

## WYKAZ SZKOLEŃ Z ZAKRESEM PROGRAMOWYM

### Systemy fotowoltaiczne

Lp.	GRUPY TEMATYCZNE I ZAGADNIENIA	SZKOLENIE PODSTAWOWE		SZKOLENIE PRZYPOMINAJĄCE	
		teoretyczna (T)	praktyczna (P)	teoretyczna (T)	praktyczna (P)
1	<b>ZAGADNIENIA OGÓLNE; DOKUMENTY ODNIESIENIA DOTYCZĄCE STOSOWANIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b>				
	1.1. PRZEPISY KRAJOWE ORAZ POLSKIE NORMY DOTYCZĄCE STOSOWANIA I WYKORZYSTANIA FOTOWOLTAIKI	T		T	
	1.1.1. Podstawy prawne i cel wprowadzenia systemu certyfikacji instalatorów				
	1.1.2. Prawa i obowiązki certyfikowanego instalatora mikroinstalacji i małych instalacji fotowoltaicznych; warunki uzyskiwania, odnawiania i utraty certyfikatu				
	1.2. PRZEPISY DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY, OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ ORAZ ŚRODOWISKA STOSOWANE W CZASIE INSTALOWANIA - IDENTYFIKACJA ZAGROŻEŃ	T		T	
2	<b>PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I ZASADA DZIAŁANIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b>				
	2.1. OGNIWO SŁONECZNE - BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA	T		T	
	2.1.1. Konwersja fotowoltaiczna - podstawy fizyczne; struktura i charakterystyka techniczna ogniw fotowoltaicznych				
	2.1.2. Struktura i charakterystyka techniczna modułów fotowoltaicznych				
	2.2. RODZAJE OGNIW I MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH	T		T	
	2.2.1. Ogniwa z krzemu monokrystalicznego				
	2.2.2. Ogniwa z krzemu polikrystalicznego				
2.2.3. Ogniwa z krzemu cienkowarstwowe (amorficzne, mikrokrystaliczne)					

	2.2.4. Ogniwa cienkowarstwowe: 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)				
	2.3. RODZAJE SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH	T		T	
	2.3.1. Systemy wydzielone i autonomiczne				
	2.3.2. Systemy podłączone do sieci energetycznej z magazynowaniem i bez magazynowania energii elektrycznej				
	2.3.3. Systemy mieszane (hybrydowe)				
	2.3.4. Systemy fotowoltaiczne zintegrowane z budynkami i konstrukcjami budowlanymi (BIPV) - na dachach, elewacjach, jako szklane dachy itp. rozwiązania, systemy niezintegrowane (BAPV)				
	2.4. URZĄDZENIA I ELEMENTY SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH	T		T	
	2.4.1. Akumulatory w autonomicznych systemach fotowoltaicznych				
	2.4.2. Regulatory ładowania				
	2.4.3. Typy falowników/inwerterów w systemach fotowoltaicznych				
	2.4.4. Elementy instalacyjne (w szczególności kable, złącza, wyłączniki, bezpieczniki)				
	2.4.5. Zabezpieczenia i ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa w systemach fotowoltaicznych				
	2.4.6. Sposoby montażu konstrukcji wsporczych i profili mocujących moduły fotowoltaiczne				
3	<b>ZASADY DOBORU SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b>				
	3.1. WYBÓR ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	T		T	
	3.1.1. Określanie miejsca lokalizacji, kierunku i nachylenia ogniwa słonecznego, nasłonecznienia, warunków klimatycznych oraz metod/technik instalacyjnych w zależności od miejsca montażu				
	3.1.2. Miejsce dostępu dla instalacji (powierzchnia, ustawienie względem horyzontu i kierunku geograficznego południa)				

	3.1.3. Elementy zacinające; wpływ zacinienia na wydajność instalacji; diody bocznikujące		P		P
	3.1.4. Zagadnienia wytrzymałościowe w przypadku budynków (dachy, fasady)				
	3.2. POZYSKIWANIE I PRZETWARZANIE DANYCH POGODOWYCH	T	P	T	P
	3.3. AUTONOMICZNE SYSTEMY FOTOWOLTAICZNE	T		T	
	3.3.1. Przykłady systemów autonomicznych				
	3.3.2. Elementy systemów autonomicznych i ich rola w systemie				
	3.3.3. Zasilanie awaryjne				
	3.4. PODŁĄCZANIE SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO DO SIECI ENERGETYCZNEJ	T	P	T	P
	3.4.1. Obliczanie powierzchni systemu i liczby modułów oraz wielkości znamionowych systemu, niezbędnych podsystemów i urządzeń oraz odpowiedniego osprzętu				
	3.4.2. Dobór falownika/inwertera; funkcje bezpieczeństwa falownika/inwertera; określanie sprawności falownika/inwertera				
	3.4.3. Dopasowanie generatora fotowoltaicznego do falownika/inwertera				
	3.5. POLSKIE NORMY ORAZ SPECYFIKACJE TECHNICZNE ZWIĄZANE Z GRUPĄ TEMATYCZNĄ	T		T	
4	<b>MONTAŻ I REGULACJA INSTALACJI SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO</b>				
	4.1. PLAN INSTALACJI (string plan)	T	P	T	P
	4.2. NARZĘDZIA I WYPOSAŻENIE DO MONTAŻU	T	P	T	P
	4.3. ZASADY PRAKTYCZNE WYKONYWANIA INSTALACJI, DOBÓR I WYMIAROWANIE PRZEWODÓW ORAZ KABLI	T	P	T	P
	4.4. KONFIGUROWANIE I URUCHAMIANIE SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH	T	P	T	P
	4.4.1. Konfigurowanie parametrów i komunikacja z regulatorem ładowania oraz falownikiem sieciowym				
	4.4.2. Montaż modułów fotowoltaicznych na przykładowych konstrukcjach wsporczych				

	4.4.3. Montaż i uruchomienie systemu autonomicznego				
	4.4.4. Montaż i uruchomienie systemu przyłączonego do sieci				
	4.5. WSPÓŁPRACA Z AKUMULATORAMI W SYSTEMACH AUTONOMICZNYCH	T	P	T	P
	4.6. OGRANICZANIE PRZEPIĘĆ	T	P	T	P
	4.7. INSTALACJA ODGROMOWA ORAZ INSTALACJA UZIEMIENIA	T	P	T	P
	4.8. MONTAŻ SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH ZINTEGROWANYCH Z BUDYNKAMI I KONSTRUKCJAMI BUDOWLANymi (BIPV) I SYSTEMÓW NIEZINTEGROWANYCH (BAPV)	T		T	
	4.9. ANALIZA TYPOWYCH BŁĘDÓW MONTAŻOWYCH	T	P	T	P
	4.10. WARUNKI ODBIORU I DOKUMENTACJA TECHNICZNA INSTALACJI	T	P	T	P
<b>5</b>	<b>WYDAJNOŚĆ SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b>				
	5.1. CHARAKTERYSTYKI PRĄDOWO-NAPIĘCIOWE MODUŁÓW; PUNKT MOCY MAKSYMALNEJ	T		T	
	5.2. CZYNNIKI MAJĄCE WPŁYW NA WYDAJNOŚĆ PRACY INSTALACJI	T	P	T	P
	5.3. OCENA PRACY SYSTEMU - PORÓWNANIE ZAŁOŻONYCH I RZECZYWISTYCH PARAMETRÓW PRACY INSTALACJI	T	P	T	P
<b>6</b>	<b>CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH</b>				
	6.1. PROGRAM UTRZYMANIA	T	P	T	P
	6.2. ANALIZA TYPOWYCH BŁĘDÓW ZWIĄZANYCH Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM INSTALACJI W NALEŻYTYM STANIE TECHNICZNYM	T		T	
	6.3. RODZAJE TYPOWYCH ZAKŁÓCEŃ I AWARII SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH	T	P	T	P
	6.4. MONITOROWANIE WŁASNOŚCI SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO - WYTYCZNE I WYMAGANIA DOTYCZĄCE POMIARÓW I ICH ANALIZA	T	P	T	P
	6.4.1. Ocena wydajności instalacji i stanu jej poszczególnych elementów				
	6.4.2. Badania termowizyjne; cel i warunki wykonywania tego rodzaju badań				

