

# PROJEKT WYKONAWCZY

Jednostka Projektowa	<b>Soldar s.c.</b> 95-035 Ozorków Wróblew 33/10, tel: +48 882 831 100 e-mail: <a href="mailto:biuro@soldar.pl">biuro@soldar.pl</a>			
Nazwa projektu:	BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA			
Adres obiektu:	SIECIEN 3, GMINA BRUDZEŃ DUŻY, 09-413 SIECIEN,			
Nr działki: Kategoria:	DZ. NR. 229/3, 229/4, 229/5, 229/6 Kategoria obiektu budowlanego – IX			
Zamawiający:	GMINA BRUDZEŃ DUŻY			
Adres Zamawiającego:	UL. TORUŃSKA 2 09-414 BRUDZEŃ DUŻY			
Branża:	Instalacje elektryczne			
	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	
Opracowujący:	Marian Lemański			
Projektant:	Robert Michalak	OZE-E/12/0000071/15	CERTYFIKOWANY INSTALATOR SYSTEMÓW FOTOWOLTAKCZNYCH (PV) OZE-E/12/0000071/15  Robert Michalak	
OZORKÓW, SIERPIEŃ 2018 r.				
EZGEMPLARZ 2				



Ozorków, sierpień 2018 r.

## O Ś W I A D C Z E N I E

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 207 z 2003 r., poz. 2016 z późn. zmianami) oświadczam, że projekt wykonawczy pt.:

**BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU  
– INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

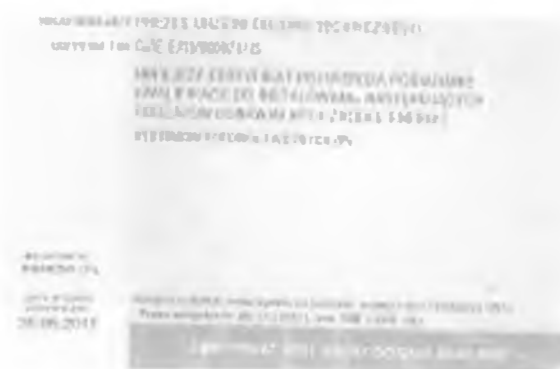
Zgodnie z Ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U. 2006 nr 90, poz. 631 z późn. zm.) oraz Ustawą z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz.U. 2001 nr 49 poz. 508 z późn. zm.) niniejsza dokumentacja objęta jest prawem autorskim. Kopiowanie zawartych w niej rozwiązań technicznych, wprowadzanie zmian lub wykorzystywanie przy realizacji innych obiektów niż przewidziane w niniejszej dokumentacji bez zgody autora jest zabronione.

Jakiegokolwiek odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od wszelkiej odpowiedzialności za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

PROJEKTANT  
CERTYFIKOWANY INSTALATOR  
SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH (PV)  
0715442400071/15  
*Michalak*



## 1 UPRAWNIENIA PROJEKTANTA



**SPIS TREŚCI:**

1 UPRAWNIENIA PROJEKTANTA .....	3
2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	5
3 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI .....	5
4 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI .....	5
5 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	6
6 ZAKRES OPRACOWANIA .....	8
7 OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANEJ INSTALACJI.....	8
7.1 Moduły fotowoltaiczne .....	8
7.2 Falownik .....	9
7.3 Konfiguracja paneli i falownika .....	11
7.4 Okablowanie .....	11
7.5 Konstrukcja nośna paneli PV. ....	11
7.6 Ochrona przeciwporażeniowa, odgromowa elektrowni, przed korozją.....	12
7.6.1 Ochrona przeciwporażeniowa .....	12
7.6.2 Instalacja odgromowa i uziemienia ochronne .....	12
7.6.3 Ochrona przed korozją .....	12
7.7 Pomiar .....	13
7.8 Urządzenia monitorujące i sterujące.....	13
7.9 Diagnostyka uszkodzeń systemu fotowoltaicznego .....	13
7.10 Wymagania BHP .....	13
7.11 Prognoza maksymalnego szacowanego uzysku z instalacji PV.....	14
8 UWAGI KOŃCOWE .....	15
9 OBLICZENIA .....	16
11 WYKAZ WAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW .....	18

BIOZ

SCHEMATY:

PV\_E\_1 – Schemat blokowy elektrowni PV

PV\_E\_2 – Schemat ideowy elektrowni PV



## **2 PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 6kW. Tak powstała instalacja będzie produkować energię elektryczną z odnawialnych źródeł energii w tym wypadku z energii promieniowania słonecznego. Rozwiązanie takie pozwoli na zmniejszenie produkcji energii potrzebnej z konwencjonalnych źródeł, w wyniku czego zredukuje się emisję szkodliwych związków do atmosfery. Budowa polega na montażu mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 6kW na dachu budynku świetlicy wiejskiej w Siecieniu gm. Brudzeń Duży zlokalizowanego w Siecieniu 3, 09-413 Siecień , nr dz. 229/3, 229/4, 229/5, 229/6 obrębu 0030 Siecień gm. Brudzeń Duży pow. płocki, woj. mazowieckie.

## **3 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. (Dz.U. 2010 Nr 213 poz. 1397 z późn. zm.) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko planowane prace budowlane nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć warunki środowiskowe.

Teren działek nie znajduje się w obrębie parków narodowych, rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych. Inwestycja znajduje się na terenie wpisanym do rejestru zabytków otoczenia parku podworskiego w Siecieniu, podlegającego ochronie na mocy przepisów ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, na którą wydana została decyzja Nr 26/2018 Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków pozwolenia na budowę. Na terenie działki nie występują szkody górnicze ani osuwiska. Projektowana inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo ich mienia. Jest ona działaniem proekologicznym, które w trakcie realizacji jak i użytkowania nie stwarza zagrożeń dla środowiska jak i właścicieli działek sąsiednich. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce pozostanie nienaruszona.

## **4 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI**

W związku z wymogiem określenia obszaru oddziaływania obiektu na sąsiednie działki wynikającym z ustawy Prawo budowlane stwierdza się, że inwestycja spełnia wymogi wynikające z przepisów rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przepisów z zakresu ochrony środowiska, ochrony zabytków, ochrony przyrody, prawa wodnego oraz przepisów z zakresu





planowania przestrzennego, wobec czego nie wprowadza żadnych ograniczeń w zagospodarowaniu sąsiednich nieruchomości.

W związku z powyższym obszar oddziaływania obiektu ogranicza się jedynie do działek nr dz. 229/3, 229/4, 229/5, 229/6 obrębu 0030 Siecień gm. Brudzeń Duży pow. płocki, woj. mazowieckie.

## **5 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Dokumentację przygotowano na podstawie:

- Zlecenie Zamawiającego,
- Warunki techniczno-eksploatacyjne producenta (dostawcy) urządzeń,
- Obowiązujące normy i przepisy,
- Uzgodnienia z Zamawiającym,
- Wizja lokalna.

Dokumenty

- Karta katalogowa panelu fotowoltaicznego,
- Karta katalogowa trójfazowego inwertera,
- Instrukcja montażu trójfazowego inwertera.

Ustawy

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. 2010 nr 243 poz. 1623),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne (tekst jedn. Dz. U. 2006 nr 89 poz. 625, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jedn. Dz. U. 2010 nr 193 poz. 1287),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80 poz. 717, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej (tekst jedn. Dz. U. 2009 nr 178 poz. 1380, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2010 nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jedn. Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650, z późniejszymi zmianami)



## Normy

- PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zestaw norm.
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa- część 1,
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa- część 2
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa- część 3
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa- część 4
- NSEP-E-004.2013 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 60445 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja – Oznaczenia i identyfikacje zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
- PN-EN 60446 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenie i identyfikacja – Oznaczenia i identyfikacje przewodów barwami albo cyframi.
- PN-EN 60529- Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji w obiektach budowlanych,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- PN-EN 50419 Znakowanie urządzeń elektrycznych i elektronicznych zgodnie z artykułem 11(2) dyrektywy 2002/96/WE (WEEE).
- PN-EN 61293 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego- Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-EN 61730-1:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji,
- PN-EN 61730-2:2007 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) Część 2: Wymagania dotyczące badań,
- PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne,
- PN-EN 61173:2002 Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik,
- PN-EN 62116:2011 Procedura badania ochrony przed zanikiem napięcia w sieci w przypadku falowników fotowoltaicznych włączonych do sieci energetycznej,
- PN-EN 62446:2010 Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej. Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne,
- PN-EN ISO 9488:2002 Energia słoneczna – Terminologia,



## **6 ZAKRES OPRACOWANIA**

Projekt obejmuje:

- Montaż konstrukcji nośnej pod panele PV,
- Montaż paneli fotowoltaicznych,
- Montaż falownika,
- Połączenia kablowe instalacji,
- Rozdzielnica systemu fotowoltaicznego,

## **7 OPIS TECHNICZNY PROJEKTOWANEJ INSTALACJI**

Projektowana instalacja będzie miała za zadanie przetwarzać energię promieniowania słonecznego i po odpowiednim jej przetransformowaniu oddawać ją do sieci wewnętrznej. Jej głównym przeznaczeniem będzie wykorzystanie energii na własne potrzeby bez możliwości przekazywana i rozliczana przez operatora energetycznego. Zakładana ilość wyprodukowanej energii z instalacji zapewni pokrycie w minimum 50% zapotrzebowania w energię elektryczną budynku. Ze względu na lokalizację oraz wielkość mocy przyłączeniowej, instalacja składać się będzie z następujących elementów:

- Ogniwa fotowoltaiczne na konstrukcjach wsporczych w ilości 20 szt.,
- Falownik sieciowy trójfazowy o mocy 6kW,
- Instalacja elektryczna prądu stałego,
- Trójfazowa instalacja elektryczna prądu przemiennego.

Elektrownia słoneczna składać się będzie z 20 monokrystalicznych paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy minimalnej 6,1kWp zainstalowanych na dachu budynku. Zastosowane panele będą współpracowały z trójfazowym falownikiem o mocy wyjściowej 6kW.

### **7.1 Moduły fotowoltaiczne**

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej projektuje się zastosować 20 modułów fotowoltaicznych, każdy o mocy minimalnej 305Wp. Moduły fotowoltaiczne to urządzenia elektroniczne, które za pomocą zjawiska fotowoltaicznego służą do zamiany energii słonecznej na prąd elektryczny. Moduły zostaną podzielone na sekcje zgodnie z wielkością opisanych dalej falowników sieciowych. Moduły umocowane będą na dachu budynku pod najbardziej optymalnym kątem w stosunku do powierzchni ziemi z ekspozycją w kierunku południowym. Pozwoli to na osiągnięcie maksymalnej ilości produkowanej energii elektrycznej.

Pojedynczy moduł składa się z 60 szeregowo połączonych ogniw monokrystalicznych. Panel posiada zabezpieczenie w postaci diod bocznikująco-blokujących mających na celu ochronę przed przepływem prądu wstecznego, co w przypadku zacielenia części ogniw



## PROJEKT WYKONAWCZY

BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

lub całych modułów zabezpiecza go przed uszkodzeniami typu wypalenia, wytopienia bądź przegrzania.

Moduły PV zostaną podzielone na sekcje. Następnie sekcje główne zostaną podzielone na sekcje robocze dołączane do falownika. Panele w sekcjach roboczych zostaną połączone szeregowo.

Minimalne parametry modułu fotowoltaicznego o mocy 305Wp w warunkach STC (natężenie nasłonecznienia 1000W/m<sup>2</sup>, temperatura ogniwa 25°C, liczba masowa atmosfery AM 1,5) przedstawiono poniżej.

- Typ ogniw :	monokrystaliczne
- Moc P max (Wp)	305 Wp
- Współczynnik sprawności modułu	18,30 %
- Napięcie przy P <sub>max</sub>	32,62 V
- Prąd przy P <sub>max</sub>	9,35 A
- Napięcie jałowe V <sub>cc</sub>	40,05 V
- Prąd zwarciov	9,84 A
- Tolerancja	-0/+5Wp
<u>Współczynniki temperaturowe:</u>	
- Temperaturowy współczynnik natężenia TK I <sub>sc</sub>	+0,04 %/°C
- Temperaturowy współczynnik napięcia TK U <sub>oc</sub>	-0,28 %/°C
- Temperaturowy współczynnik mocy TK P <sub>mpp</sub>	-0,39 %/°C
<u>Warunki eksploatacji:</u>	
- Maks. napięcie systemu (V)	1 000 V <sub>DC</sub>
- Temperatura robocza	-40 °C do +85 °C
- Maksymalne obciążenie statyczne/mechaniczne	5400 Pa
- Maksymalne obciążenie wiatrem	4000 Pa

Warunki gwarancji nie powinny być gorsze niż:

12 letnia gwarancja na produkt,

25 letnia gwarancja liniowa gwarancji na moc

Moduły powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż w roku 2018.

Moduły powinny posiadać certyfikaty kontroli produkcji według norm IEC 61215 oraz IEC 61730.

## 7.2 Falownik

Dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej do instalacji projektuje się zastosować trójfazowy falownik o mocy 6kW. W instalacji należy zastosować falownik mający na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowany falownik powinien charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniającym należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -25°C do +60 °C, zakres dopuszczalnej wilgotności względnej 100%)





**PROJEKT WYKONAWCZY**

BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Powinien zostać wyposażony w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkownika.

Należy zastosować falownik o parametrach podanych w tabeli bądź równoważny:

<b>WARUNKI OTOCZENIA</b>	
Stopień ochrony obudowy	min. IP65
Zakres temperatur pracy	min. -25÷ +60°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	100%
Waga	≤ 20,5kg
<b>ZABEZPIECZENIA</b>	
Pomiar izolacji po stronie DC	tak
Wbudowany rozłącznik DC	tak
Monitorowanie zadziałania ochronników przeciwprzepięciowych	tak
Zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp.	ograniczenie mocy wyjściowej
<b>WARTOŚCI WEJŚCIOWE</b>	
Maksymalny prąd wejściowy	≤ 16A
Maksymalny prąd zwarciov (wytrzymałość rozłącznika DC)	≥ 24 A
Maksymalne napięcie wejściowe	1000V
Minimalne napięcie wejściowe	≤ 150V
Liczba przyłączy prądu stałego	2+2
Liczba MPPT	2
Pobór energii w nocy	< 1W
Klasa ochrony	1
<b>WARTOŚCI WYJŚCIOWE</b>	
Współczynnik mocy $\cos \varphi$	0 - 1 ind./ poj.
Ilość faz	3
Napięcie wyjściowe	400V
Częstotliwość	50Hz
Zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	≤ 2%
<b>SPRAWNOŚĆ</b>	
Maksymalna sprawność	98,00%
Europejski współczynnik sprawności	96,50%
<b>OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE</b>	
Modbus RTU over RS485	tak
Wbudowany WLAN IEEE 802.11	tak
Wbudowany Ethernet	tak
Wbudowany serwer WWW	tak
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika	tak
Wyświetlacz	tak

Zastosowany falownik musi być w pełni zautomatyzowany, posiadający własne zabezpieczenia oraz wymagane prawem normy.



### **7.3 Konfiguracja paneli i falownika**

Projektowana elektrownia słoneczna składać się będzie z zespołów modułów fotowoltaicznych połączonych w jedną sekcję. Wykorzystany falownik o mocy 6kW, będzie współpracował ze 20 modułami fotowoltaicznymi. Falownik zostanie zamontowany w pomieszczeniu kotłowni. W pobliżu falownika zostanie umieszczona szafa rozdzielcza w której zostaną zainstalowane aparaty i urządzenia rozdzielcze oraz zabezpieczające dla obwodów napięcia stałego oraz zmiennego instalacji.

### **7.4 Okablowanie**

Okablowanie mocować do konstrukcji opaskami zaciskowymi odpornymi na działanie promieniowania UV w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami.

W celu zminimalizowania strat mocy w przewodach, poszczególne moduły w obwodzie każdego łańcucha należy rozmieszczać w miarę możliwości jak najbardziej równomiernie. Okablowanie prowadzić w korytach osłonowych do miejsca w którym zamontowany zostanie falownik.

Połączenia kablowe od falownika w złączu kablowym do rozdzielni głównej w budynku należy wykonać za pomocą kabli YKY o przekroju 4mm<sup>2</sup>. Instalację i urządzenia należy stosować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta.

### **UWAGA !!!**

Po zainstalowaniu falownika należy go uziemić za pomocą przewodu YdY1x6mm.

### **Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej**

Falownik uniemożliwia przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej, dlatego też dodatkowy wyłącznik różnicowoprądowy typu B po stronie instalacji zmiennoprądowej w tym przypadku nie jest wymagany.

### **Roboty przygotowawcze i wykończeniowe:**

Przewody instalacji należy prowadzić w tulejach ochronnych. Instalację i urządzenia należy stosować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta.

### **7.5 Konstrukcja nośna paneli PV.**

W zależności od rodzaju dachu i jego pokrycia należy zastosować odpowiedni rodzaj konstrukcji nośnej. Montaż konstrukcji bez ingerencji w pokrycie dachu. Cała konstrukcja powinna zapewniać optymalny rozkład obciążeń całego systemu, nie powodując konieczności dodatkowego wzmocnienia.



Wykonanie montażu zgodnie ze sztuką budowlaną oraz z użyciem właściwych materiałów zapewni szczelność powierzchni dachu oraz nieprzekroczenie nośności elementów konstrukcyjnych budynku.

Projektowane rozwiązanie spełnia wymogi Polskich i Europejskich Norm Budowlanych, mieści się w kategorii instalowania urządzeń na istniejących obiektach budowlanych i jest w pełni bezpieczne tak dla konstrukcji, jak i życia i zdrowia ludzi.

## **7.6 Ochrona przeciwporażeniowa, odgromowa elektrowni, przed korozją**

### **7.6.1 Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym zostanie zapewniona przez:

- Zachowanie odległości izolacyjnych,
- Izolację roboczą,
- Uziemienie ochronne,
- Szybkie samoczynne wyłączenie w układzie sieciowym.

Projektowane instalacje elektryczne są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-60-364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”. Jako system ochrony od porażenia prądem elektrycznym zastosować należy samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Zamontować trzeba wyłączniki samoczynnie zapewniające, zgodnie z normą, wyłączenie zasilania.

### **7.6.2 Instalacja odgromowa i uziemienia ochronne**

Jednym z podstawowych zadań instalacji odgromowej jest zapewnienie ochrony urządzeń przed bezpośrednim oddziaływaniem prądu piorunowego. Uziemieniu ochronnemu podlegają metalowe części, normalnie nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w razie pojawienia się na tych elementach napięcia.

W szczególności należy uziemić: panele, konstrukcję wsporczą, falownik i szafę rozdzielczą. Główną szynę uziemiającą należy podłączyć do instalacji uziemiającej (przynajmniej w dwóch punktach) i zabezpieczyć przed korozją i ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi.

### **7.6.3 Ochrona przed korozją**

Do elementów wymagających ochrony, prace antykorozyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN -71/E-97053, 79/H-97070, 93/E - 04500 oraz N SEP - E - 001. Przewody uziemiające wprowadzane do gruntu powinny być pokryte warstwą nieprzepuszczającą wilgoci np. masą asfaltową.



### **7.7 Pomiary**

Po dokonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- Badania rezystancji izolacji kabli zasilających AC;
- Badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej;
- Pomiaru impedancji pętli zwarcia;
- Pomiaru rezystancji uziemienia;
- Badania rezystancji izolacji kabli stałoprądowych DC;
- Wykreślenie charakterystyk prądowo-napięciowych wszystkich szeregów modułów fotowoltaicznych;
- Badania wydajności instalacji fotowoltaicznej.
- Badanie kamerą termowizyjną modułów, szaf rozdzielczych i konektorów.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.

### **7.8 Urządzenia monitorujące i sterujące**

Projektuje się monitoring parametrów pracy elektrowni oparty na rejestratorze danych wbudowanym w inwerter. Do systemu przekazywane będą informacje o pracy systemu, ilości wyprodukowanej energii oraz przypadkach awarii systemu. Elektrownia fotowoltaiczna może będzie generować maksymalne uzyski dzięki zastosowaniu niezawodnego monitoringu który będzie sprawował nadzór nad wszystkimi systemami PV.

### **7.9 Diagnostyka uszkodzeń systemu fotowoltaicznego**

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów) fotowoltaicznego nie występuje potrzeba demontażu większej ilości modułów. Z uwagi na topologię całego systemu w łatwy sposób można zlokalizować łańcuch, w którym znajduje się uszkodzony moduł(-y). Dane pomiarowe uzyskiwane z falowników pozwalają na porównanie chwilowych wartości parametrów falowników ze sobą oraz z wartościami teoretycznymi. W przypadku uszkodzenia modułu (-ów) występujący spadek mocy falownika (-ów) może zostać łatwo zauważony, a w toku odpowiednich pomiarów łatwo określić położenie uszkodzonego elementu.

### **7.10 Wymagania BHP**

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno-Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania





**PROJEKT WYKONAWCZY**

BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę. Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi, a tylko okresowego nadzoru.

**7.11 Prognoza maksymalnego szacowanego uzysku z instalacji PV**

Na poniższym wykresie przedstawiono prognozowaną produkcję energii elektrycznej z rozbiorem na miesiące. W obliczeniach uwzględniono:

- Dane o promieniowaniu słonecznym dla podanej szerokości geograficznej,
- Sprawność zastosowanych modułów fotowoltaicznych,
- Sprawność zastosowanego falownika,
- Straty na przewodach strony DC

**Prognoza uzysku energetycznego dla instalacji 6kW**

<b>Układ: nachylenie= 15°, orientacja= 220° południowy - zachód</b>				
<b>Miesiąc</b>	<b>Średnia dzienna produkcja energii elektrycznej z danego systemu (kWh)</b>	<b>Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej z danego systemu (kWh)</b>	<b>Średnia dzienna suma globalnego promieniowania na m<sup>2</sup> uzyskana przez moduły danego systemu (kWh/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Średnia suma globalnego promieniowania na m<sup>2</sup> uzyskana przez moduły danego systemu (kWh/m<sup>2</sup>)</b>
Styczeń	3,46	107,00	0,70	21,90
Luty	6,59	185,00	1,33	37,20
Marzec	14,80	458,00	3,05	94,50
Kwiecień	21,50	644,00	4,57	137,00
Maj	24,20	750,00	5,35	166,00
Czerwiec	24,90	747,00	5,57	167,00
Lipiec	23,00	712,00	5,22	162,00
Sierpień	20,80	644,00	4,66	144,00
Wrzesień	15,70	472,00	3,41	102,00
Październik	9,74	302,00	2,06	64,00
Listopad	4,17	125,00	0,88	26,30
Grudzień	2,70	83,60	0,57	17,50
<b>Średnia roczna</b>	<b>14,30</b>	<b>436,00</b>	<b>3,12</b>	<b>95,00</b>
<b>Łącznie dla roku</b>		<b>5 230,00</b>		<b>1 140,00</b>

Średnioroczna produkcja z projektowanej instalacji szacowana jest na poziomie 5,23 MWh przy założeniu wykorzystania pełnej mocy urządzeń przez cały rok.



## **8 UWAGI KOŃCOWE**

Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP.

Instalacje wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom V, Instalacje elektryczne.

Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji z wystrojem wnętrz i robotami budowlanymi.

Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację:

- pomiar szybkiego wyłączenia,
- pomiar oporności izolacji przewodów,
- pomiar oporności izolacji przewodu N w stosunku do przewodu PE przy odłączeniu od szyn N i PE w rozdzielniach,
- pomiar ciągłości przewodu PE,
- pomiar oporności uziemień,
- pomiar i badania dla tablicy bezpiecznikowej.

Do odbioru dostarczyć protokoły badań, atesty i certyfikaty na aparaty i osprzęt, dokumentację powykonawczą. Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy po wprowadzeniu instalacji zamurować. Przewody przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Należy przygotować powierzchnię pod malowanie po przebicjach poprzez szpachlowanie nierówności, następnie wykonać malowanie. Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Urządzenia należy rozmieszczać w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem się do wymaganych odległości od przeszkód.



## 9 OBLICZENIA

### Prąd obciążenia przewodu kabla dla obwodu trójfazowego

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} * \cos\varphi * U_n}$$

gdzie:

$I_B$  - Obliczeniowy prąd obciążenia przewodu/kabla [A]

P- Moc czynna obciążenia przewodu lub kabla [W]

$\cos\varphi$ - współczynnik mocy [-]

$U_n$ - napięcie międzyfazowe [V]

### Obliczenia dla pojedynczego falownika 6,0 kW

$$I_B = \frac{6\,000}{\sqrt{3} * 0,93 * 400} = \frac{6\,000}{644,32} = 9,32 \text{ [A]}$$

Ze względu na wyznaczony prąd obciążenia przewodu lub kabla dobrano przewód o przekroju 4mm<sup>2</sup>

### Prąd znamionowy zabezpieczenia

$$I_n \geq 1,45 * I_B$$

$I_n$  - prąd znamionowy zabezpieczeń

### Obliczenia dla pojedynczego falownika 6,0 kW

$$I_n \geq 1,45 * 9,32$$

$$I_n \geq 13,5 \text{ [A]}$$

Długostrwała obciążalność prądowa przewodu

$$\left| \begin{array}{l} I_B \leq I_n \leq I_Z \\ I_Z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} \end{array} \right.$$

$I_Z$  - długostrwała obciążalność prądowa przewodu

Dla wyłączników nadprądowych przyjmuje się 1,45

Dla wkładek bezpiecznikowych przyjmuje się 1,6-2,1

### Obliczenia dla pojedynczego falownika 6,0 kW

$$I_Z \geq \frac{1,45 * 13,5}{1,45} \geq 13,5 \text{ [A]}$$

Jako zabezpieczenie przyjęto wyłącznik nadprądowy S303 B16 16A

Warunek spadku napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{P * L * 100}{\gamma * S * U_{n1}^2}$$

P- Moc czynna obciążenia przewodu lub kabla [kW]

L- Długość przewodu [m]

S- przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

$\gamma$ - konduktywność przewodu w mΩ/m (0,1)

$U_{n1}^2$  - napięcie międzyfazowe



## PROJEKT WYKONAWCZY

BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

---

### Obliczenia dla pojedynczego falownika 6,0 kW, dobrany kabel 4mm<sup>2</sup>.

$$\Delta U_{\%} = \frac{3 * 40 * 100}{0,1 * 4 * 400^2} = \frac{12\ 000}{64\ 000} = 0,18\%$$

Dobrany kabel 4mm<sup>2</sup> spełnia postawione warunki spadku napięcia.

$$U_c \geq 1,2xU_{oc\ stc}$$

- U<sub>oc stc</sub> napięcie na zaciskach nieobciążonego modułu PV (przy jego otwartych stykach) lub rzędu szeregowo podłączonych modułów PV (open circuit voltage)

### Obliczenia dla falownika 6,0 kW

Dla paneli fotowoltaicznych połączonych w string, 20 paneli fotowoltaicznych połączone szeregowo.

$$U_c \geq 1,2x40,5x20$$

$$U_c \geq 960 [V]$$

Zaleca się zastosowanie ogranicznika przepięć PV 1000 -> do 1000[V] U<sub>c</sub>.





**PROJEKT WYKONAWCZY**

BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

**11 WYKAZ WAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW**

L.P.	Nazwa materiału	J.m.	Ilość
1.	Panel fotowoltaiczny o mocy 305Wp	szt.	20
2.	Konstrukcja nośna pod panele fotowoltaiczne	kpl.	1
3.	Trójfazowy falownik sieciowy o mocy 6kW	szt.	1
5.	Okablowanie strony DC kabel 1 X 6mm	mb	78
6.	Okablowanie strony AC kabel YKY 5 x 4mm	mb	5
7.	Zewnętrzne koryta kablowe	kpl.	1
8.	Wewnętrzne koryta kablowe	kpl.	1
9.	Monitoring instalacji	kpl.	1
10.	Uziemienie	kpl.	1
11.	Instalacja odgromowa	kpl.	1



## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część opisowa:

1. Zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
4. Istniejące obiekty budowlane na działce
5. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
6. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót
7. Niebezpieczeństwa podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych
8. Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych
9. Przechowywanie oraz przemieszczanie materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych

Załączniki:

1. Wytyczne BHP przy obsłudze urządzeń elektrycznych
2. Wytyczne BHP przy pracach na wysokości i na drabinach
3. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach na wysokości
4. Instrukcja postępowania przy udzielaniu pomocy poszkodowanym w wypadkach



### **1. Zakres Opracowania.**

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt budowlany budowy instalacji odnawialnych źródeł energii w postaci instalacji fotowoltaicznej o mocy 6kWp produkującej energię elektryczną. Budowa polega na zainstalowaniu 20 paneli o wyjściowej mocy 6kWp na dachu budynku świetlicy wiejskiej w Siecieniu gm. Brudzeń Duży zlokalizowanego w Siecieniu 3, 09-413 Siecień , nr dz. 229/3, 229/4, 229/5, 229/6 obrębu 0030 Siecień gm. Brudzeń Duży pow. płocki, woj. mazowieckie.

### **2. Podstawa Opracowania.**

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robot budowlanych,
- 2) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robot ziemnych, budowlanych i drogowych,
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzaju robot budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi,
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- 5) Wizja lokalna obiektu przyszłej rozbudowy.

### **3. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji i poszczególnych obiektów.**

Na całość robót składają się następujące elementy:

- montaż konstrukcji wsporczych,
- montaż ogniw fotowoltaicznych w ilości 20 szt.,
- montaż falownika sieciowego o mocy 6kW,
- podłączenie przewodów elektrycznych do aparatów,
- montaż instalacji elektrycznej,
- instalacja odgromowa i przepięciowa,

### **4. Projektowane obiekty budowlane na działce**

Budynek wielofunkcyjny świetlicy wiejskiej w Siecieniu gm. Brudzeń Duży zlokalizowany jest w Siecieniu 3, 09-413 Siecień , nr dz. 229/3, 229/4, 229/5, 229/6 obrębu 0030 Siecień gm. Brudzeń Duży pow. płocki, woj. mazowieckie

### **5. Elementy zagospodarowania działki mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**



Największe zagrożenie mogą spowodować prace w pobliżu urządzeń pod napięciem i prowadzone na wysokości.

## **6. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót**

### **6.1. Zagospodarowanie placu budowy**

Wymaga się, aby przed rozpoczęciem robót budowlanych Inwestor zapewnił możliwość sprawdzenia prawidłowego przygotowania placu budowy przez Kierownika Budowy. Jest to warunek konieczny do przystąpienia do jakichkolwiek robót budowlanych. Zagospodarowanie placu budowy musi spełniać odpowiednie wymagania, a w szczególności:

- Inwestor zapewni pomieszczenia higieniczno-sanitarne i socjalne.
- Nachylenie pochylni przeznaczonych do ręcznego przenoszenia ciężarów nie może być większe niż 10%.
- Strefy niebezpieczne (miejsca niebezpieczne), w których istnieją możliwości zagrożenia (np. z powodu możliwości spadania z góry materiałów lub przedmiotów) zostaną odpowiednio oznakowane. Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spaść przedmioty, jednak nie mniej niż 6 m.
- Składowiska materiałów budowlanych i urządzeń technicznych powinny być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością przewrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych materiałów i elementów.
- Opieranie składowanych materiałów i elementy o płoty, słupy linii napowietrznych, budynki wznoszone i tymczasowe jest zabronione.
- Odległość składowiska materiałów budowlanych nie może być mniejsza niż 0.75 m od ogrodzeń i zabudowań, oraz 5 m od stałego stanowiska pracy.
- Teren przeznaczony na składowisko materiałów musi zostać wyrównany, wypoziomowany i utwardzony.
- Stosy materiałów workowanych powinny być układane krzyżowo i nie przekraczać 10 warstw.
- Układanie prefabrykatów (sposób ułożenia i liczba warstw) powinno być zgodne z instrukcją producenta.
- Wyciąganie materiałów z dolnych warstw stosów oraz podkopywanie zwalów materiałów sypkich jest zabronione.
- Podczas mechanicznego załadunku i wyładunku materiałów budowlanych przemieszczanie ich nad ludźmi oraz nad kabiną kierowcy jest zabronione. Na czas ww. czynności kierowca winien opuścić kabinę.
- Materiały chemiczne szkodliwe dla zdrowia należy przechowywać w szczelnych opakowaniach, na których powinny być podane przez producenta ich nazwa i uwagi o szkodliwości dla zdrowia.





## **PROJEKT WYKONAWCZY**

**BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

- Zabrania się wykonywania robot budowlanych w nocy i o zmroku w przypadku, gdy nie ma odpowiedniego oświetlenia sztucznego.
- Urządzenia elektryczne powinny być wykonane, utrzymywane i eksploatowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Prace związane z podłączeniem, badaniem, konserwacją i naprawą urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane tylko przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.
- Skrzynki rozdzielcze prądu do zasilania urządzeń mechanicznych na placu budowy powinny być zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.
- Zabronione jest urządzenie stanowisk pracy, składowisk materiałów oraz ustawiania i pracy maszyn i urządzeń budowlanych w odległości bliższej niż 2 m od napowietrznej linii NN.
- Pomosty komunikacyjne powinny być zaopatrzone w sztywne poręcze umieszczone na wysokości 1.10 m, poprzeczkę w połowie tej wysokości oraz krawężniki (burtnice) o wysokości minimum 0.15 m.

Instalacje rozdziału energii elektrycznej na terenie budowy powinny być zaprojektowane i wykonane oraz utrzymywane i użytkowane w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia pożarowego lub wybuchowego, lecz chroniły pracowników przed porażeniem prądem elektrycznym.

Roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji i urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Rozdzielnice budowlane prądu elektrycznego znajdujące się na terenie budowy należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych.

Rozdzielnice powinny być usytuowane w odległości nie większej niż 50,0 m od odbiorników energii.

Przewody elektryczne zasilające urządzenia mechaniczne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, a ich połączenia z urządzeniami mechanicznymi wykonane

w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracy osób obsługujących takie urządzenia.

Okresowe kontrole stanu stacjonarnych urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa powinny być przeprowadzane, co najmniej jeden raz w miesiącu, natomiast kontrola stanu i oporności izolacji tych urządzeń, co najmniej dwa razy w roku, a ponadto:

- a) przed uruchomieniem urządzenia po dokonaniu zmian i napraw części elektrycznych i mechanicznych,
- b) przed uruchomieniem urządzenia, jeżeli urządzenie było nieczynne przez ponad miesiąc,
- c) przed uruchomieniem urządzenia po jego przemieszczeniu.



na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących. W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.

W pomieszczeniach higieniczno–sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

- a) jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m<sup>2</sup> powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek,
- b) pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych.

W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno–sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

### **6.2. Sprzęt zmechanizowany, pomocniczy i urządzenia**

- Dopuszcza się stosowanie urządzeń, maszyn i sprzętu które posiadają odpowiednie dokumenty dopuszczające je do użytkowania.
- Ruchome części mechanizmów zagrażające bezpieczeństwu powinny być zaopatrzone w osłony zapobiegające wypadkom.
- Na stanowiskach pracy przy sprzęcie zmechanizowanym powinny być wywieszone instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji.
- Sprzęt zmechanizowany przed rozpoczęciem pracy powinien być sprawdzony pod względem sprawności technicznej i bezpieczeństwa.
- Zabranie się przeciążania sprzętu ponad obciążenie dopuszczalne.
- Użytkowanie i posługiwanie się narzędziami i urządzeniami powinno być zgodne z instrukcją producenta. Nie wolno używać narzędzi uszkodzonych oraz nie odpowiadającym normom i warunkom technicznym. Narzędzia takie należy niezwłocznie wycofać z użytku.

### **6.3. Roboty montażowe**

- Pracownicy pracujący na wysokości muszą być zabezpieczeni przed upadkiem poprzez używanie pasa bezpieczeństwa bądź szelek wraz z linką zamocowaną do stałego elementu konstrukcji.
- roboty montażowe konstrukcji stalowych mogą być wykonywane na podstawie projektu montażu oraz planu BIOZ, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.
- Prowadzenie montażu jest zabronione przy wietrze powyżej 10m/s, przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego oświetlenia.



#### **6.4. Ochrona osobista pracowników**

- Przed przystąpieniem do pracy pracownik musi być wyposażony odzież roboczą i ochronną zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
- Pracownicy narażeni na urazy mechaniczne, porażenia prądem, upadki z wysokości, oparzenia, zatrucia, promieniowanie, wibrację oraz inne szkodliwe czynniki i zagrożenia związane z wykonywaną pracą powinni być zaopatrzeni w sprzęt ochrony osobistej.
- Sprzęt ochrony osobistej pracowników powinien posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób jego użytkowania, konserwacji i przechowywania.

#### **6.5. Pierwsza pomoc**

Na budowie będzie urządzony punkt pierwszej pomocy wyposażony w apteczkę i w wykaz numerów telefonów alarmowych.

#### **6.6. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się, jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy. Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3



## **PROJEKT WYKONAWCZY**

BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

---

– lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robot) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

### **6.7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych.**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robot) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeganie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

#### **- przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:**

a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy

- 1) nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
- 2) niewłaściwe polecenia przełożonych,
- 3) brak nadzoru,
- 4) brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
- 5) tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,





## **PROJEKT WYKONAWCZY**

BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

- 6) brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
  - 7) dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
- 1) niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
  - 2) nieodpowiednie przejścia i dojścia,
  - 3) brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

### **- przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:**

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
- 1) wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
  - 2) niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
  - 3) brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
  - 4) brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
  - 5) brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
  - 6) niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
- 1) zastosowanie materiałów zastępczych,
  - 2) niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
- 1) ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
- 1) nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
  - 2) niedostateczna konserwacja czynnika materialnego,
  - 3) niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robot na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych,
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie



niebezpiecznych,

- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby,
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

### **6.8. Uwagi końcowe**

Oprócz uwag zawartych powyżej, wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlanych.

Wszelkie wątpliwości odnośnie rozwiązań projektowych należy konsultować z Projektantem. Wszyscy pracownicy pracujący na budowie muszą posiadać aktualne badania lekarskie dopuszczające do danych robot.

### **7. Niebezpieczeństwa podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych**

Należy bezwzględnie przestrzegać przepisów i zasad zawartych w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 20 września 2001r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 2001 r. Nr 118 poz. 1263).

Podczas gaszenia paneli fotowoltaicznych należy postępować tak jak przy gaszeniu urządzeń energetycznych.



## **PROJEKT WYKONAWCZY**

BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

### **8. Wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót budowlanych**

- Umieszczenie w widocznym miejscu tablicy informacyjnej budowy
- Oznakowanie terenu budowy tablicami: „*Teren budowy. Niepowołanym wstęp wzbroniony*”
- W trakcie prowadzenia robót na wysokości zostanie wydzielona strefa niebezpieczna poprzez rozwinięcie taśm ostrzegawczych i umieszczenie tablic: „*Uwaga roboty na wysokości*”.
- Rozdzielnie prądu oraz inne urządzenia elektryczne będą posiadać tablice ostrzegawcze informujące o niebezpieczeństwie porażenia prądem.

### **9. Przechowywanie oraz przemieszczanie materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych**

Materiały, wyroby, substancje oraz preparaty niebezpieczne muszą być przechowywane i transportowane ściśle wg wskazań producenta umieszczonych obowiązkowo na opakowaniu. Osoby mające do czynienia z materiałami niebezpiecznymi przed przystąpieniem do prac muszą zapoznać się z instrukcją producenta.

Możemy mieć do czynienia z następującymi materiałami niebezpiecznymi:

- środki (materiały) do wykonania izolacji przeciwwilgociowych malowanych,
- plastyfikatory do betonów i zapraw,
- impregnaty do drewna;

**Wszystkie roboty budowlane powinny być prowadzone pod nadzorem osób do tego uprawnionych, z zachowaniem warunków zawartych w polskich przepisach i normach budowlanych oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.**

Opracował:

CERTYFIKOWANY INSTALATOR  
SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH (PV)  
01E-E/12/000071/15  
*Robert Michalak*



## **ZAŁĄCZNIK NR 1**

### **Wytyczne BHP przy obsłudze urządzeń elektrycznych**

1. Do obsługi urządzeń mechanicznych o napędzie elektrycznym lub elektronarzędzi, mogą być dopuszczeni pracownicy o odpowiednich kwalifikacjach, przeszkoleni oraz zapoznani ze szczegółową instrukcją stanowiskową.
2. Przed przystąpieniem do obsługi urządzenia lub elektronarzędzia pracownik zobowiązany jest sprawdzić jego stan techniczny a to:
  - Czy przewody zasilające nie posiadają widocznych uszkodzeń
  - Czy stan osprzętu do sterowania i załączania nie budzi zastrzeżeń
  - Czy przewody zasilające są prawidłowo zadławione
  - Czy urządzenie lub elektronarzędzie posiada ciągłość przewodu zerowego lub uziemiającego
3. W pomieszczeniach lub terenie o szczególnym zagrożeniu porażeniem wolno używać elektronarzędzi o napięciu zasilania 24 V, lub innym nie przekraczającym 100 V z zastrzeżeniami, że są to urządzenia o II klasie izolacji (izolacja podwójnie wzmocniona).
4. Przechowywanie elektronarzędzi winno się odbywać w suchych pomieszczeniach.
5. Wszelkie zauważone niedomagania lub uszkodzenia włącznie z wymianą bezpieczników, może usuwać jedynie elektromonter o odpowiednich kwalifikacjach.
6. Elektronarzędzia powinny być sprawdzone pod względem stanu izolacji w okresach jedno miesięcznych oraz każdorazowo przy zdawaniu lub odbiorze przez wyznaczonych elektromonterów.
7. Obsługujący urządzenia przenośne lub elektronarzędzie zobowiązany jest stosować kolejność włączania i wyłączania ze źródła zasilania.
8. Obsługujący urządzenie lub elektronarzędzie zobowiązany jest zabezpieczyć w odpowiedni sposób przewody zasilające przed mechanicznym uszkodzeniem.
9. W przypadku odłączenia urządzenia ze źródła zasilania przez wyjęcie wtyczki z gniazda, przewód zasilający należy wraz z wtyczką zwinąć w krąg, celem zabezpieczenia przed przypadkowym włączeniem.
10. W przypadku podjęcia akcji ratowniczo –gaśniczej należy pamiętać, że:
  - W pierwszej kolejności należy przeprowadzić ratowanie zagrożonego życia ludzkiego,
  - Wyłączyć w miarę możliwości dopływ prądu elektrycznego do urządzeń i pomieszczeń objętych pożarem,
  - Do gaszenia instalacji urządzeń elektrycznych będących pod napięciem – stosować gaśnice śniegowe, proszkowe, halonowe, nigdy zaś gaśnic pianowych ani wody.





## **ZAŁĄCZNIK NR 2**

### **Wytyczne BHP przy pracach na wysokości i na drabinach.**

1. Przy pracach na wysokości i na drabinach nie wolno zatrudniać pracowników uznanych przez lekarza za niezdolnych do wykonywania tych prac.
2. Stanowisko pracy na wysokości należy skutecznie zabezpieczyć pasem bezpieczeństwa i liną asekuracyjną.
3. Pracownik przystępujący do pracy na wysokości winien posiadać pełną sprawność fizyczną i psychiczną.
4. Wszelkie materiały na stanowiskach na wysokości należy w sposób pewny zabezpieczyć przed ich upadkiem.
5. Narzędzia pracownik winien przechowywać w specjalnych torbach roboczych lub skrzynkach.
6. Nie wolno pozostawiać na czas przerw w pracy luźno ułożonych materiałów i narzędzi.
7. Nie wolno organizować w jednym pionie więcej niż jedno stanowisko pracy.
8. Przed przystąpieniem do robot na wysokości należy sprawdzić całą powierzchnię stanowiska pracy, celem usunięcia ewentualnych nieprawidłowości lub zagrożeń.
9. Liny asekuracyjne należy mocować na stałej konstrukcji budynku lub w specjalnie w tym celu zamontowanych elementach.
10. Transport materiałów na stanowiska pracy na wysokości nie może ograniczać ruchów pracownika lub kolidować z urządzeniami zabezpieczającymi go przed upadkiem.
11. Przejścia i dojścia do stanowisk pracy winny być zabezpieczone oporęczaniem i krawężnikami.
12. Pracownik wykonujący pracę bezpośrednio na niezabezpieczonej krawędzi, winien być ubezpieczony przez innego pracownika.
13. Nie wolno wykonywać pracy na wysokości podczas opadów atmosferycznych, mgły i wiatru przekraczającego 10 m. / sek.
14. Teren położony pod stanowiskiem pracy na wysokości winien być zabezpieczony przed dostępem innych osób za pomocą wygradzenia strefy niebezpiecznej i oznaczony tablicami ostrzegawczymi.
15. Nie wolno z wysokości zrzucić żadnych materiałów lub narzędzi.
16. Nie wolno podejmować samowolnie prac na wysokości bez polecenia przełożonych i określenia warunków bezpiecznego ich wykonania.



## **PROJEKT WYKONAWCZY**

**BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

---

17. W razie stwierdzenia podczas pracy jakichkolwiek zmian od warunków określonych poleceniem, pracę należy przerwać i zgłosić mistrzowi.
18. Na budowie można używać tylko drabin handlowych lub wykonanych na miejscu po uznaniu ich przez mistrza jako sprawne technicznie.
19. Drabiny przestawne należy ustawiać pod kątem 70 stopni, czyli . długości drabiny od punktu oparcia.
20. Szczelble drabiny winny być rozstawione w odległości nie większych jak 30 cm z prawidłowym zamocowaniem do podłóżnic.
21. Przed wejściem na drabinę należy sprawdzić czy podłóżnice są zamocowane ściągami,  
szczelble pewnie zamocowane, a drabina nie posiada mechanicznych uszkodzeń.
22. Drabinę po ustawieniu należy zabezpieczyć przed poślizgiem.
23. Nie wolno opierać drabin o niesprawdzone elementy budowli.
24. Każda drabina powinna posiadać taką długość, aby wystawała min. 75 cm ponad krawędź poziomu wyjściowego.
25. Drabiny o długościach ponad 6 m i ustawione pod kątem mniejszym jak 70 stopni winny posiadać dwustronne bariery.
26. Nie wolno łączyć drabin handlowych pomostami i obciążać ich materiałami.
27. Podczas pracy na drabinie nie wolno wychylać się na boki, gdyż grozi to utratą stateczności i upadkiem drabiny.
28. Drabiny rozkładane malarskie winny posiadać ściąg zabezpieczający szerokość rozwarcia.
29. Wszelkie drabiny należy ustawiać jedynie na wyrównanym i utwardzonym terenie.
30. Drabiny ustawione przy rurach lub słupach należy wiązać linkami do tych elementów.
31. Nie wolno we własnym zakresie przerabiać drabin, celem przystosowania ich do ustawiania na schodach lub pochylniach.



### **ZAŁĄCZNIK NR 3**

## **INSTRUKCJA BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY PRZY PRACACH NA WYSOKOŚCI**

### **I. Uwagi ogólne:**

1. Przez prace na wysokości należy rozumieć wykonywanie czynności lub przebywanie i poruszanie się na pomostach, stropach, galeriach, urządzeniach, których poziom wzniesiony jest pod poziomem lub innym roboczym więcej niż:
  - 2,0 m, gdy praca wykonywana ma charakter robot budowlano – montażowych, remontowych lub rozbiórkowych,
  - 1,0 m, gdy praca o charakterze stałym lub tymczasowym odbywa się w zakładach lub bazach zaplecza budowlanego, albo przy obsłudze maszyn.
2. Prace na wysokości może wykonywać osoba, która przeszła specjalistyczne badania lekarskie z wynikiem pozytywnym.
3. Prace na wysokości powyżej 2 m. jako prace szczególnie niebezpieczne powinny być wykonywane według ustaleń podanych w protokole z uwzględnieniem szczególnych warunków bhp, stosowanych zabezpieczeń i podziałem obowiązków.
4. Prace na wysokości należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem osoby wyznaczonej przez kierownika budowy.
5. Prace na wysokości można rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu szczegółowego instruktażu stanowiskowego, zapoznaniu z projektem technicznym, projektem robot (plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia) oraz kartą analizy ryzyka.

### **II. Przed rozpoczęciem pracy**

1. Prace na wysokości wykonywać z pomostów roboczych, rusztowań oraz podestów ruchomych wiszących, na których powinny być zainstalowane balustrady składające się z poręczy ochronnych umieszczonych na wysokości 1,1 m., krawężników o wys. 0,15 m. oraz poprzeczek umieszczonych w połowie wysokości balustrady.
2. Prace na wysokości powinny być organizowane i wykonywane w sposób nie zmuszający pracownika do wychylania się poza obręb balustrady lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.
3. Jeżeli ze względu na rodzaj i warunki wykonywania pracy zastosowanie balustrad jest niemożliwe należy stosować inne skuteczne środki zabezpieczające przed upadkiem z wysokości np. szelki bezpieczeństwa z aparatem samohamownym i urządzeniem kotwiącym.
4. Przy pracach wykonywanych na rusztowaniach należy w szczególności:
  - Zapewnić stabilność rusztowań, odpowiednią ich wytrzymałość na przewidywane obciążenia,
  - Zapewnić odpowiednią komunikację pionową i dojścia do stanowisk pracy,



## **PROJEKT WYKONAWCZY**

BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

---

- Dokonać odbioru technicznego,
- Zapewnić bezpieczeństwo przy komunikacji pionowej i dojściach do stanowisk pracy.

### III. Czynności w czasie pracy:

#### 1. Pomost roboczy powinien spełniać następujące wymagania;

- Powierzchnia powinna być wystarczająca dla pomieszczenia pracowników, narzędzi i materiałów,
- W sposób widoczny oznaczone dopuszczalne obciążenia,
- Podłoga pomostu powinna być pozioma, nie śliska, równa oraz trwale umocowana.

#### 2. Przy pracach na słupach, masztach, konstrukcjach wieżowych, kominach, konstrukcjach

budowlanych bez stropów, a także przy usuwaniu lub rozbiórce rusztowań oraz przy pracach na drabinach na wysokości powyżej 2,0 m. nad poziomem terenu lub podłogi należy:

- Przed rozpoczęciem prac sprawdzić stan techniczny konstrukcji lub urządzeń, na których mają być wykonywane prace: ich stabilność, wytrzymałość na przewidywane obciążenie oraz zabezpieczenie przed nie przewidywaną zmianę położenia, a także stan techniczny stałych elementów konstrukcji lub urządzeń mających służyć do mocowania linek bezpieczeństwa,
- Zapewnić stosowanie przez pracowników odpowiedniego do rodzaju wykonywanych prac sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości,
- Zapewnić stosowanie przez pracowników kasków ochronnych.

Wymagania te dotyczą również prac wykonywanych na galeriach, pomostach, podestach i innych podwyższeniach, jeżeli praca wymaga od pracownika wychylania się poza balustradę lub obrys urządzenia, na którym stoi, albo przyjmowania innej wymuszonej pozycji ciała grożącej upadkiem z wysokości.

#### 3. Zabezpieczyć teren wokół rusztowań przed upadkiem materiałów, narzędzi przy pomocy siatki ochronnej.

#### 4. Wyznaczyć strefę niebezpieczną w obrębie rusztowania (1/10 wysokości rusztowania nie mniej niż 6,0 m.).

#### 5. Zabrania się składowania materiałów, narzędzi na pomostach roboczych ponad dopuszczalne obciążenia oraz pozostawiania ich po zakończeniu pracy.

#### 6. W razie stwierdzenia sytuacji awaryjnej np.: uszkodzenia pomostu, urządzeń zabezpieczających, złych warunków atmosferycznych (mgła, ograniczona widoczność, prędkość wiatru przekraczająca 10 m/s) pracę na wysokości należy przerwać, a pracowników wycofać w bezpieczne miejsce.

#### 7. O przerwaniu pracy i jego powodach należy powiadomić kierownika budowy.

### IV. Postępowanie w razie awarii lub miejscowego zagrożenia:

#### 1. Przerwać pracę, wycofać pracowników z miejsca zagrożenia, zawiadomić kierownika





**PROJEKT WYKONAWCZY**

**BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU – INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA**

---

budowy.

2. Miejsce awarii lub zagrożenia skutecznie ogrodzić, zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych w widoczny w dzień i w nocy sposób.

Przystąpić do usuwania awarii pod nadzorem kompetentnych osób lub służb.



## **ZAŁĄCZNIK NR 4**

### **INSTRUKCJA POSTĘPOWANIA PRZY UDZIELANIU POMOCY POSZKODOWANYM W WYPADKACH**

#### **I. Uwagi ogólne**

1. Udzielanie pierwszej pomocy poszkodowanemu w wypadkach jest obowiązkiem każdego (art. 162 Kk).
2. Pracodawca obowiązany jest zapewnić pracownikowi sprawnie funkcjonujący system pierwszej pomocy oraz środków do udzielania pierwszej pomocy.
3. Obsługa punktów i apteczek pierwszej pomocy powinna być powierzona wyznaczonym pracownikom, przeszkolonym w udzielaniu pierwszej pomocy.
4. W punktach pierwszej pomocy i przy apteczkach w widocznych miejscach powinny być wywieszane instrukcje o udzielaniu pierwszej pomocy.

#### **II. Sposób postępowania w razie wypadku:**

1. Zachować spokój, rozpoznać stan poszkodowanego, nie wpadać w panikę.
2. Usunąć poszkodowanego z rejonu zagrożenia.
3. Jeżeli świadek wypadku nie potrafi udzielić pierwszej pomocy, należy ją zorganizować poprzez zawiadomienie pogotowia lub kogoś z otoczenia, kto potrafi udzielić pomocy.
4. Poszkodowanemu zapewnić spokój, usunąć z otoczenia osoby postronne, w każdej sytuacji zapewnić poszkodowanemu ciepłe okrycie.
5. Nie lekceważyć nawet drobnych skaleczeń. Każde skaleczenie należy prawidłowo zaopatrzyć.
6. W przypadku:
  - porażenia prądem elektrycznym,
  - braku oddechu,
  - braku pracy serca,
  - krwotoku,
  - zatrucia,
  - poważnych urazówBezwzględnie wezwać lekarza (pogotowie ratunkowe – tel. 999).
7. Do chwili przybycia lekarza nie przerywać stosowania sztucznego oddychania.
8. Poszkodowanego z krwotokiem wolno tylko przenosić lub przewozić.
9. Poszkodowanemu z utratą świadomości nie wolno podawać leków, ani płynnych ani w postaci tabletek.
10. W przypadku podejrzeń uszkodzenia kręgosłupa nie wolno bez koniecznej potrzeby zmieniać pozycji poszkodowanego.
11. Nie pozostawiać poszkodowanego bez opieki.

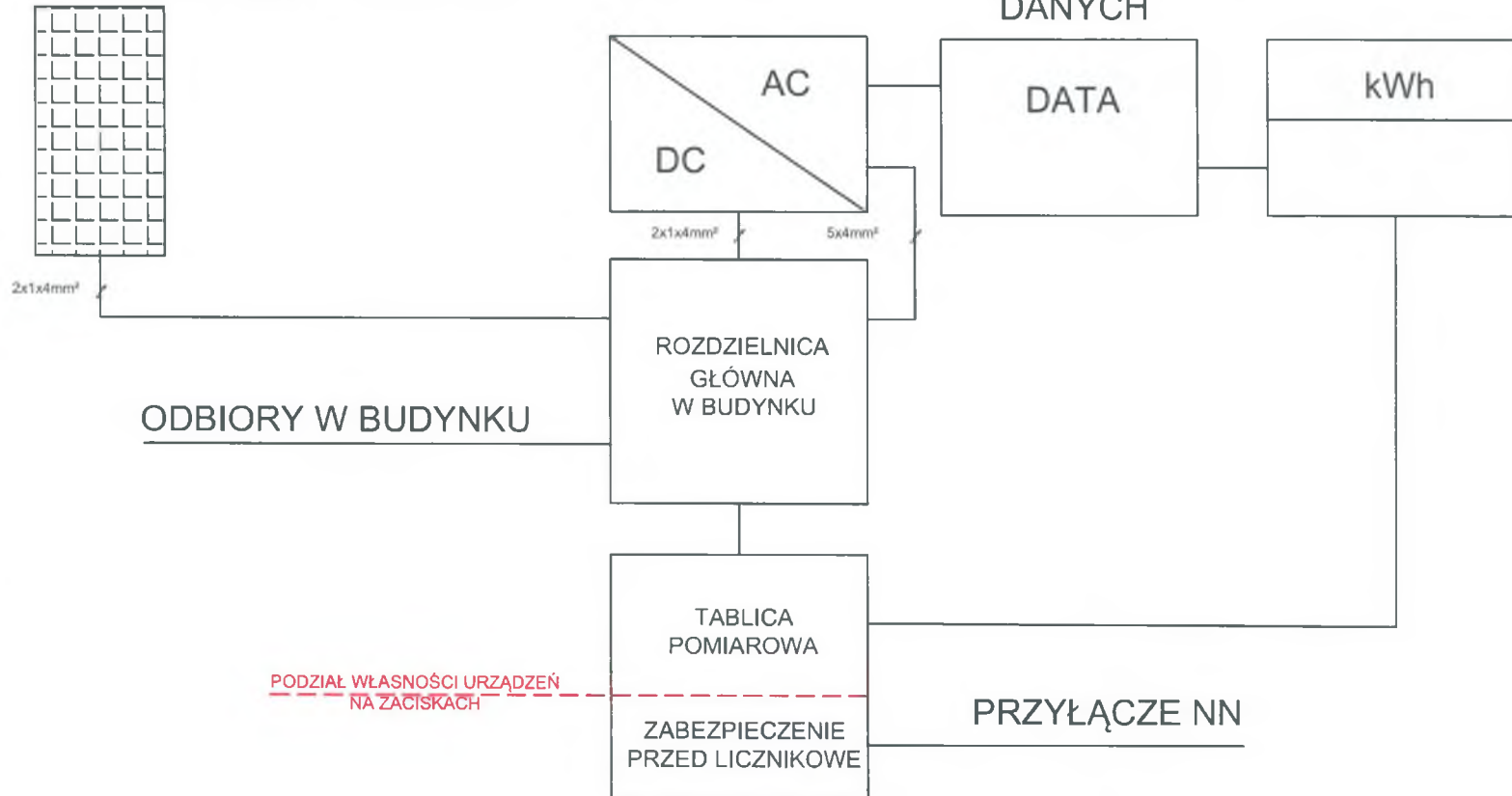


20 PANELI PV  
STR1: 20 PANELI PV x 305Wp

FALOWNIK 6 kW

REJESTRATOR  
DANYCH

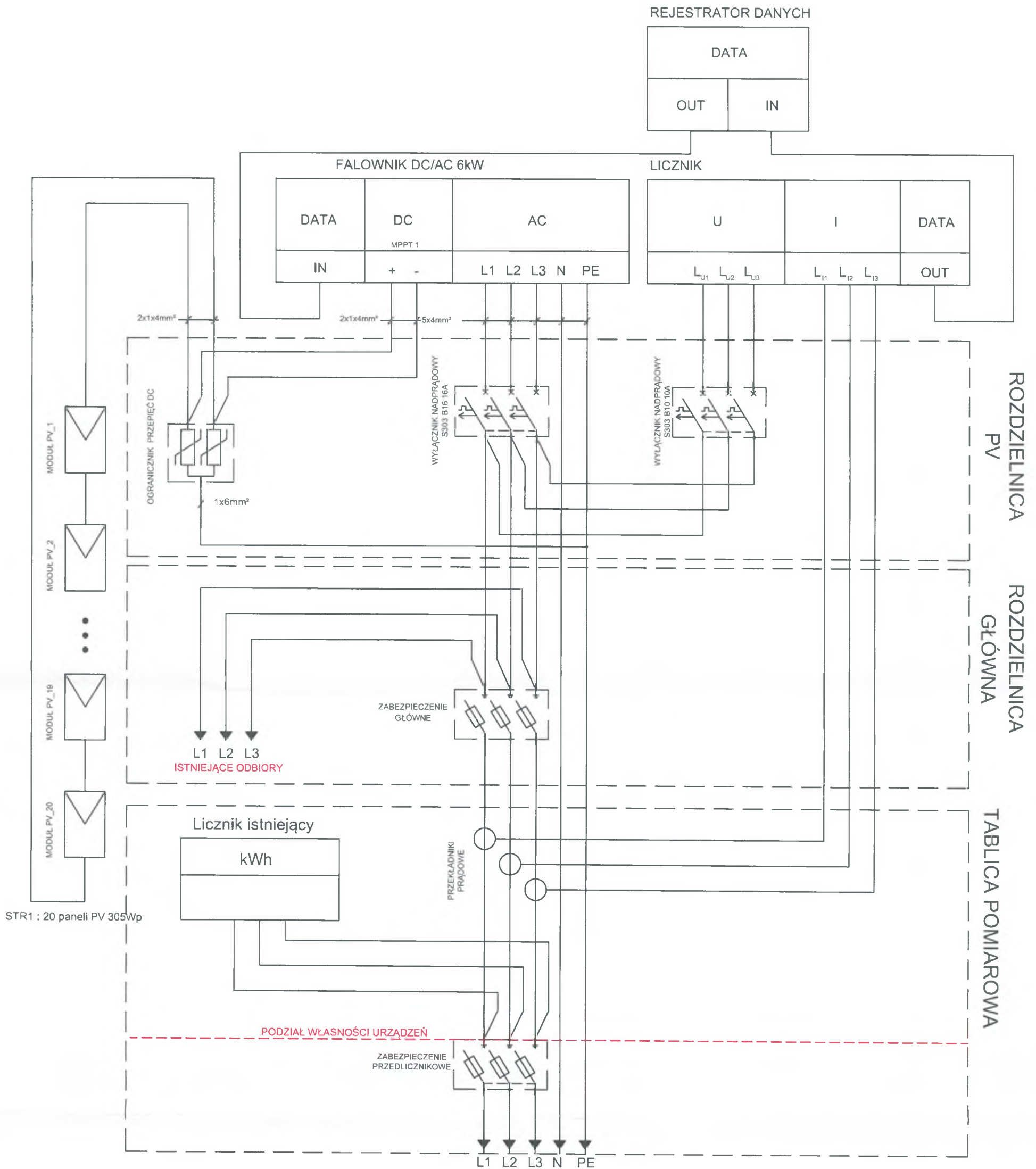
LICZNIK ENERGII



PODZIAŁ WŁASNOŚCI URZĄDZEŃ  
NA ZACISKACH

Wszelkie nazwy producentów i konkretnych urządzeń zostały przywołane jedynie w celu ustalenia wymaganego przez Inwestora i Projektanta standardu wykonania i należy traktować je jako wskazówkę. Inwestor wymaga, aby w ramach realizacji stosować materiały i urządzenia o nie gorszych od podanych w projekcie parametrach / właściwościach funkcjonalnych użytkownika.

Soldar s.c. 95-035 Ozorków, Wróblew 33/10 tel. +48 882 831 100 e-mail biuro@soldar.pl			
Adres	SIECIEN 3, GMINA BRUDZEŃ DUŻY, 09-413 SIECIEN,		
Temat	BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIENIU - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA		
Branża	ELEKTRYCZNA		
Przedmiot rysunku	SCHEMAT BLOKOWY ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ 6 kW		
Projektował	Robert Michalak	OZE -E/12/0000071/15	<i>Robert Michalak</i>
Data	Sierpień .2018r	Ark. nr: 1/2	PV_E_1



STR1 : 20 paneli PV 305Wp

Wszelkie nazwy producentów i konkretnych urządzeń zostały przywołane jedynie w celu ustalenia wymaganego przez Inwestora i Projektanta standardu wykonania i należy traktować je jako wskazówkę. Inwestor wymaga, aby w ramach realizacji stosować materiały i urządzenia o nie gorszych od podanych w projekcie parametrach / właściwościach funkcjonalnych użytkownika.

Soldar s.c. 95-035 Ozorków, Wróblew 33/10 tel. +48 882 831 100 e-mail biuro@soldar.pl			
Adres	SIECIEŃ 3, GMINA BRUDZEŃ DUŻY, 09-413 SIECIEŃ,		
Temat	BUDOWA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO, ŚWIETLICY WIEJSKIEJ W SIECIEŃIU - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA		
Branża	ELEKTRYCZNA		
Przedmiot rysunku	SCHEMAT ELEKTRYCZNY ELEKTROWNI FOTOWOLTAICZNEJ 6 kW		
Projektował	Robert Michalak	OZE -E/12/0000071/15	<i>Robert Michalak</i>
Data	Sierpień .2018r	Ark. nr: 2/2	PV_E_2