

# Modułowy system szkoleń<sup>®</sup>

## Moduł podstawowy PC

### **BUDOWA I WYKORZYSTANIE SPRĘŻARKOWYCH POMP CIEPŁA ( SPC ) w systemach grzewczych**

Czas trwania: 2 dni po 8 godzin dziennie – **ogółem 16 godzin + Test**

### **PIERWSZY DZIEŃ SZKOLENIA**

**Rozpoczęcie szkolenia.** Czynności organizacyjne ( 0,5 h) **8.30**

**1. Budowa i zasada działania sprężarkowej pompy ciepła (1h + 1h zaj. prak.)**  
**8.45 – 10.20**

*Budowa i zasada działania sprężarkowej pompy ciepła ( SPC ), wykres termodynamiczny ciśnienie - entalpia, wpływ ciśnienia parowania i ciśnienia skraplania na działanie urządzenia, przykłady rozwiązań SPC ( charakterystyki techniczne ).*

**Zajęcia praktyczne :**

- badanie sprężarkowej pompy ciepła ( ocena efektywności pracy ).

**2. Niskowrzące płyny robocze stosowane w SPC (2 h)**  
**10.30 – 12.05**

*Regulacje prawne w zakresie stosowania czynników chłodniczych ( dyrektywy, normy bezpieczeństwa, certyfikacja personalna ), rodzaje czynników do SPC, własności cieplne i użytkowe wybranych czynników naturalnych i syntetycznych, ogólne zasady odzysku czynników.*

**3. Wyposażenie techniczne sprężarkowych pomp ciepła ( 2 h )**  
**12.15 – 13.50**

*Sprężarki ( rodzaje, budowa, działanie ), skraplacze i parowniki, aparatura pomocnicza, elementy automatyki w SPC, przykłady instalacji.*

### **Przerwa obiadowa 13:50–14:50**

**4. Wybrane problemy eksploatacji sprężarkowych pomp ciepła ( 2 h )**  
**14.50 – 16.25**

*Wpływ obecności oleju na działanie SPC, wpływ obecności gazów nie skraplających się na pracę urządzenia, zagrożenia występujące w pracy sprężarek ( przyczyny, skutki, zabezpieczenia ).*

**Zakończenie pierwszego dnia szkolenia : 16.30**

## **DRUGI DZIEŃ SZKOLENIA**

### **5. Dolne źródła ciepła dla sprężarkowych pomp ciepła ( 2 h)**

**8.30 – 10.05**

*Cechy użytkowe źródła, rodzaje źródeł : naturalne i odpadowe, charakterystyka źródeł naturalnych ( grunt, woda, powietrze ), techniczne i ekonomiczne kryteria wyboru źródła, gruntowe wymienniki ciepła ( zasady doboru, wykonanie, konsekwencje użytkowania ).*

### **6. Systemy ogrzewania do współpracy z pompami ciepła - górne źródła ciepła ( 2 h)**

**10:15 – 11:50**

*Komfort cieplny w pomieszczeniach bytowych, systemy ogrzewania budynków mieszkalnych z pompą ciepła ( monowalentne, biwalentne ), szczytowe źródła ciepła w systemach biwalentnych, konieczność rozdzielania instalacji grzewczych ( bufor, sprzęgło hydrauliczne ), akumulacja ciepła, niskotemperaturowe systemy grzewcze do SPC : grzejnikowe, płaszczynowe, powietrzne, mieszane ( budowa, zasada działania, wytyczne doboru, wybrane problemy eksploatacyjne ).*

### **7. Aspekt ekonomiczny stosowania pomp ciepła w systemach grzewczych budynków mieszkalnych ( 2h)**

**12:00 – 13:35**

*Metoda LCC ( Life Cycle Cost ), jako kryterium oceny efektywności systemów ogrzewania w budownictwie mieszkalnym, ocena techniczno-ekonomiczna wybranych systemów ogrzewania, koszty inwestycyjne wykonania instalacji z SPC, koszty eksploatacyjne użytkowania pomp ciepła, ocena różnych wariantów ogrzewania z PC, stan prawny w zakresie stosowania odnawialnych źródeł energii.*

### **Przerwa obiadowa 13:35–14:30**

### **8. Instalacje grzewcze z pompami ciepła (2 h)**

**14:30 – 16.00**

*Automatyczne systemy sterowania instalacjami grzewczymi, przykłady budowy instalacji grzewczych opartych na pompach ciepła, wybrane problemy eksploatacyjne pojawiające się podczas pracy systemu grzewczego.*

### **Zakończenie zajęć: 16.05**

### **TEST PISEMNY ( wyboru – 15 pyt. ) - ( 16.15 – 16.45 )**

**UWAGA :** 1. Każdy uczestnik szkolenia otrzyma zestaw materiałów, w tym monografię „Pompy ciepła” autorstwa W. Zalewskiego oraz Świadectwo ukończenia szkolenia w zakresie modułu podstawowego PC

„Modułowego systemu szkoleń”.

2. Zakres tematyczny szkolenia stanowi jeden z elementów wymagań do uzyskania Certyfikatu Kompetencji Kategorii B i C zgodnie z normą EN – PN 378.