

# Modułowy system szkoleń<sup>®</sup>

## Moduł uzupełniający CH - d

### **AMONIAKALNE URZĄDZENIA CHŁODNICZE** **Bezpieczeństwo dla obsługi, otoczenia oraz środowiska naturalnego** *(zgodnie z normą PN-EN 478)*

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. Wprowadzenie do techniki chłodniczej (1 h )** 8.45 – 9.30

*Budowa i zasada działania jednostopniowego i dwustopniowego urządzenia chłodniczego, wykres termodynamiczny ciśnienie-entalpia, wpływ ciśnienia skraplania i parowania na działanie urządzenia, dochłodzenie oraz przegrzanie w urządzeniu, obieg rzeczywisty.*

**2. Przepisy prawne w zakresie stosowania czynników chłodniczych (1 h )** 9.35 – 10.20

*Międzynarodowe regulacje prawne w zakresie stosowania czynników chłodniczych, bezpieczeństwo instalacji i urządzeń chłodniczych wg normy PN – EN 378, instalacja chłodnicza jako urządzenie ciśnieniowe wg Dyrektywy PED Unii Europejskiej, kompetencje osób w świetle postanowień normy PN-EN 378.*

**3. Amoniak jako czynnik chłodniczy ( 2 h )** 10.30 – 12.05

*Własności termodynamiczne i cieplne, własności chemiczne, własności bezpieczeństwa użytkowania ( palność i wybuchowość ), oddziaływanie na organizm ludzki ( własności trujące ), oddziaływanie na produkty żywnościowe i środowisko naturalne, wykrywanie amoniaku.*

**4. Wpływ substancji zanieczyszczających na działanie, obsługę i bezpieczeństwo obiegu chłodniczego ( 2 h )** 12.15 – 13.50

*Wpływ udziału oleju i wody w amoniaku, wpływ udziału powietrza i innych gazów inertych w amoniaku, inne zanieczyszczenia, prawidłowe parametry pracy, usuwanie zanieczyszczeń, zasady prawidłowej eksploatacji urządzenia.*

### **Przerwa obiadowa 13:50–14:50**

**5. Podstawowe zagrożenia spowodowane wyciekami amoniaku ( 2 h )** 14.50 – 16.25

*Zagrożenia od wysokiego ciśnienia i temperatury, wybuchowe, pożarowe i toksyczne. Wycieki eksploatacyjne pary amoniaku (nieszczelności, upust amoniaku przez zawory*

bezpieczeństwa), wycieki awaryjne cieczy i pary (awarie, uszkodzenia) .

**Zakończenie pierwszego dnia szkolenia: 16.30**

## **DRUGI DZIEŃ SZKOLENIA**

- 6. Oleje smarne do amoniakalnych urządzeń chłodniczych (1 h)** 8.30 – 9.15

*Funkcje oleju w sprężarce chłodniczej, podstawowe wymagania stawiane olejom chłodniczym, rodzaje olejów do sprężarek amoniakalnych, własności fizykochemiczne, wpływ warunków pracy urządzenia na własności oleju, gospodarka olejem.*

- 7. Płyiny robocze do amoniakalnych urządzeń chłodniczych o chłodzeniu pośrednim (1 h)** 9:20 – 10:05

*Wymagane własności chłodziw, chłodziwa stosowane w amoniakalnych urządzeniach chłodniczych (woda, solanki, glikole, lód zawieszony, dwutlenek węgla), korozyjne własności chłodziw.*

- 8. Sprężarki i aparaty do amoniakalnych urządzeń chłodniczych (2 h)** 10:15 – 11:50

*Sprężarki tłokowe dławnicowe i semihermetyczne, sprężarki śrubowe, parowniki do chłodzenia powietrza (wentylatorowe chłodnice powietrza) i cieczy (płaszczowo-rurowe i płytowe), skraplacze chłodzone powietrzem (węzownicowe – lamelowe), wodą (płaszczowo-rurowe i płytowe) oraz wodą i powietrzem (natryskowo-wyparne).*

- 9. Podstawowe rozwiązania konstrukcyjne amoniakalnych urządzeń chłodniczych (2 h)** 12.00 – 13.30

*Ewolucja rozwiązań konstrukcyjnych amoniakalnych urządzeń chłodniczych. Urządzenia z bezpośrednim systemem chłodzenia (pompowe), urządzenia z pośrednim systemem chłodzenia (oparte o prefabrykowane schładzacz cieczy), zastosowanie i porównanie obu rodzajów urządzeń. Przykłady zastosowania.*

**Przerwa obiadowa 13:30–14:30**

- 10. Zabezpieczenia amoniakalnych urządzeń chłodniczych i środki zapobiegania awariom (2 h)** 14:30 – 16.00

*Prawdopodobne scenariusze wypadków, zabezpieczenia przed nadmiernym ciśnieniem, temperaturą i poziomem cieczy, wymagania bezpieczeństwa dotyczące maszynowni chłodniczej, instalacja alarmu gazowego, wentylacja awaryjna, organizacja ochrony przeciwgazowej – sprzęt ochronny.*

**Zakończenie zajęć: 16.05**

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

**UWAGA :** 1. Każdy uczestnik szkolenia otrzyma zestaw materiałów, w tym poradnik

„Amoniakalne urządzenia chłodnicze” Tom 1 oraz Świadectwa

**ukończenia szkolenia w zakresie modułu uzupełniającego CH-d  
„Modułowego systemu szkoleń”.**

- 2. Zakres tematyczny szkolenia stanowi jeden z elementów wymagań do uzyskania Certyfikatu Kompetencji Kategorii B i C.**