8 pojemnościowy

Liczba faz zasilających – 3f

Dane techniczne:

Masa – 43kg

Stopień ochrony – IP65

Zakres temp. pracy – od -25 do +60

Wymiary – 640x530x270

1.7. Okablowanie

Panele fotowoltaiczne będą połączone ze sobą w sposób szeregowy. Przewody łączące panele fotowoltaiczne powinny być odporne na promieniowanie UV i powinny posiadać podwójną izolację. Przewody należy mocować do konstrukcji wsporczej, tak aby uniemożliwić przecieranie się izolacji przewodów. W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV, aby zapewnić niezawodność łączeniową.

Instalację fotowoltaiczną należy połączyć poprzez pięć obwodów do falownika. Przewody należy układać tak, aby plusowy i minusowy zakreślały możliwie najmniejszą powierzchnię. Powinny być przymocowane do górnego profilu konstrukcji nośnej opaskami zaciskowymi, aby nie miały kontaktu z powierzchnią. Należy unikać tworzenia pętli indukcyjnej.

Przewody solarne z instalacji fotowoltaicznej należy wprowadzić do rozdzielnic zabezpieczającej po stronie prądu stałego RPV-DC, a następnie należy podłączyć przewody do inwertera fotowoltaicznego. Wyprowadzenie mocy z inwertera należy wykonać poprzez montaż rozdzielnic zabezpieczającej od strony prądu zmiennego RPV-AC. Wyjście mocy z falownika 40kW należy poprowadzić przewodem OWY 5x25mm² do istniejącego zestawu złączowo-pomiarowego zlokalizowanego na ścianie budynku. Panele fotowoltaiczne będą połączone ze sobą w sposób szeregowy. Przewody łączące panele fotowoltaiczne powinny być odporne na promieniowanie UV i powinny posiadać podwójną izolację. Przewody należy mocować do konstrukcji wsporczej, aby nie miały kontaktu blachą oraz tak aby

uniemożliwić przecieranie się izolacji przewodów. W celu połączenia poszczególnych elementów składowych systemu w całość wykorzystuje się złącza MC4. Elementy te są wodoszczelne i odporne na promieniowanie UV aby zapewnić niezawodność łączeniową.

Instalację fotowoltaiczną należy połączyć poprzez pięć obwodów do falownika. Przewody należy układać tak, aby plusowy i minusowy zakreślały możliwie najmniejszą powierzchnię. Powinny być przymocowane do górnego profilu konstrukcji nośnej opaskami zaciskowymi, aby nie miały kontaktu z powierzchnią. Należy unikać tworzenia pętli indukcyjnej.

Przewody solarne z instalacji fotowoltaicznej należy wprowadzić do rozdzielnicy zabezpieczającej po stronie prądu stałego RPV-DC, a następnie należy podłączyć przewody do inwertera fotowoltaicznego. Wyprowadzenie mocy z inwertera należy wykonać poprzez montaż rozdzielnicy zabezpieczającej od strony prądu zmiennego RPV-AC. Wyjście mocy z falownika 40kW należy poprowadzić przewodem OWY 5x25mm² do istniejącego zestawu złączowo-pomiarowego zlokalizowanego na frontowej ścianie budynku, zabudowując uprzednio zabezpieczenie nadprądowe.

1.8. Prowadzenie przewodów

Panele fotowoltaiczne połączone będą z inwerterem przewodami solarnymi 6mm² prowadzonym na konstrukcji wsporczej paneli oraz rurach elektroinstalacyjnej po ścianie budynku. Przewód powinien posiadać podwójną izolację, być odporny na promieniowanie UV oraz posiadać napięcie izolacji do 1800 VDC. Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta.

1.9. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze składają się z ocynkowanych, stalowych szyn montażowych, aluminiowych uchwyty konstrukcyjnych oraz uchwyty montażowych. Szyny montażowe przymocować do dachu za pomocą uchwyty konstrukcyjnych. Na przygotowanej konstrukcji wsporczej należy położyć panele fotowoltaiczne i przymocować je do mostków trapezowych za pomocą klem i śrub imbusowych. Elementy konstrukcji muszą być bez połączeń spawanych, w celu uniknięcia wystąpienia ryzyka korozji. Konstrukcja powinna posiadać możliwość demontażu pojedynczego panelu, jest to wymagane w przypadku wystąpienia konieczności naprawy bądź wymiany uszkodzonego modułu.

1.10. Rozdzielnica RPV

Rozdzielnica ma za zadanie zabezpieczyć inwerter od strony paneli fotowoltaicznych (od strony DC) oraz zabezpieczyć instalację od strony napięcia przemiennego (od strony AC).

Po stronie napięcia stałego projektuje się rozdzielnicę RPV-DC w której będą zamontowane ograniczniki przepięć typu T1,T2 oraz bezpieczniki DC.

Po stronie napięcia przemiennego przy inwerterze należy zamontować w rozdzielnicy RPV-AC: ogranicznik przepięć oraz wyłącznik nadmiarowo-prądowy.

1.11. Ochrona odgromowa

Należy zabezpieczyć instalację elektryczną wchodzącą z paneli PV oraz inwertera do wnętrza budynku przed oddziaływaniem impulsu elektromagnetycznego. Ograniczniki przepięć powinny zabezpieczać

MPPT inwertera, powinny być umieszczone przed inwerterem po stronie napięcia stałego oraz po stronie napięcia przemiennego.

1.12. Uziemienie ochronne

Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nie przewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić:

- rozdzielnice,
- konstrukcje wsporcze,
- uziemienia szyny PEN.

Główną szynę uziemiającą należy podłączyć do instalacji uziemiającej (przynajmniej w dwóch punktach) oraz zabezpieczyć przed korozją i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

1.13. Pomiary ochronne

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających
- rezystancji uziemienia
- inne wymagane przepisami badania i pomiary

1.14. Uwagi końcowe

Materiały użyte do budowy instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać atesty i deklaracje zgodne z certyfikatami jakości. Instalacja winna posiadać zabezpieczenia przeciwpożarowe, przeciwprzepięciowe i odgromowe. Całość prac ujętych niniejszym projektem zostanie wykonana zgodnie z wymaganiami stosownych ustaw, przepisów i norm technicznych oraz zasadami wiedzy technicznej.

2. Wymagania przeciwpożarowe

2.1. Warunki ochrony przeciwpożarowej

Warunki ochrony przeciwpożarowej sporządzono w oparciu o rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117).

Instalacja fotowoltaiczna powinna być tak zaprojektowana, aby w sposób bezpieczny zapewnić spełnienie wymagań podstawowych stawianych przez przepisy techniczno-budowane:

- zachować nośność konstrukcji przez określony czas,
- ograniczać rozprzestrzeniania się ognia i dymu
- ograniczać rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe,
- zapewnić możliwość ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób,
- uwzględnić bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

2.2. Parametry instalacji fotowoltaicznej

ilość paneli: 75 szt.

ciężar jednego panela: 26,3 kg,

powierzchnia zajęta przez instalację fotowoltaiczną: 178,1m²,

lokalizacja inwertera: pomieszczenie techniczne na strychu,

ilość inwerterów: 1 szt.

przewodzenie kabli DC: peszel UV, korytko kablowe

zabezpieczenie DC: ogranicznik przepięć T1,T2,

zabezpieczenie AC: zabezpieczenie prądowe oraz przepięciowe

uziemienie: uziemiona konstrukcja poniżej 10Ω,

instalacja odgromowa: istniejąca

3. Parametry zagrożenia przeciwpożarowego

3.1. Zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

Panele fotowoltaiczne nie zaliczają się do urządzeń zagrożonych wybuchem. Moduł fotowoltaiczny jest skonstruowany z płytek krzemowo-krystalicznych połączonych ścieżkami, elektrycznymi przy ewentualnym uszkodzeniu następuje zerwanie połączeń elektrycznych. Inwerter fotowoltaiczny jest urządzeniem elektrycznym, w którym przy ewentualnym zwarcu lub uszkodzeniu może dojść do gwałtownego uwolnienia energii. Z uwagi na powyższe projektuje się montaż inwertera na powierzchni niepalnej. Pomieszczenie, w którym zostanie zainstalowany inwerter nie posiada zagrożenia wybuchem.

3.2. Informacja o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

Panele fotowoltaiczne montowane są na dachu na konstrukcji wsporczej, która jest wykonana z materiałów trudnopalnych. Rozprzestrzenianie ognia może nastąpić jedynie przy ewentualnym zapaleniu się elementów konstrukcyjnych dachu. Inwerter fotowoltaiczny umieszcza się na podłożu niepalnym na strychu. Zabrania się pozostawienia w bliskiej odległości od inwertera rzeczy, materiałów, które by mogły wpłynąć na rozprzestrzenienia się ognia.

3.3. Strefy pożarowe

Wszystkie kable i przewody przechodzące przez przegrody p.poż. o średnicy większej niż 4cm, muszą być wypełnione masą ognioodporną o wytrzymałości jak ściana/strop. Ponadto przejścia należy oznaczyć tabliczką identyfikacyjną. zlokalizowana jest na zewnątrz poza budynkiem.

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

Najbliższym obiektem sąsiadującym z budynkiem, gdzie projektuje się instalację fotowoltaiczną jest obiekt w odległości 50m.

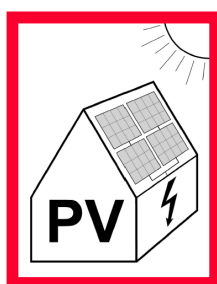
3.5. Sposób zabezpieczania przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru

Projektuje się połączenia DC z wykorzystaniem szybkozłączy typu MC4 jednego typu i od tego samego producenta. Połączenia DC zostały zaprojektowane tak aby ich ilość oraz długość była jak najmniejsza, trasy przewodów DC prowadzić w metalowych kanałach kablowych (eliminując wszelkie ostre krawędzie), a tam, gdzie to konieczne w obudowie zapewniającej EI 30, EI 60 lub EI 120. Trasy przewodów odpowiednio oznakować: "Niebezpieczeństwo - wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji".

3.6. Oznakowanie budynku

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

- w rozdzielni głównej budynku
- obok głównego licznika energii (jeśli oddalony od rozdzielni głównej)
- obok wyłącznika bezpieczeństwa
- w rozdzielnicy, w której przyłączona jest instalacja fotowoltaiczna do instalacji elektrycznej



Rys. 1. Oznakowanie obiektu wyposażonego w PV zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712

4. Obliczenia techniczne

4.1. Dobór przekroju przewodu solarnego do instalacji fotowoltaicznej.

Przewód do instalacji fotowoltaicznej musi posiadać podwójną izolację, być odporny na promieniowanie UV oraz posiadać napięcie izolacji do 1800 VDC. Zastosowanie zwykłych przewodów może spowodować uszkodzenie instalacji i wprowadza zagrożenie porażeniowe i pożarowe. Spadek napięcia na przewodach po stronie prądu stałego nie może przekraczać 1%.

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 7500 \cdot 45 \cdot 100\%}{56 \cdot 330912} = 3,64 \text{ mm}^2$$

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej dobrano przewód solarny 2x6mm².

4.2. Dobór przewodu prądu przemiennego dla falownika o mocy 40kW

Inwerter fotowoltaiczny należy połączyć z istniejącą instalacją elektryczną kablem o odpowiedniej wytrzymałości zwarciowej oraz o odpowiednim przekroju. Przekrój przewodu należy dopasować do zacisków przyłączeniowych na inwerterze.

$$I_B = \frac{P_N}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\varphi} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 62,08A$$

Gdzie:

I_B - prąd obciążenia w [A]

P_N - moc szczytowa w [W]

U_N - napięcie międzyfazowe w [V]

$\cos\varphi$ - współczynnik mocy

I tak:

$$I_B = 62,08 \leq I_n \leq I_z$$

$$62,08 \leq 63 \leq 63$$

$$I_z = \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,45 \cdot 63}{1,45} = 63A$$

$$I'_z = I_{dd} \cdot k_p \cdot I_z$$

$$86A > 63A$$

Gdzie:

I_n - prąd znamionowy zabezpieczenia w [A]

I_z -wymagana minimalna obciążalność długotrwała przewodu w [A]

I'_z -dopuszczalne długotrwałe obciążenie przewodu w [A]

k_2 - współczynnik krotności prądu znamionowego zabezpieczenia, przy którym następuje jego zadziałanie

k_p - współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia przewodu

Wnioski:

- Projektowany przewód OWY 5x25 mm² spełnia wymagania obliczeniowe
- Dobrane zabezpieczenie S303-B 63A spełnia wymagania techniczne.

Spadek napięcia po stronie prądu przemiennego

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{40000 \cdot 45 \cdot 100\%}{56 \cdot 25 \cdot 160000} = 0,8\%$$

Warunek poprawności doboru przewodu:

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel OWY 5x25mm², (do falownika o mocy 40kW), dla którego dopuszczalny długotrwały prąd obciążenia wynosi 86A. Przed przystąpieniem do montażu, należy sprawdzić wszystkie parametry ujęte w obliczeniach i dostosować je do istniejących warunków. W razie potrzeby, obliczenia należy powtórzyć i ponownie dobrać przekrój przewodu.

Spadek napięcia po stronie prądu stałego

$$\Delta U_{\%(1 \text{ string})} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 7500 \cdot 52 \cdot 100\%}{56 \cdot 6 \cdot 330912} = 0,68\%$$

$$\Delta U_{\%(2 \text{ string})} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 7500 \cdot 48 \cdot 100\%}{56 \cdot 6 \cdot 330912} = 0,64\%$$

$$\Delta U_{\%(3 \text{ string})} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 7500 \cdot 48 \cdot 100\%}{56 \cdot 6 \cdot 330912} = 0,64\%$$

$$\Delta U_{\%(4 \text{ string})} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 7500 \cdot 46 \cdot 100\%}{56 \cdot 6 \cdot 330912} = 0,62\%$$

$$\Delta U_{\%(5 \text{ string})} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 7500 \cdot 44 \cdot 100\%}{56 \cdot 6 \cdot 330912} = 0,59\%$$

5. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp	Element	jednostka	ilość
1	Panel fotowoltaiczny 500Wp	szt.	80
2	Falownik 40kW	szt.	1
3	Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa	szt.	1
4	Rozdzielnica RPV-DC	szt.	1
5	Rozdzielnica RPV-AC	szt.	1
6	Przewód solarny 1x6mm ²	m	500
7	Przewód OWY 5x25mm ²	m	50
8	Przewód YDY 3x2,5mm ²	m	45
9	Przewód ochronny 10mm ²	m	100
10	Rurki ochronne	m	10
11	Konstrukcja wsporcza	kpl.	1

6. Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

INFORMACJA

Dotycząca Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

Nazwa obiektu budowlanego:	Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 37,5 kWp na dachu budynku Zespołu Placówek Oświatowych im. Jana Pawła II w Podobinie
Adres:	Dz. ew. nr 2425/2 Obręb Podobin, Gmina Niedźwiedź
Inwestor:	Gmina Niedźwiedź Niedźwiedź 233 34-735 Niedźwiedź
Projektant:	mgr inż. Marcin Koza Nr uprawnień: MAP/0323/POOE/13 Izba nr MAP/IE/0373/09

Część opisowa:

Zakres robót:

- montaż konstrukcji wsporczych pod panele fotowoltaiczne,
- budowa linii kablowych/przewodowych,
- montaż przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa
- montaż paneli fotowoltaicznych,
- montaż inwertera fotowoltaicznego,
- montaż instalacji elektrycznych.

Wykaz istniejących obiektów zgodnie z zagospodarowaniem terenu.

- Zgodnie z zagospodarowaniem terenu

Wykaz elementów zagospodarowania działki mogących stworzyć zagrożenie:

- brak zagrożeń

Wykaz przewidywanych zagrożeń:

- prace przy montażu konstrukcji wsporczych,
- prace na wysokościach,
- prace przy urządzeniach elektrycznych,
- prace przy rozładunku aparatury

Instruktaż:

Roboty przeprowadzone przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia, ponadto zostanie przeprowadzony instruktaż przed przystąpieniem do realizacji robót na placu budowy. W przypadku wystąpienia zagrożenia należy bezzwłocznie opuścić stanowisko pracy. Drobne skaleczenia, otarcia należy opatrzyć materiałami opatrunkowymi znajdującymi się w apteczce pierwszej pomocy. Obowiązuje bezwzględny zakaz przebywania na stanowiskach pracy pod wpływem alkoholu i innych środków odurzających. Wszystkie prace budowlane należy wykonać po konsultacji i pod nadzorem osoby będącej kierownikiem przedmiotowej budowy.

W czasie pracy należy stosować osobisty sprzęt BHP (hełm, rękawice ochronne, szelki bezpieczeństwa).

Prace na wysokości wykonać przy użyciu atestowanych szelek bezpieczeństwa i lin asekuracyjnych, podnośnika lub przystawnych drabin.

Powinny znajdować się w pełni wyposażona apteczka, koc gaśniczy i inne niezbędne do ratownictwa materiały określone w przepisach BHP.

Zapewnienie infrastruktury sanitarno-socjalnej podczas wykonywania robót budowlanych:

Pracownicy zatrudnieni na placach budowy muszą mieć zapewniony dostęp do odpowiednich pomieszczeń sanitarnych, pomieszczenia socjalnego, w którym mogą się ogrzać i zjeść posiłek oraz miejsca na przechowywanie odzieży. Główni wykonawcy powinni zapewnić, aby odpowiednie obiekty infrastruktury sanitarno-socjalnej dostępne były od rozpoczęcia prac i utrzymywane przez cały okres trwania prac budowlanych.

Pracownicy powinni mieć stały dostęp do zdrowej wody zdatnej do picia. Jeśli woda jest

przechowywana, należy ją zabezpieczyć przed ewentualnym skażeniem i zapewnić jej częstą wymianę tak, aby była świeża i czysta.

Na placu budowy należy zapewnić pracownikom możliwość przechowywania odzieży prywatnej nieużywanej w pracy oraz odzieży ochronnej potrzebnej do pracy na budowie.

7. Spis rysunków

- Rys. nr E1 – Instalacja fotowoltaiczna. Rzut dachu
- Rys. nr E2 – Instalacja fotowoltaiczna. Schemat ideowy zasilania

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane
(tj. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm. – Projektant oświadcza,

Że projekt budowlany branży elektrycznej:

**BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 37,5 kWp
NA DACHU BUDYNKU ZESPOŁU PLACÓWEK OŚWIATOWYCH
IM. JANA PAWŁA II W PODOBINIE**

Lokalizacja:

Dz. ew. nr 2425/2 Obręb Podobin,
Gmina Niedźwiedź

Sporządzony:

Grudzień 2021r.

Inwestor:

Gmina Niedźwiedź
Niedźwiedź 233
34-735 Niedźwiedź

Został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. Marcin Koza

NR UPRAWNIENÍ:
MAP/0323/POOE/13
Izba nr MAP/IE/0373/09

PODPIS: