

ZAKRES PROGRAMOWY SZKOLENIA PODSTAWOWEGO, W CZĘŚCI TEORETYCZNEJ I PRAKTYCZNEJ

1. Kotły i piece na biomase

Lp.	GRUPY TEMATYCZNE I ZAGADNIENIA	Część szkolenia		
		teoretyczna (T)	praktyczna (P)	
1	ZAGADNIENIA OGÓLNE; DOKUMENTY ODNIESIENIA DOTYCZĄCE STOSOWANIA KOTŁÓW I PIECÓW NA BIOMASĘ			
	1.1. PRZEPISY KRAJOWE ORAZ POLSKIE NORMY DOTYCZĄCE STOSOWANIA I WYKORZYSTANIA KOTŁÓW I PIECÓW NA BIOMASĘ	T		
	1.1.1. Prawa i obowiązki certyfikowanego instalatora kotłów i pieców na biomase; warunki uzyskiwania, odnawiania i utraty certyfikatu			
	1.2. PRZEPISY DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY, OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ ORAZ ŚRODOWISKA STOSOWANE W CZASIE INSTALOWANIA – IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ	T		
1.3. PODSTAWOWE TERMINY I DEFINICJE	T			
2	PROCES SPALANIA PRODUKTÓW Z BIOMASY			
	2.1. TECHNOLOGIE WYKORZYSTANIA BIOMASY I NORMY DOTYCZĄCE PALIW Z BIOMASY	T		
	2.1.1. Pojęcie biomasy, typy paliwa z biomasy			
	2.1.2. Energetyczne surowce pierwotne i wtórne			
	2.1.3. Maszyny i urządzenia do przygotowania, magazynowania i transportu biomasy			
	2.1.4. Armatura i systemy pomiarowe związane z wytwarzaniem i użytkowaniem energii cieplnej			
	2.2. KOTŁOWNIE I CIEPŁOWNIE NA BIOMASĘ – ZAGADNIENIA EKSPLOATACYJNE	T		
	2.2.1. Kotły na drewno, słomę itp.			
	2.2.2. Dobór kotła i pieca małej mocy			
	2.2.3. Zabezpieczenia instalacji grzewczych, kotłów i pieców na biomase, w tym zabezpieczenia przeciwpożarowe			P
	2.2.4. Urządzenia do redukcji zanieczyszczeń w spalinach			
	2.2.5. Straty energii w procesach spalania			
	2.2.6. Powstawanie sadzy i czadu; odprowadzanie spalin			
2.2.7. Normy emisji zanieczyszczeń produktów spalania; analizatory spalin		P		
3	CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MONTAŻEM KOTŁÓW I PIECÓW NA BIOMASĘ			
	3.1. BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA; WYBÓR OPTIMALNYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	T		
	3.2. RODZAJE INSTALACJI ORAZ STOSOWANEGO OSPRZĘTU	T		
	3.3. PODSTAWOWE WIELKOŚCI FIZYCZNE, MECHANICZNE, ELEKTRYCZNE, CIEPLNE, HYDRAULICZNE	T		
	3.4. MATERIAŁY, OSPRZĘT INSTALACYJNY ORAZ URZĄDZENIA I NARZĘDZIA DO WYKONANIA INSTALACJI: WODOCIĄGOWYCH, CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, CENTRALNEGO OGRZEWANIA	T		
	3.5. ZASADY WYKONYWANIA POŁĄCZEŃ MECHANICZNYCH, NIEROZŁĄCZNYCH ORAZ ROZŁĄCZNYCH	T		
	3.6. INSTRUKCJE INSTALOWANIA I OBSŁUGI	T		
	3.7. EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA	T		
	3.8. WARUNKI TECHNICZNE OCENY JAKOŚCI ROBÓT MONTAŻOWYCH, CZYNNOŚCI ROZRUCHOWE SYSTEMU	T	P	
	3.9. DOKUMENTACJA ODBIORCZA	T		
4	INSTALACJA KOTŁÓW I PIECÓW NA BIOMASĘ			
	4.1. DOBÓR PARAMETRÓW TECHNICZNYCH PIECÓW NA BIOMASĘ DO OKREŚLONEJ INSTALACJI GRZEWczej	T	P	
	4.2. BUDOWA INSTALACJI GRZEWczej WSPÓLPRACUJĄCEJ Z KOTŁEM LUB PIECEM NA BIOMASĘ; SYSTEMY ZINTEGROWANE	T		
	4.3. DOBÓR URZĄDZEŃ DO POMIARU, STEROWANIA I REGULACJI ORAZ ZABEZPIECZEŃ	T		

	4.4. MONTAŻ URZĄDZEŃ DO POMIARU TEMPERATURY, M.IN.: POWIETRZA, SPALIN, WODY, PŁYNU	T	P
	4.5. MONTAŻ URZĄDZEŃ DO POMIARU ENERGII CIEPLNEJ W INSTALACJACH GRZEWCZYCH	T	P
	4.6. REGULACJA TEMPERATURY W SYSTEMACH GRZEWCZYCH; TYPY STEROWNIKÓW	T	
	4.7. RODZAJE GÓRNYCH ŹRÓDEŁ CIEPŁA: GRZEJNIKOWE, PODŁOGOWE, ŚCIENNE, POWIETRZNE	T	
5	CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM KOTŁÓW I PIECÓW NA BIOMASĘ		
	5.1. RODZAJE TYPOWYCH ZAKŁOCEŃ I AWARII ORAZ METODY ICH USUWANIA	T	P
	5.2. MONITOROWANIE WŁASNOŚCI KOTŁÓW I PIECÓW NA BIOMASĘ – WYTYCZNE I WYMAGANIA	T	P

2. Systemy fotowoltaiczne

Lp.	GRUPY TEMATYCZNE I ZAGADNIENIA	Część szkolenia	
		teoretyczna (T)	praktyczna (P)
1	ZAGADNIENIA OGÓLNE; DOKUMENTY ODNIESIENIA DOTYCZĄCE STOSOWANIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH		
	1.1. PRZEPISY KRAJOWE ORAZ POLSKIE NORMY DOTYCZĄCE STOSOWANIA I WYKORZYSTANIA FOTOWOLTAIKI	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 PRZECIWOŻAROWEJ ORAZ ŚRODOWISKA STOSOWANE W CZASIE INSTALOWANIA – IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ	T	
2	PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I ZASADA DZIAŁANIA SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH		
	2.1. OGNIWO SŁONECZNE – BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA	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	
	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	
	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	
	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	ZASADY DOBORU SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH		
	3.1. WYBÓR ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	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 zacieniające; wpływ zacienienia na wydajność instalacji; diody bocznikujące		P
	3.1.4. Zagadnienia wytrzymałościowe w przypadku budynków (dachy, fasady)		
	3.2. POZYSKIWANIE I PRZETWARZANIE DANYCH POGODOWYCH	T	P
	3.3. AUTONOMICZNE SYSTEMY FOTOWOLTAICZNE		
	3.3.1. Przykłady systemów autonomicznych	T	
	3.3.2. Elementy systemów autonomicznych i ich rola w systemie		
	3.3.3. Zasilanie awaryjne		
	3.4. PODŁĄCZANIE SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO DO SIECI ENERGETYCZNEJ		
	3.4.1. Obliczanie powierzchni systemu i liczby modułów oraz wielkości znamionowych systemu, niezbędnych podsystemów i urządzeń oraz odpowiedniego osprzętu	T	P
	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	
4	MONTAŻ I REGULACJA INSTALACJI SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO		
	4.1. PLAN INSTALACJI (string plan)	T	P
	4.2. NARZĘDZIA I WYPOSAŻENIE DO MONTAŻU	T	P
	4.3. ZASADY PRAKTYCZNE WYKONYWANIA INSTALACJI, DOBÓR I WYMIAROWANIE PRZEWODÓW ORAZ KABLI	T	P
	4.4. KONFIGUROWANIE I URUCHAMIANIE SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH	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. WSPÓLPRACA Z AKUMULATORAMI W SYSTEMACH AUTONOMICZNYCH	T	P
	4.6. OGRANICZANIE PRZEPIĘĆ	T	P
	4.7. INSTALACJA ODGROMOWA ORAZ INSTALACJA UZIEMIENIA	T	P
	4.8. MONTAŻ SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH ZINTEGROWANYCH Z BUDYNKAMI I KONSTRUKCJAMI BUDOWLANymi (BIPV) I SYSTEMÓW NIEZINTEGROWANYCH (BAPV)	T	
	4.9. ANALIZA TYPOWYCH BŁĘDÓW MONTAŻOWYCH	T	P
	4.10. WARUNKI ODBIORU I DOKUMENTACJA TECHNICZNA INSTALACJI	T	P
5	WYDAJNOŚĆ SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH		
	5.1. CHARAKTERYSTYKI PRĄDOWO-NAPIĘCIOWE MODUŁÓW; PUNKT MOCY MAKSYMALNEJ	T	
	5.2. CZYNNIKI MAJĄCE WPŁYW NA WYDAJNOŚĆ PRACY INSTALACJI	T	P
	5.3. OCENA PRACY SYSTEMU – PORÓWNANIE ZAŁOŻONYCH I RZECZYWISTYCH PARAMETRÓW PRACY INSTALACJI	T	P
6	CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH		
	6.1. PROGRAM UTRZYMANIA	T	P
	6.2. ANALIZA TYPOWYCH BŁĘDÓW ZWIĄZANYCH Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM INSTALACJI W NALEŻYTYM STANIE TECHNICZNYM	T	
	6.3. RODZAJE TYPOWYCH ZAKŁÓCEŃ I AWARII SYSTEMÓW FOTOWOLTAICZNYCH	T	P
	6.4. MONITOROWANIE WŁASNOŚCI SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO – WYTTCZNE I WYMAGANIA DOTYCZĄCE POMIARÓW I ICH ANALIZA	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		

3. Słoneczne systemy grzewcze

Lp.	GRUPY TEMATYCZNE I ZAGADNIENIA	Część szkolenia	
		teoretyczna (T)	praktyczna (P)
1	ZAGADNIENIA OGÓLNE; DOKUMENTY ODNIESIENIA DOTYCZĄCE STOSOWANIA SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWCZYCH		
	1.1. PRZEPISY KRAJOWE ORAZ POLSKIE NORMY DOTYCZĄCE STOSOWANIA I WYKORZYSTANIA SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWCZYCH	T	
	1.1.1. Prawa i obowiązki certyfikowanego instalatora słonecznych systemów grzewczych; 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	
	1.3. PRZYKŁADOWE SYSTEMY CERTYFIKACJI WYROBÓW (SOLAR KEYMARK)	T	
	1.4. PODSTAWOWE TERMINY I DEFINICJE	T	
2	PODSTAWY TEORETYCZNE SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWCZYCH		
	2.1. PODSTAWOWE TERMINY I WIELKOŚCI DOTYCZĄCE PROMIENIOWANIA	T	
	2.1.1. Promieniowanie słońca, usłonecznienie, natężenie promieniowania słonecznego, napromieniowanie, promieniowanie na powierzchnie pochyle i inne		
	2.2. PODSTAWOWE PARAMETRY SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWCZYCH	T	
	2.2.1. Natężenie promieniowania słonecznego, współczynnik przenikania ciepła, sprawność optyczna, powierzchnia kolektora słonecznego, współczynniki strat, zjawisko stagnacji i inne		
2.3. POLSKIE NORMY ORAZ SPECYFIKACJE TECHNICZNE ZWIĄZANE Z GRUPĄ TEMATYCZNĄ	T		
3	BUDOWA, RODZAJE ORAZ ZASADA DZIAŁANIA SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWCZYCH		
	3.1. KOLEKTORY SŁONECZNE – BUDOWA I ZASADA DZIAŁANIA	T	P
	3.1.1. Części składowe kolektora i wielkości charakterystyczne		
	3.1.2. Typy absorberów oraz sposoby prowadzenia rur		
	3.1.3. Izolacja termiczna oraz obudowa kolektora		
	3.1.4. Wymiana ciepła oraz straty ciepłe w kolektorze		
	3.1.5. Ochrona antykorozyjna i przewodnictwo cieplne	T	P
	3.2. MAGAZYNOWANIE ENERGII SŁONECZNEJ		
	3.2.1. Kolektory miedziane i aluminiowe		
	3.2.2. Kolektory próżniowe rurowe		
	3.2.3. Kolektory z tworzyw sztucznych		
	3.2.4. Charakterystyka kolektorów ze względu na sposób wymiany ciepła	T	P
	3.3. SŁONECZNE SYSTEMY GRZEWCZE – TYPY I ZASADA DZIAŁANIA		
	3.3.1. Instalacje wody ciepłej użytkowej z wykorzystaniem podgrzewacza solarne		
	3.3.2. Instalacje wody ciepłej użytkowej zasilanej energią z baterii kolektorów		
	3.3.3. Instalacje wody ciepłej użytkowej z wykorzystaniem dodatkowego podgrzewacza		
	3.3.4. Instalacje podgrzewania wody	T	P
	3.3.5. Instalacje wody ciepłej użytkowej i wspomagania centralnego ogrzewania		
	3.3.6. Instalacje słoneczne grzewcze skojarzone z modułami fotowoltaicznymi		
	3.4. STOSOWANIE PŁYNÓW W SŁONECZNYCH SYSTEMACH GRZEWCZYCH		
	3.4.1. Rodzaje oraz właściwości chemiczne i fizyczne płynów stosowanych w słonecznych systemach grzewczych (glikol etylenowy, glikol propylenowy, glicerol)		
	3.5. MAGAZYNOWANIE ENERGII SŁONECZNEJ	T	
	3.5.1. Podgrzewacz wody jako magazyn energii słonecznej		
	3.5.2. Stratyfikacja temperatury w zbiorniku		
	3.5.3. Straty ciepła w zbiorniku wody ciepłej		
	3.5.4. Podział zbiorników ze względu na budowę		
	3.5.5. Ładowanie zbiornika energią słoneczną		
4	SŁONECZNE SYSTEMY GRZEWCZE – ZASADY DOBORU		
	4.1. ZASADY DOBORU SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWCZYCH WODY CIEPŁEJ UŻYTKOWEJ I WSPOMAGANIA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	T	P
	4.1.1. Czynniki wpływające na planowanie systemu		

	4.1.2. Wymagania dotyczące wody ciepłej		
	4.1.3. Zapotrzebowania na energię cieplną dla wody ciepłej użytkowej przez słoneczne systemy grzewcze		
	4.1.4. Określenie powierzchni kolektorów		
	4.1.5. Charakterystyka i dobór pomp obiegowych; straty ciśnienia i dobór średnic przewodów w obiegu		
	4.1.6. Utrzymywanie ciśnienia w słonecznych systemach grzewczych		
	4.1.7. Obliczanie nominalnej pojemności ciśnieniowego naczynia zbiorczego		
	4.2. IDENTYFIKACJA UKŁADÓW I ELEMENTÓW SYSTEMÓW AKTYWNYCH I PASYWNYCH, W TYM ICH KONSTRUKCJI MECHANICZNEJ; OKREŚLANIE UMIEJSCOWIENIA ELEMENTÓW ORAZ KONFIGURACJI SYSTEMU	T	P
	4.3. WYBÓR OPTYMALNYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	T	P
5	WYDAJNOŚĆ KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH		
	5.1. OKREŚLANIE LOKALIZACJI, KIERUNKU I NACHYLENIA OGNIWA SŁONECZNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM ZACIENIENIA	T	
	5.2. DOBÓR METOD/TECHNIK INSTALACYJNYCH W ZALEŻNOŚCI OD MIEJSCA MONTAŻU	T	P
	5.3. SCHEMATY Z ZASTOSOWANIEM KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH – WARIANTY	T	P
	5.4. ANALIZA WYDAJNOŚCI KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH	T	
6	INSTALACJA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH		
	6.1. MONTAŻ KOLEKTORÓW NA PRZYKŁADOWYCH KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH	T	P
	6.2. INSTALACJA HYDRAULICZNA KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH		
	6.2.1. Dobór materiałów i systemu połączeń; określenie średnicy rur połączeniowych		
	6.2.2. Połączenie zestawu kolektorów słonecznych	T	P
	6.2.3. Urządzenia zabezpieczające i regulacyjne		
	6.2.4. Czyszczenie i napełnianie instalacji płynem solarnym oraz odpowietrzanie instalacji		
	6.2.5. Wykonanie izolacji termicznej		
	6.3. INSTALACJA I KONFIGUROWANIE UKŁADU AUTOMATYKI		
	6.3.1. Analiza funkcjonalności regulatorów	T	P
	6.3.2. Montaż urządzeń i elementów do sterownika		
	6.3.3. Programowanie regulatorów		
	6.4. KONTROLA REGULACJI PARAMETRÓW INSTALACJI SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWczyCH		
	6.4.1. Regulacja temperatury i regulacja ciśnienia	T	P
	6.4.2. Przeprowadzenie próby ciśnieniowej instalacji		
	6.4.3. Sprawdzenie działania układu automatyki		
	6.5. POLSKIE NORMY ORAZ SPECYFIKACJE TECHNICZNE ZWIĄZANE ZE SŁONECZNYMI SYSTEMAMI GRZEWczyMI (jeśli mają zastosowanie)	T	
7	CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM W NALEŻYTYM STANIE TECHNICZNYM SŁONECZNYCH SYSTEMÓW GRZEWczyCH		
	7.1. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI PŁYNÓW	T	P
	7.2. CZYSZCZENIE FILTRÓW	T	P
	7.3. KONTROLA SZCZELNOŚCI I CIŚNIENIA	T	P
	7.4. KONTROLA NASTAW W UKŁADZIE AUTOMATYKI	T	P
	7.5. KONTROLA STANU IZOLACJI TERMICZNEJ	T	P
	7.6. BŁĘDY W INSTALACJACH I ICH USUWANIE	T	P

4. Pompy ciepła

Lp.	GRUPY TEMATYCZNE I ZAGADNIENIA	Część szkolenia	
		teoretyczna (T)	praktyczna (P)
1	ZAGADNIENIA OGÓLNE; DOKUMENTY ODNIESIENIA DOTYCZĄCE STOSOWANIA POMP CIEPŁA		
	1.1. PRZEPISY KRAJOWE ORAZ POLSKIE NORMY DOTYCZĄCE STOSOWANIA I WYKORZYSTANIA POMP CIEPŁA		
	1.1.1. Prawa i obowiązki certyfikowanego instalatora mikroinstalacji, małych instalacji lub instalacji odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej cieplnej nie większej niż 600 kW pomp ciepła; warunki uzyskiwania, odnawiania i utraty certyfikatu	T	

	1.2. PRZEPISY DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY, OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ ORAZ ŚRODOWISKA, STOSOWANE W CZASIE INSTALOWANIA – IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ	T	
	1.3. PODSTAWOWE TERMINY I DEFINICJE	T	
2	PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I ZASADY DZIAŁANIA POMP CIEPŁA		
	2.1. WPŁYW WARUNKÓW GEOTERMALNYCH I TERMICZNYCH NA DZIAŁANIE POMP CIEPŁA	T	
	2.1.1. Zasoby geotermalne i temperatury gruntu; charakterystyka regionalna		
	2.2. WYDAJNOŚĆ CHŁODNICZA I CIEPLNA POMP CIEPŁA	T	
	2.2.1. Określanie współczynnika wydajności (COP) oraz współczynnika wydajności sezonowej (SFP)		
	2.3. OBIEG TERMODYNAMICZNY POMP CIEPŁA	T	
	2.3.1. Charakterystyki obiegu pompy ciepła, zależności między temperaturami rozpraszacza ciepła, źródłami ciepła a wydajnością		
	2.3.2. Zapobieganie przegrzaniu i przeschłodzeniu pompy ciepła		
	2.4. TYPY POMP CIEPŁA – powietrze/woda; woda/woda; solanka/woda; powietrze/powietrze	T	
	2.4.1. Inne typy i układy, w szczególności odparowania bezpośredniego		
	2.5. DZIAŁANIE ELEMENTÓW I OSPRZĘTU POMPY CIEPŁA: sprężarka, zawór rozprężny, parownik, skraplacz, środki konserwujące (smary) i czynniki chłodnicze	T	
3	RODZAJE I CHARAKTERYSTYKA ŹRÓDEŁ DOLNYCH		
	3.1. POWIETRZE; FILTRACJA POWIETRZA	T	
	3.2. GRUNT I WYKORZYSTANIE ZASOBÓW GEOTERMALNYCH	T	
	3.2.1. Identyfikacja gruntu i skał w celu określenia ich przewodności cieplnej		
	3.2.2. Woda gruntowa, studnie i zbiorniki wodne		
	3.3. KOLEKTORY MEANDRYCZNE, KOLEKTORY SPIRALNE, SONDY PIONOWE	T	
4	POMPY CIEPŁA STOSOWANE W INSTALACJACH OGRZEWANIA I CHŁODZENIA		
	4.1. INSTALACJE OGRZEWANIA	T	
	4.1.1. Instalacje centralnego ogrzewania; instalacje ciepłej wody użytkowej		
	4.1.1.1. Wybór i dobór pomp ciepła – określanie wartości obciążenia cieplnego różnych budynków oraz wartości typowych w zakresie wytwarzania ciepłej wody		
	4.1.1.2. Określenie wydajności pompy ciepła na podstawie: – obciążenia cieplnego dla celów wytwarzania ciepłej wody – masy akumulacyjnej budynku – w czasie przerwy w zasilaniu		
	4.1.1.3. Określenie elementu pełniącego funkcję zbiornika buforowego oraz jego pojemności		
	4.1.1.4. Włączenie drugiego układu grzewczego		
	4.2. INSTALACJE CHŁODNICZE – chłodzenie pasywne i aktywne	T	
5	ZASADY DOBORU INSTALACJI Z POMPAMI CIEPŁA		
	5.1. OKREŚLENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO	T	
	5.1.1. Wybór rodzaju i określenie wielkości źródła		
	5.1.2. Dobór pompy ciepła		
	5.1.3. Określenie warunków montażu instalacji pompy ciepła i źródła		P
	5.1.4. Wykonanie wymienników gruntowych		
	5.1.4.1. Ułożenie elementów kolektora poziomego z układem połączeń		
	5.1.4.2. Naplnienie i próba ciśnieniowa		P
	5.1.5. Możliwość zastosowania pomp ciepła oraz wybór optymalnego układu pompy ciepła		
6	CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MONTAŻEM INSTALACJI POMP CIEPŁA		
	6.1. INSTALACJA POMPY CIEPŁA	T	
	6.1.1. Zasada działania elementów instalacji pompy ciepła oraz zagrożenia związane z ich rozszczelnieniem i wystąpieniem wycieków (sprężarka, skraplacz, parownik, regulatory rozprężenia)		
	6.1.2. Montaż, regulacja i sprawdzenie elementów instalacji pompy ciepła		
	6.1.2.1. Sprężarka wraz z układem kontrolno-sterującym; wyłączniki bezpieczeństwa i sterowniki, zawory ssawne i tłoczne		P
	6.1.2.2. Skraplacz wraz z układem kontrolno-sterującym; regulator ciśnienia tłoczenia, regulacja		

	wyłączników bezpieczeństwa i sterowników		
	6.1.2.3. Parownik wraz z układem kontrolno-sterującym; regulator ciśnienia parowania, wyłączników bezpieczeństwa i sterowników		
	6.1.2.4. Regulator rozprężenia; analiza funkcji regulatora i programowanie		
	6.1.2.5. Spawanie, lutowanie „na twardo” lub „na miękko” instalacji pompy ciepła		
	6.1.2.6. Wykonanie i sprawdzenie poszczególnych elementów instalacji hydraulicznej pompy ciepła; regulacja regulatorów rozprężenia i termostatów, zaworu ciśnieniowego, ograniczników ciśnienia		
	6.2. PŁUKANIE, NAPEŁNIANIE I ODPOWIETRZANIE INSTALACJI	T	P
	6.3. CZYNNOSCI ROZRUCHOWE		
	6.3.1. Próba ciśnieniowa – sprawdzenia wytrzymałości i szczelności instalacji pompy ciepła		
	6.3.2. Odpowietrzenie układu i odessanie		
	6.3.3. Uruchomienie i wyłączenie elementów instalacji pompy ciepła, w tym dokonanie pomiarów istotnych parametrów ich pracy		
	6.3.3.1. Sprężarka – sprawdzenie warunków pracy		
	6.3.3.2. Skraplacz – sprawdzenie prawidłowego funkcjonowania, czyszczenie z nieskrapających się gazów za pomocą odpowietrznika, sprawdzenie stanu powierzchni		
	6.3.3.3. Parownik – sprawdzenie prawidłowego funkcjonowania, sprawdzenie stanu powierzchni	T	P
	6.3.3.4. Sprawdzenie pracy oddzielnika oleju		
	6.3.3.5. Sprawdzenie stanu filtra osuszacza		
	6.3.4. Kontrole szczelności		
	6.3.4.1. Przecieki w pompach ciepła; przyrządy do wykrywania przecieków		
	6.3.4.2. Oględziny i kontrola manualna		
	6.3.4.3. Kontrola szczelności instalacji metodą pośrednią i bezpośrednią; interpretacja parametrów pomiarów		
7	CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM W NALEŻYTYM STANIE TECHNICZNYM POMP CIEPŁA		
	7.1. CZYNNOSCI BIEŻĄCE I OKRESOWE	T	
	7.2. MATERIAŁY I NARZĘDZIA STOSOWANE DO BADAŃ	T	P
	7.3. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA	T	P
	7.4. OKREŚLANIE I POMIARY PARAMETRÓW NA PODSTAWIE DANYCH TECHNICZNYCH	T	P
	7.5. DOKUMENTACJA ODBIORCZA; ODDANIE INSTALACJI DO UŻYTKU	T	P

5. Płytkie systemy geotermalne

Lp.	GRUPY TEMATYCZNE I ZAGADNIENIA	Część szkolenia	
		teoretyczna (T)	praktyczna (P)
1	ZAGADNIENIA OGÓLNE; DOKUMENTY ODNIESIENIA DOTYCZĄCE PŁYTKICH SYSTEMÓW GEOTERMALNYCH		
	1.1. PRZEPISY KRAJOWE ORAZ POLSKIE NORMY DOTYCZĄCE STOSOWANIA I WYKORZYSTANIA PŁYTKICH SYSTEMÓW GEOTERMALNYCH		
	1.1.1. Prawa i obowiązki certyfikowanego instalatora mikroinstalacji, małych instalacji lub instalacji odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej cieplnej nie większej niż 600 kW – płytkich systemów geotermalnych; warunki uzyskiwania, odnawiania i utraty certyfikatu	T	
	1.2. PRZEPISY DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY, OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ ORAZ ŚRODOWISKA STOSOWANE PODCZAS INSTALOWANIA – IDENTYFIKACJA ZAGROZEŃ	T	
	1.3. PODSTAWOWE TERMINY I DEFINICJE	T	
2	ENERGIA CIEPLNA ZŁOŻ GEOTERMALNYCH		
	2.1. DEFINICJE ENERGII GEOTERMICZNEJ I GEOTERMALNEJ	T	
	2.2. PARAMETRY TERMODYNAMICZNE WÓD GEOTERMALNYCH	T	
	2.3. SPOSOBY POZYSKIWANIA GORĄCYCH WÓD GEOTERMALNYCH	T	
	2.4. SCHEMATY URZĄDZEŃ I INSTALACJI GRZEWCZYCH ZASILANYCH WODĄ GEOTERMALNĄ	T	
3	CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MONTAŻEM INSTALACJI PŁYTKICH SYSTEMÓW GEOTERMALNYCH		
	3.1. BUDOWA I ZASADY DZIAŁANIA	T	

	3.2. RODZAJE INSTALACJI ORAZ STOSOWANEGO OSPRZĘTU	T	
	3.3. POMIAR WIELKOŚCI FIZYCZNYCH, MECHANICZNYCH, ELEKTRYCZNYCH, CIEPLNYCH I HYDRAULICZNYCH	T	
	3.4. MATERIAŁY, OSPRZĘT INSTALACYJNY ORAZ URZĄDZENIA I NARZĘDZIA DO WYKONANIA INSTALACJI: WODOCIĄGOWYCH, CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ, GRZEWCZEJ	T	P
	3.5. ZASADY WYKONYWANIA POŁĄCZEŃ MECHANICZNYCH, NIEROZŁĄCZNYCH ORAZ ROZŁĄCZNYCH	T	
	3.6. INSTRUKCJE INSTALOWANIA I OBSŁUGI URZĄDZEŃ I INSTALACJI	T	P
	3.7. WARUNKI TECHNICZNE OCENY JAKOŚCI ROBÓT MONTAŻOWYCH I CZYNNOŚCI ROZRUCHOWE SYSTEMU	T	P
4	CZYNNOŚCI ZWIĄZANE Z MODERNIZACJĄ I UTRZYMANIEM W NALEŻYTYM STANIE TECHNICZNYM INSTALACJI PŁYTKICH SYSTEMÓW GEOTERMALNYCH		
	4.1. CZYNNOŚCI BIEŻĄCE I OKRESOWE	T	P
	4.2. MATERIAŁY I NARZĘDZIA STOSOWANE DO BADAŃ	T	P
	4.3. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA	T	P
	4.4. OKREŚLANIE I POMIARY PARAMETRÓW URZĄDZEŃ I INSTALACJI GRZEWCZYCH NA PODSTAWIE DANYCH TECHNICZNYCH	T	P
	4.5. HARMONOGRAM CZYNNOŚCI	T	P
	4.6. DOKUMENTACJA ODBIORCZA; ODDANIE INSTALACJI DO UŻYTKU	T	P