

### **HARMONOGRAM SZKOLENIA**

Szkolenie jest akredytowane przez Urząd Dozoru Technicznego, nr akredytacji: OZE-A/22/00076/19

[kod nazwy: 1.3.PV] *Szkolenie monterów i projektantów systemów w zakresie fotowoltaiki*

**Celem szkolenia** jest przygotowanie uczestników do profesjonalnego wykonywania zawodu instalatora systemów fotowoltaicznych poprzez uzyskanie przez uczestników wiedzy na temat prawidłowego instalowania systemów fotowoltaicznych, wymagań organizacji stanowiska pracy oraz nabycie praktycznych umiejętności z zakresu doboru, projektowania, montażu, monitorowania i eksploatacji systemów fotowoltaicznych. Celem szkolenia jest zapoznanie jego uczestników z aktualnie obowiązującymi przepisami oraz rozwiązaniami technicznymi stosowanymi przy montażu i eksploatacji systemów fotowoltaicznych, umożliwiającymi spełnienie ciągle rosnących wymagań.

#### **Po ukończeniu szkolenia uczestnik:**

- posiada niezbędną wiedzę teoretyczną z zakresu budowy instalacji elektroenergetycznych;
- ma rozeznanie w zakresie aktualnie obowiązujących przepisów oraz rozwiązań technicznych stosowanych przy montażu i eksploatacji systemów fotowoltaicznych;
- potrafi zastosować nabytą wiedzę w praktyce, w zakresie montażu, obsługi, konserwacji, naprawy i przeglądów okresowych systemów fotowoltaicznych.

Ponadto, uczestnik rozwija następujące kompetencje społeczne: umiejętność pracy zespołowej, samokształcenia się, nabywa wiedzę o podstawowych zasadach kultury i etyki pracy obowiązujących w zawodzie instalatora systemów fotowoltaicznych.

Ukończenie szkolenia umożliwia przystąpienie do egzaminu państwowego w UDT, zgodnie z art. 136 ust. 3. ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r., poz. 478) i uzyskanie tytułu certyfikowanego instalatora systemów fotowoltaicznych. Egzamin państwowy w UDT jest uznawany w Unii Europejskiej.

Prowadzący	Forma organizacji	Czas trwania	Temat zajęć
<b>Dzień 1 [piątek]</b>			
Imię i Nazwisko	<b>Zajęcia teoretyczne</b> realizowane online (transmisja na żywo) lub stacjonarnie	od godz.: 09.00 do godz.: 17.00	<p><b>1. ZAGADNIENIA OGÓLNE: DOKUMENTY ODNIESIENIA DOTYCZĄCE STOSOWANIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b></p> <p>1.1. Przepisy krajowe oraz polskie normy dotyczące stosowania i wykorzystywania fotowoltaiki</p> <p>1.1.1. Podstawy prawne i cel wprowadzania systemu certyfikacji instalatorów</p> <p>1.1.2. Prawa i obowiązki certyfikowanego instalatora mikroinstalacji i małych instalacji fotowoltaicznych; warunki uzyskania, odnawiania i utraty certyfikatu</p> <p>1.2. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane w czasie instalowania – indentyfikacja zagrożeń</p> <p><b>2. PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I ZASADA DZIAŁANIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b></p> <p>2.1. Ogniwo słoneczne – budowa i zasada działania</p> <p>2.1.1. Konwersja fotowoltaiczna – podstawy fizyczne; struktura i charakterystyka techniczna ogniw fotowoltaicznych</p> <p>2.1.2. Struktura i charakterystyka technicznych modułów fotowoltaicznych</p> <p>2.2. Rodzaje ogniw i modułów fotowoltaicznych</p> <p>2.2.1. Ogniwa z krzemu monokrystalicznego</p> <p>2.2.2. Ogniwa z krzemu polikrystalicznego</p> <p>2.2.3. Ogniwa z krzemu cienkwarstwowego (amorficzne, mikrokrystaliczne)</p> <p>2.2.4. Ogniwa cienkwarstwowe: typu CIS (chalkopirytowe), typu CIGS (z mieszaniny miedzi, indu, galu, selenu), typu CdTe (z tellurku kadmu) i inne (w szczególności typu: DSSC (barwnikowe), organiczne, polimerowe)</p> <p>2.3. Rodzaje systemów fotowoltaicznych</p> <p>2.3.1. Systemy wydzielone i autonomiczne</p>

			<p>2.3.2. Systemy połączone do sieci energetycznej z magazynowaniem i bez magazynowania energii elektrycznej</p> <p>2.3.3. Systemy mieszana (hybrydowe)</p> <p>2.3.4. Systemy fotowoltaiczne zintegrowane z budynkami i konstrukcjami budowlanymi (BIPV) – na dachach, elewacjach jako szklane dachy itp. rozwiązania, systemy nieintegrowane (BAPV)</p> <p>2.4. Urządzenia i elementy systemów fotowoltaicznych</p> <p>2.4.1. Akumulatory w autonomicznych systemach fotowoltaicznych</p> <p>2.4.2. Regulatory ładowania</p> <p>2.4.3. Typy falowników/inwerterów w systemach fotowoltaicznych</p> <p>2.4.4. Elementy instalacyjne (w szczególności kabel, złącza, wyłączniki bezpieczniki)</p> <p>2.4.5. Zabezpieczenia i ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa w systemach fotowoltaicznych</p> <p>2.4.6. Sposoby montażu konstrukcji wsporczych i profili mocujących moduły fotowoltaicznych</p>
<b>Dzień 2 [sobota]</b>			
Imię i Nazwisko	<p><b>Zajęcia praktyczne</b> realizowane online (transmisja na żywo) lub stacjonarnie</p> <p><i>Podczas zajęć uczestnicy korzystają ze specjalistycznych</i></p>	od godz.: 09.00 do godz.: 17.00	<p><b>3. ZASADY DOBORU/ PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b></p> <p>3.1 Wybór rozwiązań technicznych</p> <p>3.1.1. Określanie miejsca lokalizacji, kierunku i nachylenia ogniwa słonecznego, nasłonecznienia, warunków klimatycznych oraz metod/technik instalacyjnych w zależności od miejsca montażu</p> <p>3.1.2. Miejsce dostępu dla instalacji (powierzchnia, ustawienie względem horyzontu i kierunku geograficznego południa)</p> <p>3.1.3. Elementy zacieniając; wpływ zacięniowania na wydajność instalacji; diody bocznikujące</p> <p>3.1.4. Zagadnienia wytrzymałości w przypadku budynków (dachy, fasady)</p>

	<i>programów komputerowych</i>		<p>3.2. Pozyskiwanie i przetwarzanie danych pogodowych</p> <p>3.3. Autonomiczne systemy fotowoltaiczne</p> <p>3.3.1. Przykłady systemów autonomicznych</p> <p>3.3.2. Elementy systemów autonomicznych i ich rola w systemie</p> <p>3.3.3. Zasilanie awaryjne</p> <p>3.4. Podłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci energetycznej</p> <p>3.4.1. Obliczanie powierzchni systemu i liczby modułów oraz wielkości znamionowych systemów, niezbędnych podsystemów i urządzeń oraz odpowiedniego osprzętu</p> <p>3.4.2. Dobór falownika/inwertera; funkcje bezpieczeństwa falownika/inwertera; określenie sprawności falownika/inwertera</p> <p>3.4.3. Dopasowanie generatora fotowoltaicznego do falownika/inwertera</p> <p>3.5. Polskie normy oraz specyfikacje techniczne związane z grupą techniczną</p>
<b>Dzień 3 [piątek]</b>			
Imię i Nazwisko	<p><b>Zajęcia praktyczne</b> realizowane stacjonarnie</p> <p><i>CO ZABRAĆ NA SZKOLENIE STACJONARNE ? Należy zabrać ze sobą przenośny komputer (zalecane) oraz cieplejsze ubranie w przypadku potrzeby wyjścia</i></p>	od godz.: 09.00 do godz.: 17.00	<p><b>4. MONTAŻ I REGULACJA INSTALACJI SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b></p> <p>4.1. Plan instalacji (string plan)</p> <p>4.2. Narzędzia i wyposażenie do montażu</p> <p>4.3. Zasady praktyczne wykonywania instalacji, dobór i wymiarowanie przewodów oraz kabli</p> <p>4.4. Konfigurowanie i uruchamianie systemów fotowoltaicznych</p> <p>4.4.1. Konfigurowanie parametrów i komunikacji z regulatorem ładowania oraz falownikiem sieciowym</p> <p>4.4.2. Montaż modułów fotowoltaicznych na przykładowych konstrukcjach wsporczych</p> <p>4.4.3. Montaż i uruchomienie systemu autonomicznego</p> <p>4.4.4. Montaż i uruchomienie systemu podłączanego do sieci</p> <p>4.5. Współpraca z akumulatorami w systemach autonomicznych</p>

	<p><i>poza budynek podczas warsztatów</i></p>	<p>4.6. Ograniczenie przyjęć 4.7. Instalacja odgromowa oraz instalacja uziemienia 4.8. Montaż systemów fotowoltaicznych zintegrowanych z budynkiem i konstrukcjami budowlanymi (BIPV) i systemów niezintegrowanych (BAPV) 4.9. Analiza typowych błędów montażowych 4.10. Warunki odbioru i dokumentacji technicznych instalacji</p> <p><b>5. WYDAJNOŚĆ SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b> 5.1. Charakterystyki prądowo-napięciowe modułów; punkt mocy maksymalnej 5.2. Czynniki mające wpływ na wydajność pracy instalacji 5.3. ocena pracy systemu – porównanie złożonych i rzeczywistych parametrów pracy instalacji</p> <p><b>6. CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b> 6.1. Program utrzymania 6.2. Analiza typowych błędów związanych z modernizacją i utrzymaniem instalacji w należytym stanie technicznym 6.3. Rodzaje typowych zakłóceń i awarii systemów fotowoltaicznych 6.4. Monitorowanie właściwości systemu fotowoltaicznego 6.4.1. Ocena wydajności instalacji i stanu jej poszczególnych elementów 6.4.2. Badanie termowizyjne; cel i warunki wykonywania tego rodzaju badań</p>
--	---	---