

Krajowy Program Odbudowy i Zwiększania Odporności
Komponent A „Odporność i konkurencyjność gospodarki”
Inwestycja A3.1.1 „Wsparcie rozwoju nowoczesnego kształcenia
zawodowego, szkolnictwa wyższego oraz uczenia się przez całe życie”.

RAMOWY PROGRAM NAUCZANIA
DLA BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO

W ZAKRESIE

Instalacje fotowoltaiczne - 15h

opracowany w ramach konkursu „Utworzenie i wsparcie funkcjonowania
120 Branżowych Centrów Umiejętności (BCU), realizujących koncepcję
Centrów Doskonałości Zawodowej (CoVEs)” numer przedsięwzięcia
KPO/22/BCU/W/0028

Jarosław, 2025

Zamieszczony program nauczania odzwierciedla jedynie stanowisko autorów i instytucja finansująca nie ponosi odpowiedzialności
za umieszczoną w nich zawartość merytoryczną.

Str. 1

1. CZAS TRWANIA, ORGANIZACJA

Uczestnicy branżowego szkolenia zawodowego:	Szkolenie skierowane jest osób planujących poznać i poszerzyć swój zakres wiedzy w zakresie instalacji PV
Czas trwania:	2 dni
Liczba godzin kształcenia:	15 h
Sposób organizacji szkolenia:	
Szkolenie obejmuje wykłady teoretyczne, ćwiczenia praktyczne na stanowiskach z instalacjami PV, pomiary podstawowych parametrów instalacji PV.	

2. WYMAGANIA WSTĘPNE DLA UCZESTNIKÓW BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO

Szkolenie jest przeznaczone dla osób zainteresowanych instalacjami fotowoltaicznymi w zakresie projektowani, montażu, eksploatacji oraz podstawowych pomiarów.

3. CELE KSZTAŁCENIA I SPOSOBY ICH OSIĄGANIA, Z UWZGLĘDNIENIEM MOŻLIWOŚCI INDYWIDUALIZACJI PRACY UCZESTNIKÓW BRANŻOWEGO SZKOLENIA ZAWODOWEGO, W ZALEŻNOŚCI OD ICH POTRZEB I MOŻLIWOŚCI

Cele kształcenia :

zdobycie praktycznych umiejętności z instalacji PV w zakresie doboru, projektowania;

- zdobycie praktycznych umiejętności z instalacji PV w zakresie montażu,
- zdobycie praktycznych umiejętności z instalacji PV w zakresie eksploatacji,
- zdobycie praktycznych umiejętności z instalacji PV w zakresie pomiarów instalacji,
- zdobycie praktycznych umiejętności z Instalacji PV w zakresie ochrony przeciwpożarowej i przeciwporażeniowej.

Sposoby osiągnięcia celów kształcenia:

- **Zajęcia teoretyczne** – przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej instalacji PV
- Ćwiczenia praktyczne na stanowiskach dydaktycznych – nauka w zakresie instalacji fotowoltaicznych.
- Analiza dokumentacji technicznej w zakresie instalacji fotowoltaicznych;
- Wykonywanie podstawowych pomiarów instalacji fotowoltaicznych.

4. PLAN NAUCZANIA OKREŚLAJĄCY NAZWĘ ZAJĘĆ ORAZ ICH WYMIAR

Nazwa zajęć	Liczba godzin kształcenia
Podstawy BHP przy montażu paneli PV, okablowania i montażu urządzeń – ze szczególnym zwróceniem uwagi na pracę na wysokości	1
Podstawy instalacji PV – typy paneli, układy pracy, okablowanie i falowniki	3
Podstawy projektowania instalacji PV, prawo budowlane, warunki techniczne, normy, potrzeby odbiorcy, ochrona odgromowa	3
Montaż instalacji PV – teoria	2
Teoria pomiarów instalacji PV - w tym termowizja PVM-1020 + IRM-1	1
Ćwiczenia praktyczne: Montaż złącz MC 4, podłączenie falownika, uruchomienie instalacji	2
Pomiary paneli i instalacji PV	2
Podsumowanie i test wiedzy	1
RAZEM:	15

5. TREŚCI NAUCZANIA W ZAKRESIE POSZCZEGÓLNYCH ZAJĘĆ

Nazwa zajęć: Podstawy BHP przy montażu paneli PV, okablowania i montażu urządzeń – ze szczególnym zwróceniem uwagi na pracę na wysokości
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Zna zasady bezpiecznej pracy przy montażu paneli PV, zna zasady pracy na wysokości, zna zasady pracy przy napięciu AC do 500 V i DC do 1500V.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Praca z cyfrową dokumentacją BHP, korzystanie z elektronicznych instrukcji.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Optymalizacja wykorzystania okablowania PV

Nazwa zajęć	Podstawy instalacji PV typy paneli, układy pracy , okablowanie i falowniki.
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:	
	Poznaje typy paneli PV, poznaje układy pracy instalacji PV, poznaje sposoby układania okablowania , poznaje podstawy pracy falowników.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:	
	Wyszukiwanie danych technicznych w katalogach online, analiza wydajności, oraz dobór do potrzeb danej instalacji.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:	
	Znaczenie instalacji PV w świetle oszczędności energii.
Nazwa zajęć	Podstawy projektowania instalacji PV, prawo budowlane, warunki techniczne, normy, potrzeby odbiorcy, ochrona odgromowa.
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:	
	Umie dobrać instalację pod potrzeby odbiorcy, wymogi uzgodnień p.poż, sprawy formalne (pozwolenie na budowę , realizacja na zgłoszenie robót)
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:	
	Praca z cyfrowymi dokumentacjami i kartami katalogowymi: paneli PV, okablowania, falowników , pozostałych elementów instalacji.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:	
	Wybór typu instalacji, kąt montażu paneli , podział paneli na strony świata,
Nazwa zajęć	Montaż instalacji PV – teoria
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:	
	Potrafi zamontować panele PV, ułożyć kable PV, zacisnąć złączki MC4, zamontować falownik.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:	
	Tworzenie cyfrowych schematów powykonawczych instalacji.

w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Ograniczanie strat materiałowych przy montażu okablowania.
Nazwa zajęć Teoria pomiarów instalacji PV - w tym termowizja, pomiary PVM-1020 + IRM-1
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Wie jakie pomiary należy wykonać w trakcie montażu i eksploatacji instalacji PV
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Obsługa mierników instalacji PV.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Okresowa kontrola instalacji w sposób bieżący pozwala w sposób efektywny konserwować instalację (w tym mycie paneli).
Nazwa zajęć Ćwiczenia praktyczne: Montaż złącz MC 4, podłączenie falownika, uruchomienie instalacji.
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Potrafi samodzielnie wykonać złącze MC4, podłączyć falownik i uruchomić instalację.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Uruchomienie instalacji PV.
w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:
Wykonanie praktyczne sprawnej instalacji PV.
Nazwa zajęć Pomiary paneli i instalacji PV + termowizja
Oczekiwane efekty kształcenia: wiedza lub umiejętności zawodowe w zakresie dziedziny zawodowej, przydatne do wykonywania zawodu:
Umie wykonać pomiar warunków środowiskowych podczas pomiarów instalacji fotowoltaicznych, pomiary części AC i DC.
w tym kształtujące umiejętności cyfrowe:
Praca z cyfrowymi miernikami - umiejętność czytania wyników pomiarów i ich interpretacja.

w tym kształtujące umiejętności związane z transformacją ekologiczną:

Okresowa kontrola instalacji wpływa bezpośrednio na bezpieczeństwo pożarowe, przeciwporażeniowe i wydajność instalacji.

6. WYKAZ LITERATURY ORAZ NIEZBĘDNYCH ŚRODKÓW I MATERIAŁÓW DYDAKTYCZNYCH

Wykaz literatury

Fotowoltaika cz. 1 i 2 elektro.info.pl

Norma PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Miernik PVM-1020 + IRM-1, panele PV, złączki MC4, kabel PV, falownik i mierniki podstawowych parametrów instalacji elektrycznej.

7. SPOSÓB I FORMA PRZEPROWADZENIA EGZAMINU

Sposób: stacjonarny

Forma pisemna: – test (online)

Autor/rzy programu nauczania (jeśli dotyczy):

Grzegorz Osior

Nadzór merytoryczny i metodyczny (jeśli dotyczy):

Nie dotyczy

Opracowanie redakcyjne (jeśli dotyczy):

Nie dotyczy