



**Egzemplarz: 3**

---

**Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu  
budynku Szkoły Podstawowej im. Władysława  
Orkana w Porębie Wielkiej**

**PROJEKT TECHNICZNY**

---

**LOKALIZACJA:** Szkoła Podstawowa im. Władysława Orkana w  
Porębie Wielkiej  
34-735 Niedźwiedź

**INWESTOR:** Gmina Niedźwiedź  
Niedźwiedź 233,  
34-735 Niedźwiedź

**BRANŻA:** Instalacja elektryczna

**STADIUM:** Projekt techniczny

**DATA OPRACOWANIA:** 08.2022r.

---

**PROJEKTOWAŁ:**  
mgr inż. Adam Kowal

**NR UPRAWNIENÍ:**  
MAP/0066/PWBE/15

**PODPIS:**

**OPRACOWAŁ:**  
Mateusz Marszałik

**PODPIS:**

## Spis Treści

1.	Spis rysunków.....	3
2.	Opis techniczny .....	3
2.1.	Zakres opracowania .....	3
2.2.	Podstawa opracowania .....	3
2.3.	Instalacja fotowoltaiczna.....	3
2.4.	Panele fotowoltaiczne .....	4
2.5.	Przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa.....	4
2.6.	Inwerter .....	4
2.7.	Okablowanie.....	5
2.8.	Prowadzenie przewodów .....	6
2.9.	Konstrukcje wsporcze.....	6
2.10.	Rozdzielnica RPV.....	7
2.11.	Ochrona odgromowa .....	7
2.12.	Uziemienie ochronne .....	7
2.13.	Pomiary ochronne .....	7
2.14.	Przystosowanie istniejącej instalacji .....	8
3.	Wymagania przeciwpożarowe .....	8
3.1.	Wymagania przeciwpożarowe .....	8
3.2.	Parametry instalacji fotowoltaicznej.....	9
4.	Parametry zagrożenia przeciwpożarowego .....	9
4.1.	Zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.....	9
4.2.	Informacja o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.....	9
4.3.	Strefy pożarowe .....	10
4.4.	Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących.....	10
5.	Obliczenia techniczne .....	11
6.	Zestawienie podstawowych materiałów.....	13
7.	Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	14

## 1. Spis rysunków

- 1 – schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej
- 2 – widok instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku – skala 1:200

## 2. Opis techniczny

### 2.1. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie projektowe obejmuje swym zakresem projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy 19 kWp na dachu budynku Szkoły Podstawowej im. Władysława Orkana w Porębie Wielkiej, 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.

### 2.2. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- Wytyczne inwestora
- Podkłady architektoniczno – budowlane
- Aktualnie obowiązujące normy i przepisy

### 2.3. Instalacja fotowoltaiczna

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o łącznej mocy zainstalowanej 19 kWp w panelach fotowoltaicznych będzie się składać będzie z 38 paneli fotowoltaicznych o 500 Wp każdy posadowionych na dachu budynku oraz inwertera o mocy 25 kW. 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.

## 2.4. 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 Szkoły Podstawowej zgodnie z planem sytuacyjnym. Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwertera. Do inwertera 25kW podłączonych zostanie 38 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

Całkowita moc instalacji fotowoltaicznej dobrana jest do mocy przyłączeniowej obiektu i nie powinna jej przekraczać. Dobrane panele można zastąpić panelami o zbliżonych parametrach lecz nie gorszymi niż przewidziano w projekcie.

## 2.5. Przeciwpowarowy wyłącznik bezpieczeństwa

Wyłącznik bezpieczeństwa pożarowego 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 pożar. W przypadku pożaru 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.

## 2.6. 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 25 kW. 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 -  $6 \cdot 15$ [A],

Liczba modułów śledzących (MPPT) - 3

Liczba łańcuchów (stringów) - 6

Dane na wyjściu:

Moc znamionowa - 25000[W]

Napięcie sieciowe - 230/400 [V]

Prąd znamionowy – 42,4[A]

Częstotliwość znamionowa - 50/60Hz

cos  $\phi$  - 0,8 indukcyjny ... 0,8 pojemnościowy

Liczba faz zasilających – 3f

Dane techniczne:

Masa – 36kg

Stopień ochrony – IP65

Zakres temp. pracy – od -30 do +60

Wymiary – 585x480x220

Dobry inwerter można zastąpić inwerterem o zbliżonych parametrach lecz nie gorszymi niż przewidziano w projekcie.

## 2.7. 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 cztery obwody 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 25kW należy poprowadzić przewodem OWY 5x16mm<sup>2</sup> 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 trzy obwody 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 25kW należy poprowadzić przewodem OWY 5x16mm<sup>2</sup> do istniejącego zestawu złączowo-pomiarowego zlokalizowanego na frontowej ścianie budynku, zabudowując uprzednio zabezpieczenie nadprądowe

## 2.8. Prowadzenie przewodów

Panele fotowoltaiczne połączone będą z inwerterem przewodami solarnymi 6mm<sup>2</sup> prowadzonym na konstrukcji wsporczej paneli oraz rurach elektroinstalacyjnej. 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.

## 2.9. Konstrukcje wsporcze

Konstrukcje wsporcze składają się z ocynkowanych, stalowych szyn montażowych, aluminiowych uchwytów konstrukcyjnych oraz uchwytów montażowych. Szyny montażowe należy przymocować do dachu za pomocą uchwytów 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.

## 2.10. 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.

## 2.11. 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.

## 2.12. 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.

## 2.13. Pomiary ochronne

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

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

## 2.14. Przystosowanie istniejącej instalacji

W celu przystosowania istniejącej instalacji elektrycznej budynku do nowych warunków pracy konieczna jest modernizacja istniejącej tablicy rozdzielczej głównej zlokalizowanej na parterze przy głównym wejściu do budynku. Modernizacja będzie polegała na wymianie istniejących mostków wykonanych przewodem 3x LgY 4mm<sup>2</sup> na 3x LgY 3x16mm<sup>2</sup> oraz wymianie istniejącego zabezpieczenia tablicy rozdzielczej głównej na S303 C63A.

## 2.15. 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.

## 3. Wymagania przeciwpożarowe

### 3.1. Wymagania przeciwpożarowe

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-budowlane:

- 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.



### 3.2. Parametry instalacji fotowoltaicznej

ilość paneli: 38 szt.

ciężar jednego panela: 26,3 kg,

powierzchnia zajęta przez instalację fotowoltaiczną: 90,24m<sup>2</sup>,

lokalizacja inwertera: pomieszczenie techniczne na strychu,

ilość inwerterów: 1 szt.

przewodzenie kabli DC: peszel UV, korytka kablowe

zabezpieczenie DC: ogranicznik przepięć T1,T2,

zabezpieczenie AC: zabezpieczenie prądowe oraz przepięciowe

uziemienie: uziemiona konstrukcja poniżej 10Ω,

instalacja odgromowa: istniejąca

## 4. Parametry zagrożenia przeciwpożarowego

### 4.1. 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.

### 4.2. 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.

### 4.3. 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.

### 4.4. 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 30m.

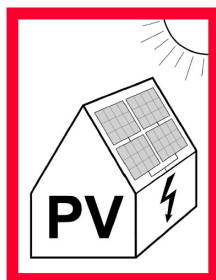
### 4.5. Sposób zabezpieczania przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru

Projektuje się połączenia DC z wykorzystaniem szybkozłączek 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 należy 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".

### 4.6. 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

## 5. Obliczenia techniczne

### 5.1. 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%.

$$s = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 6500 \cdot 45 \cdot 100\%}{56 \cdot 248552} = 4,20 \text{ mm}^2$$

Dla projektowanej instalacji fotowoltaicznej dobrano przewód solarny 2x6mm<sup>2</sup>.

### 5.2. Dobór przewodu prądu przemiennego dla falownika o mocy 25kW

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.

$$I_B = \frac{P_N}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\varphi} = \frac{28000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 43,56A$$

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:

$$I_B = 43,56 \leq I_n \leq I_z$$

$$43,56 \leq 50 \leq 50$$

$$I_Z = \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,45 \cdot 50}{1,45} = 50A$$

$$I'_Z = I_{dd} \cdot k_p \cdot I_Z$$

$$66A > 50 A$$

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 5x16 mm<sup>2</sup> spełnia wymagania obliczeniowe
- Dobrane zabezpieczenie S303-B 50A spełnia wymagania techniczne.

Spadek napięcia po stronie prądu przemiennego

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{27000 \cdot 35 \cdot 100\%}{56 \cdot 16 \cdot 160000} = 0,66\%$$

Warunek poprawności doboru przewodu:

Na podstawie PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel OWY 5x16mm<sup>2</sup>, (do falownika o mocy 25kW), dla którego dopuszczalny długotrwały prąd obciążenia wynosi 66A. 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

$$\Delta U_{\%(1 \text{ string})} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 6500 \cdot 45 \cdot 100\%}{56 \cdot 6 \cdot 248552} = 0,70\%$$

$$\Delta U_{\%(2 \text{ string})} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 6500 \cdot 45 \cdot 100\%}{56 \cdot 6 \cdot 248552} = 0,70\%$$

$$\Delta U_{\%(3 \text{ string})} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100\%}{\sigma \cdot S \cdot U^2} = \frac{2 \cdot 6000 \cdot 45 \cdot 100\%}{56 \cdot 6 \cdot 211784} = 0,76\%$$

## 6. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Nazwa	Ilość
1	Panel fotowoltaiczny 500Wp	38 szt.
2	Falownik 25kW	1 szt.
3	Przeciwpowozarowy wyłącznik bezpieczeństwa	1 szt.
4	Rozdzielnica RPV-DC wraz z wyposażeniem	1 kpl.
5	Rozdzielnica RPV-AC wraz z wyposażeniem	1 kpl.
6	Przewód solarny 1x6mm <sup>2</sup>	270 m
7	Przewód OWY 5x16mm <sup>2</sup>	35 m
8	Przewód YDY 3x2,5mm <sup>2</sup>	25 m
9	Przewód LgY 16mm <sup>2</sup>	3 m
10	Przewód ochronny 16mm <sup>2</sup>	10 m
11	Rurki ochronne	10 m
12	Konstrukcja wsporcza	1 kpl.
13	Zabezpieczenie S303 C63	1 szt.

## Informacja

### dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

<b>Nazwa obiektu budowlanego:</b>	Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku Szkoły Podstawowej im. Władysława Orkana w Porębie Wielkiej
<b>Adres:</b>	Szkoła Podstawowa im. Władysława Orkana w Porębie Wielkiej 34-735 Niedźwiedź
<b>Inwestor:</b>	Gmina Niedźwiedź Niedźwiedź 233, 34-735 Niedźwiedź
<b>Projektant:</b>	

## 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.



Stosownie do zapisu Ustawy z dn. 02 października 2013 o zmianie ustawy – prawo budowlane  
(Dz. U. poz. 1409) art. 20 ust. 4 – Projektant oświadcza,

Że projekt techniczny branży elektrycznej:

## **BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA DACHU BUDYNKU SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. WŁADYSŁAWA ORKANA W PORĘBIE WIELKIEJ**

Lokalizacja:

Szkoła Podstawowa im. Władysława Orkana w Porębie Wielkiej  
34-735 Niedźwiedź

Sporządzony:

08.2022

Inwestor:

Gmina Niedźwiedź  
Niedźwiedź 233  
34-735 Niedźwiedź

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

PROJEKTOWAŁ:  
mgr inż. Adam Kowal

NR UPRAWNIENÍ:  
MAP/0066/PWBE/15

PODPIS: