



## KURS „Dozór i serwis systemów OZE”

### I. Instytucja prowadząca kurs: **Dolnośląski Klaster Energii Odnawialnej.**

Adres: Rynek 1 A, 58-100 Świdnica

**KRS** 0000425922 **REGON** 021963110 **NIP** 884-274-57-33

**Konto:** Alior Bank 21 2490 0005 0000 4530 3523 3984

Faks: +48 74 856 93 88 e-mail: [biuro@dkeo.pl](mailto:biuro@dkeo.pl)

Strona internetowa: [www.dkeo.pl](http://www.dkeo.pl)

### II. Grupa docelowa (beneficjenci kursu):

Właściciele oraz kadra zarządzająca, pracownicy dozoru oraz serwisanci mikro i małych przedsiębiorstw zajmująca się wykonywaniem usług realizacji i serwisu mikroinstalacji prosumenckich oraz instalacji OZE.

### III. Cel kursu.

Usystematyzowanie i pogłębienie wiedzy oraz umiejętności praktycznych związanych z dozorem realizacji, użytkowania oraz serwisem (przebiegi okresowe, naprawy) instalacji OZE. Szkolenie profesjonalnych kadr specjalistycznych wysokowykwalifikowanych i wyposażonych w innowacyjne rozwiązania „know how” w zakresie serwisu mikroinstalacji prosumenckich oraz instalacji OZE. Podnoszenie kompetencji i wzmacnianie konkurencyjności przedsiębiorstw dolnośląskich branży OZE.

### IV. Informacje organizacyjne.

**Czas trwania kursu – 21 dni (168 godz.)**

**Zajęcia w weekendy (piątek –niedziela) co 2 tygodnie – 7 sesji (3,5 miesiąca)**

**Koszt za 1 uczestnika wraz z wydaniem certyfikatu – 11.000,- zł brutto. Koszt nie obejmuje kosztów dojazdu, zakwaterowania i wyżywienia. Koszt za 1 godzinę kursu 65,48 zł.**

**Ilość uczestników: 10-15 osób.**

**Rozpoczęcie kursu: 30-09-2015 zakończenie: 20-01-2016**

### V. Miejsca prowadzenia zajęć:

1. Zespół Szkół i Placówek Kształcenia Zawodowego w Bielawie ul. Żeromskiego 41 - pompy ciepła, kolektory słoneczne, rekuperacja, kotły na biomasę, fotowoltaika,
2. Pensjonat KATARZYŃKA w Boleścinie (instalacje pomp ciepła, rekuperacji, GWC, PV)
3. Centrum Technologii Energetycznych w Świdnicy ul. Stalowa 2 - pompy ciepła, rekuperacja, GWC, farma fotowoltaiczna, termowizja.
4. Lubuski Klaster Energetyczny – farma PV w Gubinie.
5. Fabryka HDG BAVARIA w Niemczech

**Dolnośląski Klaster Energii Odnawialnej**

**Rynek 1 A, 58-100 Świdnica**

**NIP: 884-10-07-453**



## VI. Prowadzący.

Eksperti energetyki odnawialnej DKEO z doświadczeniem trenerskim oraz doradczym w zakresie programu kursu z wykształceniem wyższym, pracownicy naukowcy, specjaliści branżowi, konstruktorzy, projektanci systemów OZE.

## VII. PROGRAM KURSU DOZÓR I SERWIS INSTALACJI OZE.

**Wstęp – Energetyka odnawialna. – 8 godz.**

- \* charakterystyka odnawialnych źródeł energii,
- \* budowa i zasada działania systemów i urządzeń pozyskujące energetyki odnawialnej,
- \* laboratorium oze: pompy ciepła, kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, rekuperacja, GWC, kotły na biomasę.

**Montaż i eksploatacja (serwis) instalacji wentylacyjnych z odzyskiem ciepła, – 32 godz.**

- \* rodzaje instalacji wentylacyjnych,
- \* budowa i zasada działania instalacji wentylacyjnych,
- \* wentylacja naturalna i mechaniczna,
- \* gruntowe wymienniki ciepła,
- \* elementy wentylacji mechanicznej,
- \* urządzenia sterujące, regulujące i zabezpieczające w instalacjach wentylacyjnych,
- \* wentylacja w budynkach mieszkalnych,
- \* wymagania dotyczące montażu instalacji wentylacyjnej w budynkach użyteczności publicznej,
- \* materiały i narzędzia stosowane do montażu instalacji wentylacyjnej,
- \* przewody i urządzenia wentylacji mechanicznej,
- \* montaż przewodów i urządzeń wentylacji mechanicznej,
- \* **przrządy do pomiaru parametrów powietrza w instalacji wentylacyjnej,**
- \* **pomiary prędkości i wydatku powietrza w kanale wentylacyjnym,**
- \* demontaż i wymiana elementów instalacji wentylacyjnej,
- \* **odbiór techniczny instalacji wentylacyjnej,**
- \* **przeglądy instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła,**
- \* **serwisowanie instalacji i urządzeń wentylacji mechanicznej,**
- \* **programowanie sterowników (przegląd i zajęcia praktyczne z sterownikami najczęściej występującymi na rynku)**
- \* przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, dotyczące montażu instalacji wentylacyjnej, stos. przepisów o Gospodarce Energetycznej.

Zajęcia praktyczne:

1. Montaż instalacji oraz rekuperatorów w hali dydaktycznej w ZSiPKZ w Bielawie wraz z uruchomieniem i regulacją układu.
2. Przegląd instalacji w budynkach użytkowanych przez klientów firm z DKEO.

**Dolnośląski Klaster Energii Odnawialnej**  
**Rynek 1 A, 58-100 Świdnica**  
**NIP: 884-10-07-453**



3. Wyjazd studyjny do producentów urządzeń (DOSPEL Częstochowa, Pro-Vent, NIKOL, Frapol,
4. Wyjazd studyjny do budynków pasywnych w Korbelowych (Czechy) wyposażonych w system rekuperacji połączonej z pompą ciepła.

Wykorzystywane urządzenia:

1. Anemometr do pomiaru wydajności instalacji.
2. Automatyka central wentylacyjnych (DOSPEL, Mistral, RMC)

### **Instalacje fototermiczne - montaż, planowanie i eksploatacja (serwis) instalacji fototermicznych – 24 godz.**

- \* możliwości techniczne stosowania instalacji fototermicznych,
- \* dobór i montaż kolektorów słonecznych,
- \* materiały i narzędzia stosowane do montażu instalacji fototermicznych,
- \* zasady montażu konstrukcji wsporczej kolektora,
- \* lokalizacja instalacji fototermicznych,
- \* dobór i montaż wodnych zbiorników akumulacyjnych,
- \* dobór i montaż przewodów rurowych, armatury czerpalnej, regulacyjnej oraz pomp obiegowych,
- \* dobór i montaż urządzeń sterowania instalacją fototermiczną,
- \* dobór i montaż izolacji ciepłochronnych,
- \* rozruch instalacji,
- \* współpraca instalacji fototermicznych z innymi systemami,
- \* **przyczyny i sposoby usuwania typowych nieprawidłowości w funkcjonowaniu instalacji fototermicznych,**
- \* **próba szczelności i ciśnienia instalacji,**
- \* **odbiór techniczny instalacji,**
- \* **przeglądy instalacji fototermicznych (szczegółowe omówienie i przeciwiczenie całej procedury przeglądu instalacji i urządzeń)**
- \* przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej dotyczące montażu instalacji fototermicznych.

Zajęcia praktyczne:

1. Montaż kolektorów słonecznych oraz systemu sterowania w budynku dydaktycznym w ZSiPKZ w Bielawie wraz z uruchomieniem i regulacją układu.
2. Przegląd instalacji fototermicznej wraz z wymianą płynu solarnego oraz sprawdzeniem układu zabezpieczeń w budynkach użytkowanych przez klientów firm z DKEO.



3. Wyjazd studyjny do producentów urządzeń (np. Polska Ekologia, SUNEX, Thermosolar- Czechy)

Wykorzystywane urządzenia i przyrządy:

1. Stacja pompowa do napełniania, płukania i odpowietrzania instalacji.
2. Refraktrometry do pomiaru temperatury krzepnięcia płynów solarnych (glikolowych i glicerolowych).
3. Sterowniki solarne najbardziej rozpowszechnione na rynku (COMPIT, FRISKO, GECO, WATT, PLUM)
4. Kompresor.

### **Instalacje fotowoltaiczne - montaż, planowanie i eksploatacja (serwis) instalacji fotowoltaicznych – 32 godz.**

- \* dobór systemów zasilania,
- \* **warunki techniczne przyłączenia do sieci elektroenergetycznej instalacji fotowoltaicznej.**
- \* parametry modułu fotowoltaicznego,
- \* materiały i narzędzia stosowane do montażu instalacji fotowoltaicznych,
- \* dobór i montaż modułów fotowoltaicznych,
- \* dobór i montaż przewodów elektrycznych, osprzętu, akumulatorów, regulatorów, falowników oraz przetworników,
- \* dobór i montaż urządzeń do regulacji i sterowania instalacją fotowoltaiczną,
- \* **dokumentacja instalacji fotowoltaicznych,**
- \* schematy instalacji fotowoltaicznych,
- \* **uruchomienie instalacji,**
- \* **odbiór techniczny instalacji fotowoltaicznych,**
- \* **przyczyny i sposoby usuwania typowych nieprawidłowości w funkcjonowaniu instalacji fotowoltaicznych,**
- \* **przeglądy instalacji fotowoltaicznych**
- \* **badania modułów oraz szaf zabezpieczających metodą termowizyjną**
- \* przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowe, dotyczące montażu i eksploatacji instalacji fotowoltaicznych.

Zajęcia praktyczne:

1. Montaż kompletnego systemu fotowoltaicznego na dachu w budynku dydaktycznym w ZSiPKZ w Bielawie wraz z uruchomieniem i regulacją układu oraz analiza danych zebranych w pracujących systemów na obiektach ZSiPKZ w Bielawie.
2. Montaż systemu na gruncie w Centrum Technologii Energetycznych w Świdnicy.
3. Wizyta w laboratorium fotowoltaiki Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej.



4. Przegląd instalacji fotowoltaicznej oraz sprawdzeniem układu zabezpieczeń w budynkach użytkowanych przez klientów firm z DKEO.
5. Wyjazd studyjny do producentów urządzeń (np. Selfa- Gdańsk, Solar-Brukbet-Nieciecza k/ Tarnowa)
6. Wyjazd studyjny na farmę PV do Gubina we współpracy z Lubuskim Klastrem Energii Odnawialnej.

Wykorzystywane urządzenia i przyrządy:

1. QLEEN Niemieckie narzędzia do mycia i czyszczenia ogniw fotowoltaicznych.
2. Falowniki najbardziej rozpowszechnione na rynku (Fronius, SMA, Bosch)
4. Regulatory ładowania akumulatorów.
5. Kamera termowizyjna FLIR.

**Montaż, planowanie i eksploatacja (serwis) instalacji wykorzystujących niskotemperaturowe źródła ciepła (pompy ciepła) – 32 godz.**

- \* możliwości techniczne zastosowania niskotemperaturowych źródeł energii,
- \* elementy instalacji,
- \* materiały i narzędzia stosowane do montażu instalacji wykorzystujących niskotemperaturowe źródła energii,
- \* dolne źródła ciepła,
- \* dobór i montaż pomp ciepła. Dobór i montaż zbiornika buforowego,
- \* górne źródła ciepła,
- \* dobór i montaż przewodów, pomp obiegowych, armatury odcinającej, zabezpieczającej oraz uzbrojenia pomocniczego,
- \* zasady doboru i montażu urządzeń do pomiaru, regulacji i sterowania instalacją,
- \* zasady doboru i montażu izolacji cieplochronnych,
- \* dokumentacja instalacji wykorzystujących niskotemperaturowe źródła energii,
- \* schematy instalacji wykorzystujących niskotemperaturowe źródła energii,
- \* **rozruch i eksploatacja instalacji,**
- \* **współpraca pomp ciepła z innymi systemami,**
- \* **próba szczelności i ciśnienia instalacji,**
- \* **odbiór techniczny instalacji wykorzystujących niskotemperaturowe źródła energii,**
- \* **przyczyny i sposoby usuwania typowych nieprawidłowości w funkcjonowaniu instalacji wykorzystujących niskotemperaturowe źródła energii,**
- \* **przeglądy pomp ciepła**
- \* przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, dotyczące montażu instalacji wykorzystujących niskotemperaturowe źródła energii.



Zajęcia praktyczne:

1. Przegląd pompy ciepła powietrze-woda w budynku dydaktycznym w ZSiPKZ w Bielawie wraz z uruchomieniem i regulacją układu.
2. Przegląd pompy ciepła wraz z wymianą płynu dolnego źródła oraz sprawdzeniem układu zabezpieczeń i sterowania w budynkach użytkowanych przez firmy z DKEO.
3. Wyjazd studyjny do producentów urządzeń (Stiebel-Eltron, Warterm-Czechy)

Wykorzystywane urządzenia i przyrządy:

1. Stacja pompowa do napełniania, płukania i odpowietrzania instalacji dolnego źródła
2. Refraktrometry do pomiaru temperatury krzepnięcia płynów dolnego źródła (glikolowych i glicerolowych).
3. Sterowniki pomp ciepła najbardziej rozpowszechnione na rynku (COMPIT, Stiebel-Eltron, Danfos)
4. Kompresor.
5. Cęgi do pomiaru natężenia prądu.

#### **Montaż, planowanie i eksploatacja (serwis) urządzeń spalających biopaliwa– 24 godz.**

- \* transport, magazynowanie oraz przygotowanie do spalania biopaliwa stałych, ciekłych i gazowych,
- \* materiały i narzędzia stosowane do montażu urządzeń spalających biopaliwa,
- \* dobór i montaż urządzeń spalających biopaliwa stałe, ciekłe i gazowe,
- \* dobór i montaż zbiorników akumulacyjnych,
- \* dobór i montaż przewodów rurowych, armatury odcinającej, zabezpieczającej oraz uzbrojenia pomocniczego,
- \* **dobór i montaż urządzeń do pomiaru, regulacji i sterowania urządzeniami spalającymi biopaliwa,**
- \* **dokumentacja urządzeń spalających biopaliwa,**
- \* **schematy urządzeń spalających biopaliwa,**
- \* **rozruch urządzeń spalających biopaliwa,**
- \* **analiza produktów spalania biopaliw,**
- \* **odbiór techniczny urządzeń spalających biopaliwa,**
- \* **przyczyny oraz sposoby ich usuwania nieprawidłowości w funkcjonowaniu urządzeń spalających biopaliwa,**
- \* **przeglądy kotłów na biomasę oraz automatyki urządzeń spalających biopaliwa,**
- \* przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowisk, dotyczące montażu i urządzeń spalających biopaliwa.

Zajęcia praktyczne:

**Dolnośląski Klaster Energii Odnawialnej**  
**Rynek 1 A, 58-100 Świdnica**  
**NIP: 884-10-07-453**



1. Przegląd kotłów spalających biomasę w budynku dydaktycznym w ZSiPKZ w Bielawie wraz z ich uruchomieniem i regulacją układu automatyki.
2. Wyjazd studyjny do producentów urządzeń (HDG Bavaria- Niemcy, HERZ – fabryka w Oświęcimiu).
3. Wizyty studyjne w reprezentacyjnych kotłowniach klientów DKEO (np. Fundacja Krzyżowa-200 kW, DCEO Dzierżoniów- HERZ 50 kW, BARL Bielawa – HERZ-100 kW, HDG Bavaria 200 kW, CTE Świdnica – Kostrzewa 50 kW)

Wykorzystywane urządzenia i przyrządy:

1. Analizator spalin.
2. Higrometr do pomiaru wilgotności paliwa.
3. Sterowniki pomp ciepła najbardziej rozpowszechnione na rynku (np. COMPIT, HDG-Bavaria, Herz, Elektromiz)
4. Kamera termowizyjna Flir

**Elementy kosztorysowania sporządzanie zapotrzebowania materiałowego,**

**instalacji i systemów energetyki odnawialnej – 8 godz.**

- \* harmonogramy robót,
- \* normowanie pracy, zużycia materiałów oraz pracy maszyn,
- \* rodzaje umów o wykonanie robót instalacyjnych,
- \* zapotrzebowanie na materiały, wyroby i materiały pomocnicze,
- \* koszty robocizny, materiałów, sprzętu,
- \* dokumentacja kosztorysowa,
- \* katalogi materiałów i urządzeń,
- \* **obsługa programów wspomagających projektowanie, serwis i dozór systemów energetyki odnawialnej:**
  - System SOLATO firmy COMPIT
  - aplikacja EasySolar
  - program komputerowy do doboru i analizy ekonomicznej oraz ekologicznej instalacji fototermicznych Kolektorki 2,0
  - program komputerowy PV investor przeznaczonego do kompleksowej analizy opłacalności instalacji fotowoltaicznych w Polsce.