



Polskie Towarzystwo Fotowoltaiki

Harmonogram szkolenia w zakresie
„Certyfikowany instalator systemów fotowoltaicznych”
3 (poniedziałek)– 6 (czwartek) września 2018

	<p style="text-align: center;">DZIEŃ 1.</p> <p>Centrum Konferencyjno-Hotelowym BOSS, ul. Żwanowiecka 20, 04-849 Warszawa</p> <p style="text-align: center;">Certyfikowany instalator, BHP Rodzaje systemów fotowoltaicznych Projektowanie i konfigurowanie systemów fotowoltaicznych</p>
09:00-10:30	<p>Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz środowiska stosowane generalnie i w czasie kursu szkoleniowego - identyfikacja zagrożeń.</p> <p>Prawa i obowiązki certyfikowanego instalatora mikroinstalacji i małych instalacji PV; warunki uzyskiwania, odnawiania i utraty certyfikatu.</p> <p>Perspektywy rozwoju fotowoltaiki. Korzyści ekonomiczne, środowiskowe, społeczne. Podstawowe terminy i definicje.</p>
10:30 - 17:00 z przerwą na obiad 12:50 – 13:30	<p>Zasady działania systemów fotowoltaicznych:</p> <ul style="list-style-type: none">a. systemy PV przyłączone do sieci jednofazowej lub trójfazowej oddające całą energię do sieci lub tylko nadwyżkę;b. wyspowe systemy PV przyłączonego do sieci jednofazowej lub trójfazowej;c. systemy hybrydowe (PV plus wiatr lub diesel, lub pompy ciepła lub biogazownia);d. systemy na domach i budynkach (BAPV i BIPV);e. systemy autonomiczne (off-grid); akumulatory, regulatory ładowania,f. fotowoltaika w systemach rozproszonej generacji energii.g. Systemy z pompą ciepła

	<p>Zasady doboru komponentów systemów PV (podstawy projektowania)</p> <p>Wybór rozwiązań technicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Określenie profili energetycznych odbiorników – zapotrzebowanie i rozkład poboru mocy <ul style="list-style-type: none"> • Określanie lokalizacji, kierunku i nachylenia modułów PV, nasłonecznienia, warunków klimatycznych oraz metod/technik instalacyjnych w zależności od miejsca montażu • Pozyskiwanie i przetwarzanie danych pogodowych, wykorzystanie danych ogólnodostępnych (np. map) nasłonecznienia do prognozowania ilości energii wytworzonej w systemie PV, • sprawność kolektora PV w zależności od miejsca zainstalowania, kąta nachylenia, sposób montażu modułów <ul style="list-style-type: none"> • Elementy zacinające – metoda pomiaru
--	--

DZIEŃ 2	
Miejsce prowadzenia zajęć ul. Szachowa 1, Warszawa teren Instytutu Łączności	
MONTAŻ SYSTEMU PV	
<p>09:00-17:00 z przerwą na obiad 12:50 – 13:30</p>	<p>Zajęcia na stanowiskach montażowych, omówienie: kolejność prac, dobór narzędzi i wyposażenia, zasad bezpieczeństwa na stanowiskach.</p> <p>Sposoby montażu konstrukcji wsporczych profili mocujących i modułów fotowoltaicznych <i>Omówienie techniki wykonania stelażu dla danego systemu i wskazanie czynności powtarzalnych dla wszystkich tego typu zestawów.</i></p> <p>Obliczenia i montaż konstrukcji wsporczej modułów PV (dach skośny; dach płaski), mocowania listew, mocowanie klamer</p> <p>Podstawowe komponenty systemów PV:</p> <ul style="list-style-type: none"> • moduły • falowniki • rozdzielnica PV po stronie DC; funkcje, zabezpieczenia strony DC, np. przeciwprzepięciowe, a także rozłączniki poszczególnych łańcuchów, główny wyłącznik DC, złącza instalacji monitoringu, wyjścia na jeden lub więcej falowników itp. • rozdzielnica po stronie AC: zabezpieczenia strony AC (np. wyłącznik różnicowo-prądowy RCD) oraz główny wyłącznik AC; • liczniki wyprodukowanej, zużytej, oddanej do i pobranej z sieci, energii elektrycznej; <p>Instalacja falowników</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowa falowników: (MOS, transformator i bez, szeregowy, master slave, centralny, mikrofalowniki) • Funkcjonalność nowoczesnych falowników fotowoltaicznych: wyszukiwanie punktu MPP, optymalizacja wyszukiwania punktu MPP, monitoring sieci <ul style="list-style-type: none"> • Omówienie procedury podłączania i wykonanie pomiarów kontrolnych przed podpięciem generatora PV do falownika • Omówienie wykonania i sprawdzenie przyłącza do sieci • Konfigurowanie falownika na przykładzie falowników różnych

	<p>producentów</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurowanie elementów związanych z monitorowaniem parametrów sieci. <p>Układy pomiarowe (lokalizacja, konfiguracja, akwizycja danych)</p> <p>Montaż cd. Okablowanie systemów: właściwy dobór kabli i złączy Zasady właściwego układania okablowania systemu PV: prowadzenie kabli na dachu i wewnątrz budynku, pokaz prawidłowo i błędnie wykonanych połączeń. Praktyka w zakresie okablowania, wykonywanie elementów okablowania-instruktaż na stanowiskach</p>
	<p style="text-align: center;">DZIEŃ 3</p> <p>Miejsce prowadzenia zajęć ul. Szachowa 1, Warszawa teren Instytutu łączności</p> <p style="text-align: center;">MONTAŻ, PRZYŁĄCZANIE DO SIECI</p>
<p>09:00-17:00 z przerwą na obiad 12:50 – 13:30</p>	<p>Właściwego dobór kabli i złączy. Techniki prawidłowego zarabiania końcówek i przyczyny doprowadzające do ich nieszczelności. Ćwiczenia praktyczne</p> <p>Wymagania dotyczące dokumentacji systemu, uruchamiania, procedury odbioru i kontroli okresowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obowiązujące normy i standardy dla systemów PV i ich komponentów • Norma IEC 62446 - wymagania związane z dokumentacją systemu PV • Norma IEC 62446 - weryfikacja jakości i kontrola systemu PV • Wybór procedury testowej zgodnie z IEC 62446 • Pomiary parametrów systemu zgodnie z procedurami testowymi opisanymi w normie IEC 62446 • Pomiar i analiza charakterystyk I-V łańcuchów modułów PV • Badania termowizyjne i elektroluminescencyjne (Opcja) <p>Weryfikacja jakości systemu PV - certyfikat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raport z odbioru. • Raport z pomiarów testowych pola modułów (generatora PV). <p>Lista kontrolna</p> <p>Przyłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci energetycznej: wymagania techniczne.</p> <p>PLAN UTRZYMANIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza typowych błędów związanych z utrzymaniem i modernizacją systemu PV • Rodzaje typowych błędów i awarii występujących w pracy systemów PV • Monitorowanie parametrów pracy systemu fotowoltaicznego - wytyczne i wymagania dotyczące pomiarów i ich analiza; wymagania minimalne dotyczące monitorowania <p>Urządzenia monitorujące pracę systemów PV</p>
<p>Dzień 4</p> <p>Centrum Konferencyjno-Hotelowym BOSS, ul. Żwanowiecka 20, 04-849 Warszawa, I</p>	
<p>09:00- 10:30</p>	<p>Podstawowe właściwości fizyczne i zasady działania ogniwo/modułów fotowoltaicznych</p> <p>Podstawy wykorzystania energii słonecznej</p> <p>Ogniwo fotowoltaiczne – budowa i zasada działania:.</p>

	<p>Pomiar parametrów ogniwa/modułu PV w standardowych warunkach pomiaru (STC); wpływ natężenia promieniowania i temperatury na jego parametry elektryczne</p> <p>Rodzaje ogniw i modułów fotowoltaicznych: krystaliczne krzemowe (mono i poli-), cienkowarstwowe (a-Si, CIGS, CdTe, inne)</p>
11:15 – 12:50	<p>Ochrona odgromowa i przepięciowa w systemach PV</p> <p>Normy i zalecenia w zakresie zabezpieczeń, ocena ryzyka, zasady zabezpieczeń mikro i małych systemów PV zainstalowanych na dachu i na ziemi, Wymagania dla instalacji zabezpieczającej - dobór komponentów</p>
12:50 – 13:30	Obiad
13:30– 15:15	<p>WYDAJNOŚĆ SYSTEMÓW PV</p> <p>Czynniki mające wpływ na wydajność pracy systemu PV</p> <p>Ocena pracy systemu PV – definicje i analiza wskaźników jakości</p> <p>Program certyfikacji mini źródeł PV. Zarządzanie jakością</p>
15:15 -15:45	Przyłączanie systemu fotowoltaicznego do sieci energetycznej: wymagania administracyjne.
15:45 – 16:15	Magazyny energii
15:15 – 15:45	Informacja o stanie prac nad nowelizacją Ustawy o OZE
15:45-17:00	Egzamin wewnętrzny. Ankieta. Wręczenie zaświadczeń o ukończeniu kursu