

Zakres szkolenia:

*Certyfikowany instalator systemów fotowoltaicznych z uprawnieniami elektrycznymi do 1 kV (5 dni)*

## **Dzień 1 - Wprowadzenie do fotowoltaiki**

1. Wiadomości ogólne:
  - a. Potencjał promieniowania słonecznego w Polsce i na świecie.
  - b. Charakterystyka promieniowania słonecznego.
  - c. Potencjał promieniowa słonecznego.
2. Sytuacja prawna w oparciu o Ustawę OZE. Niezbędne uprawnienia do wykonywania zawodu.
3. Systemy fotowoltaiczne, rodzaje ogniw i modułów fotowoltaicznych:
  - a. Budowa modułu fotowoltaicznego.
  - b. Parametry techniczne modułów fotowoltaicznych.
  - c. Omówienie przykładowej karty katalogowej modułów fotowoltaicznej.
  - d. Charakterystyka prądowo-napięciowa.
4. Rodzaje instalacji fotowoltaicznych:
  - a. On grid.
  - b. Off grid.
  - c. Układ hybrydowy.
5. Falowniki:
  - a. Rodzaje i podział falowników.
  - b. Omówienie przykładowej karty katalogowej falowników.
6. Zabezpieczenia elektryczne:
  - a. Zabezpieczenia strony DC. (nadprądowe i przeciwprzepięciowe).
  - b. Zabezpieczenia strony AC.
  - c. Instalacje odgromowe.
  - d. Charakterystyka przewodów elektrycznych.
7. Parametry techniczne:
  - a. Wpływ zacinienia i diody bypass.
  - b. Czyszczenie modułów.
  - c. Przeglądy okresowe.
  - d. Badania termowizyjne.
8. Optymalizatory mocy:
  - a. Zasada działania optymalizatorów mocy.
  - b. Rodzaje optymalizatorów mocy.
9. Zrównoważony rozwój w działalności przedsiębiorstw:
  - a. Definicja zrównoważonego rozwoju oraz obszarów ESG
  - b. Cele zrównoważonego rozwoju Narodów Zjednoczonych
  - c. Działania przedsiębiorstwa zgodnie ze zrównoważonym rozwojem oraz obszarami ESG
  - d. Dobre i złe praktyki (green washing)
  - e. Koszty i korzyści w długim i krótkim okresie dla przedsiębiorstwa i interesariuszy
  - f. Raportowanie niefinansowe przedsiębiorstw
  - g. Zrównoważony rozwój w łańcuchu dostaw
10. Gospodarka w obiegu zamkniętym
  - a. Definicja i rodzaje działań mieszczących się w obszarze GOZ
  - b. Etapy wdrażania koncepcji GOZ w przedsiębiorstwie

**Działamy z dobrą energią**

## c. Przykłady dobrych praktyk

**Dzień 2 – Warsztat praktyczny**

1. Bezpieczeństwo i higiena pracy:
  - a. Przepisy bhp do pracy na wysokości i prac elektrycznych – przedstawienie dobrych praktyk monterskich – przykłady wykonywania prac na wysokości i elektrycznych. (na przykładzie doświadczeń instruktorów)
2. Zajęcia dekarско-monterskie:
  - a. Budowa dachów, omówienie elementów i przystosowanie dachu do montażu systemu fotowoltaicznego.
  
  - b. Omówienie systemów montażowych na dachy skośne pokryte dachówką falistą i płaską – typu karpiówka.
  - c. Montaż modułów na dachu skośnym pokrytym dachówką ceramiczną falistą.
  - d. Montaż modułów na dachu pokrytym blachą – blacha trapezowa i blachodachówka.
  - e. Omówienie systemów montażowych na dachy płaskie.
  - f. Omówienie montażu na gruncie.

**Dzień 3 – Warsztat praktyczny cz. 2**

1. Zajęcia montażowo-elektryczne:
  - a. Charakterystyka przewodów fotowoltaicznych.
  - b. Zarabianie złącz MC4.
  - c. Prowadzenie tras kablowych.
  - d. Montaż i dobór zabezpieczeń elektrycznych.
  - e. Wykonanie uziemienia instalacji.
  - f. Montaż falownika.
  - g. Podstawowa weryfikacja parametrów elektrycznych (pomiar kontrolne).
  - h. Rodzaje typowych zakłóceń i awarii w systemach.
  - i. Dobór zabezpieczeń i ich montaż.
2. Uruchomienie systemu.
  - a. Weryfikacja błędów na falowniku.
  - b. Omówienie stanów awarii i prawidłowej pracy.
3. Kamera termowizyjna.

**Dzień 4 – Projektowanie systemów fotowoltaicznych**

1. Omówienie przykładowego rachunku za energię elektryczną, omówienie ZM (wniosku zgłoszenia mikroinstalacji), omówienie klasycznych systemów PV opartych o falowniki szeregowo oraz pełnej (SolarEdge) i selektywnej optymalizacji.
2. Projektowanie za pomocą kartki i kalkulatora:
  - a. Wytyczne do projektowania.
  - b. Dobór wielkości instalacji.
  - c. Dobór modułów fotowoltaicznych i falowników.

**Działamy z dobrą energią**

- d. Omówienie przewymiarowania systemu.
  - e. Omówienie różnych konfiguracji łańcuchów.
  - f. Dobór przewodów i zabezpieczeń elektrycznych.
3. Sprawdzenie parametrów prądowo-napięciowych ze względu na zmienne warunki atmosferyczne.
  4. Pozostałe elementy instalacji PV.
  5. Kosztorysowanie, czas zwrotu.
  6. Wsparcie projektowe za pomocą aplikacji internetowych:
    - a. Konfigurowanie systemów PV – Fronius Solar.configurator
    - b. SolarEdge Designer
    - c. K2 Base
    - d. EasySolar
    - e. Kilka pomniejszych kalkulatorów i aplikacji wspomagających proces projektowania
  7. Podsumowanie.

## Dzień 5 – Szkolenie elektryczne

1. Przepisy dotyczące gospodarki energetycznej oraz BHP.
2. Zasady eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci energetycznych o napięciu nie wyższym niż 1 kV.
3. Zasady eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci o napięciu znamionowych powyżej 1 kV.
4. Zasady eksploatacji zespołów prądowórczych o mocy powyżej 50 kW.
5. Zasady eksploatacji urządzeń elektrotermicznych oraz urządzeń służących do elektrolizy.
6. Zasady eksploatacji sieci elektrycznych oświetlenia ulicznego.
7. Aparatura kontrolno- pomiarowa i urządzenia automatycznej regulacji do urządzeń wyżej wymienionych.
8. Zasady i warunki wykonywania prac montażowych i konserwacyjnych.
9. Zasady postępowania w razie awarii.

### Prawa autorskie:

Wszystkie materiały i opisy umieszczone w programie szkolenia są chronione prawami autorskimi. Właścicielem praw majątkowych do przygotowanego programu i zakresu szkolenia jest ATUM Sp. z o.o. z siedzibą we Wrocławiu przy ul. Ostrowskiego 7.

Właściciel autorskich praw majątkowych zastrzega w rozumieniu art. 25 ust. 1 pkt. 1 Ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, że dalsze rozpowszechnianie materiałów zamieszczonych w dokumencie bez pisemnej zgody jest zabronione. Zabronione jest kopiowanie i rozpowszechnianie zamieszczonych w dokumencie opisów, fotografii, grafik, projektów, tekstów, szaty graficznej itp. pod groźbą sankcji prawnych. Zabrania się umieszczania materiałów lub ich części pochodzących z dokumentu na jakimkolwiek serwisie internetowym lub serwerze.

Program szkolenia stanowi prawnie chronioną własność intelektualną, a jego przetwarzanie, rozpowszechnianie lub korzystanie z niego bez wiedzy i zgody autora jest zabronione.

## Działamy z dobrą energią