

Program szkolenia

Moduł szkoleniowy CH-F

w zakresie certyfikacji personelu

w odniesieniu do stacjonarnych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła zawierających fluorowane gazy cieplarniane oraz substancje kontrolowane.

dla osób ubiegających się o kategorię I lub II

2 dni po 8 h = 16 h

Dzień I

Czynności organizacyjne i rozpoczęcie szkolenia

(8:30 – 9:00)

1. Budowa i działanie parowego sprężarkowego układu chłodniczego

(3 h: 9:00 – 11:25)

1	Podstawy termodynamiki
1.01	Znajomość podstawowych norm ISO dla jednostek temperatury, ciśnienia, masy, gęstości, energii
1.02	Rozumienie podstawowej teorii układów chłodniczych: podstawy termodynamiki (podstawowe terminy, parametry i procesy, takie jak przegrzanie, strona wysokiego ciśnienia, ciepło sprężania, entalpia, wydajność chłodnicza, strona niskiego ciśnienia, przechłodzenie), własności i przemiany termodynamiczne czynników chłodniczych, w tym identyfikacja mieszanin zeotropowych oraz cieczy i pary
1.03	Stosowanie odpowiednich tabel i wykresów oraz interpretowanie ich w kontekście pośrednich kontroli szczelności (w tym sprawdzanie układu pod względem prawidłowości działania): wykres logarytm p/h, tabele nasycenia czynnika chłodniczego, wykres jednostopniowego sprężarkowego układu chłodniczego
1.04	Opisanie funkcji podstawowych elementów systemu (sprężarka, parownik, skraplacz, zawory termostatyczne) oraz przemian termodynamicznych czynnika chłodniczego
1.05	Znajomość podstaw działania następujących elementów układu chłodniczego oraz ich roli i znaczenia w aspekcie identyfikacji wycieku czynnika chłodniczego i zapobiegania takiemu wyciekowi: a) zawory (zawory kulowe, kryzy, zawory grzybkowe o kadłubie kulistym, zawory nadmiarowe); b) regulatory temperatury i ciśnienia; c) wzierniki kontrolne i wskaźniki wilgoci; d) regulatory do sterowania systemem rozmrażania; e) zabezpieczenia układu; f) przyrządy pomiarowe, takie jak termometr kolektora; g) systemy regulacji poziomu oleju; h) zbiorniki czynnika chłodniczego; i) separatory cieczy i oleju
1.06	Znajomość specyficznych zachowań, parametrów fizycznych, rozwiązań, systemów, odchyłek alternatywnych czynników chłodniczych w cyklu chłodzenia i składników do ich stosowania
11.04	Zrozumienie poszczególnych zalet i wad, w szczególności pod względem efektywności energetycznej alternatywnych czynników chłodniczych w zależności od zamierzonego zastosowania i warunków klimatycznych w różnych regionach

2. Kontrola przed uruchomieniem, po długim okresie przestoju w używaniu, po czynnościach konserwacyjnych lub naprawie lub w trakcie funkcjonowania

(1 h: 11:30 – 12:15)

3	Kontrola przed uruchomieniem, po długim okresie przestoju w używaniu, po czynnościach konserwacyjnych lub naprawie lub w trakcie funkcjonowania
3.01	Wykonanie próby ciśnieniowej w celu sprawdzenia wytrzymałości układu
3.02	Wykonanie próby ciśnieniowej w celu sprawdzenia szczelności układu
3.03	Zastosowanie pompy próżniowej
3.04	Odpowietrzenie układu i odessanie w celu usunięcia wilgoci z zastosowaniem standardowej praktyki
3.05	Wpisanie danych do dokumentacji (karty) urządzenia oraz wypełnienie raportu z jednej lub kilku prób i kontroli

3. Montaż, uruchomienie i konserwacja podstawowych elementów układu chłodniczego

(4 h: 12:20 – 13:55; 15:00 – 16:35)

6	Komponent: instalacja, uruchomienie i konserwacja sprężarek tłokowej, śrubowej i spiralnej, jedno- i dwustopniowej
6.01	Objaśnienie działania sprężarki (w tym sterowanie wydajnością i układ smarowania) oraz zagrożeń związanych z nieszczelnością lub związanym z nią wyciekami
6.02	Prawidłowa instalacja sprężarki, wraz z układem kontrolno-sterującym, w sposób uniemożliwiający wystąpienie nieszczelności lub dużego wycieku po uruchomieniu systemu
6.03	Regulacja wyłączników bezpieczeństwa i sterowania
6.04	Regulacja zaworów ssawnych i tłocznych
6.05	Sprawdzenie obiegu i powrotu oleju
6.06	Uruchomienie i wyłączenie sprężarki oraz sprawdzenie warunków pracy sprężarki, w tym dokonanie pomiarów istotnych parametrów w trakcie jej działania
6.07	Sporządzenie raportu o stanie sprężarki, ze wskazaniem problemów w jej pracy mogących skutkować uszkodzeniem układu i ewentualnie prowadzić do nieszczelności lub wycieku czynnika chłodniczego w razie niepodjęcia środków zaradczych
7	Komponent: instalacja, uruchomienie i konserwacja skraplaczy chłodzonych powietrzem i wodą
7.01	Objaśnienie podstaw działania skraplacza oraz zagrożeń związanych z nieszczelnością lub związanym z nią wyciekami
7.02	Ustawienie regulatora ciśnienia tłoczenia skraplacza
7.03	Prawidłowa instalacja skraplacza/jednostki zewnętrznej, wraz z układem kontrolno-sterującym, w sposób uniemożliwiający wystąpienie nieszczelności lub dużego wycieku po uruchomieniu układu
7.04	Regulacja wyłączników bezpieczeństwa i sterowania
7.05	Sprawdzenie przewodów tłocznych i cieczowych
7.06	Oczyszczenie skraplacza z nieskrapających się gazów za pomocą odpowietrznika do układów chłodniczych
7.07	Uruchomienie i wyłączenie skraplacza oraz sprawdzenie pod względem dobrych warunków funkcjonowania, w tym dokonanie pomiarów istotnych parametrów pracy
7.08	Sprawdzenie stanu powierzchni skraplacza
7.09	Sporządzenie raportu o stanie skraplacza, ze wskazaniem problemów w jego funkcjonowaniu mogących skutkować uszkodzeniem układu i ewentualnie prowadzić do nieszczelności lub wycieku czynnika chłodniczego w razie niepodjęcia środków zaradczych
8	Komponent: instalacja, uruchomienie i konserwacja parowników chłodzących powietrze i wodę
8.01	Objaśnienie podstaw działania parownika (w tym systemu odmrażania) oraz związanego z tym niebezpieczeństwa powstania nieszczelności

8.02	Ustawienie regulatora ciśnienia parowania
8.03	Instalacja, wraz z układem kontrolno-sterującym, w sposób uniemożliwiający wystąpienie nieszczelności lub dużego wycieku po uruchomieniu układu
8.04	Regulacja wyłączników bezpieczeństwa i sterowania
8.05	Sprawdzenie przewodów cieczowych i ssania z uwzględnieniem ich prawidłowego ułożenia
8.06	Sprawdzenie przewodu do odmrażania gorącym gazem
8.07	Regulacja zaworu ciśnienia parowania
8.08	Uruchomienie i wyłączenie parownika oraz sprawdzenie jego prawidłowego funkcjonowania, w tym dokonanie pomiarów istotnych parametrów w trakcie jego prac
8.09	Sprawdzenie stanu powierzchni parownika
8.10	Sporządzenie raportu o stanie parownika, ze wskazaniem problemów w jego funkcjonowaniu, mogących skutkować uszkodzeniem układu i ewentualnie prowadzić do nieszczelności lub wycieku czynnika chłodniczego w razie niepodjęcia środków zaradczych
9	Komponent: instalacja, uruchomienie i serwisowanie termostatycznych zaworów rozprężnych (TEV) i innych części składowych układu
9.01	Objaśnienie podstaw działania różnych rodzajów regulatorów rozprężenia (termostatyczne zawory rozprężne, rurki kapilarne) oraz zagrożeń związanych z wystąpieniem nieszczelności w ich obrębie
9.02	Instalacja zaworów w prawidłowym położeniu
9.03	Regulacja mechanicznych/elektronicznych TEV
9.04	Regulacja termostatów mechanicznych i elektronicznych
9.05	Regulacja zaworu regulowanego ciśnieniem
9.06	Regulacja mechanicznych i elektronicznych ograniczników ciśnienia
9.07	Sprawdzenie pracy oddzielacza oleju
9.08	Sprawdzenie stanu filtra osuszacza
9.09	Sporządzenie raportu o stanie tych części składowych układu, ze wskazaniem problemów w ich funkcjonowaniu, mogących skutkować uszkodzeniem układu i ewentualnie prowadzić do nieszczelności lub wycieku czynnika chłodniczego w razie niepodjęcia środków zaradczych
11	Informacje dotyczące odpowiednich technologii mających na celu zastąpienie lub ograniczenie stosowania fluorowanych gazów cieplarnianych oraz bezpieczne postępowanie z nimi
11.01	Znajomość odpowiednich alternatywnych technologii mających na celu zastąpienie lub ograniczenie stosowania fluorowanych gazów cieplarnianych oraz bezpieczne postępowanie z nimi
11.02	Znajomość konstrukcji systemów mających na celu zmniejszenie wielkości ładunku fluorowanych gazów cieplarnianych oraz zwiększenie efektywności energetycznej
11.03	Znajomość odpowiednich przepisów i norm bezpieczeństwa dotyczących stosowania, przechowywania i transportu łatwopalnych lub toksycznych czynników chłodniczych bądź czynników chłodniczych wymagających wyższego ciśnienia roboczego
11.04	Zrozumienie poszczególnych zalet i wad, w szczególności pod względem efektywności energetycznej alternatywnych czynników chłodniczych w zależności od zamierzonego zastosowania i warunków klimatycznych w różnych regionach

Dzień II

4. Szczelny ciąg przewodów czynnika chłodniczego w instalacji chłodniczej

(1 h: 8:30 – 9:15)

10	Przewody czynnika chłodniczego: zbudowanie szczelnego ciągu przewodów czynnika chłodniczego w instalacji chłodniczej
10.01	Spawanie, lutowanie „na twardo” i/lub „na miękko” w sposób szczelny przewodów i elementów składowych obiegu czynnika chłodniczego, które mogą być stosowane w układach chłodniczych, klimatyzacyjnych i pompach ciepła
10.02	Wykonanie/sprawdzenie wsporników przewodów czynnika chłodniczego i poszczególnych elementów układu chłodniczego

5. Przyjazne środowisku postępowanie z systemem i czynnikiem chłodniczym podczas instalacji, konserwacji, serwisowania lub odzysku czynnika chłodniczego

(2 h: 9:20 – 10:55)

5	Przyjazne środowisku postępowanie z systemem i czynnikiem chłodniczym podczas instalacji, konserwacji, serwisowania lub odzysku czynnika chłodniczego
5.01	Podłączenie i odłączenie manometrów pomiarowych i przewodów przy minimalnym poziomie emisji
5.02	Opróżnienie i napełnienie butli z czynnikiem chłodniczym w fazie ciekłej lub gazowej
5.03	Zastosowanie zestawu do odzysku czynnika chłodniczego oraz podłączenie i odłączenie tego zestawu przy minimalnym poziomie emisji
5.04	Usunięcie z układu oleju zanieczyszczonego fluorowanym gazem (F-gazem)
5.05	Określenie fazy czynnika chłodniczego (ciecz, para) oraz jego stanu (przechłodzony, nasycony lub przegrzany) przed napełnieniem, w celu ustalenia właściwej metody napełniania i wielkości napełnienia. Napełnienie układu czynnikiem chłodniczym (w postaci cieczy i pary) bez jego utraty
5.06	Wybór właściwego rodzaju wagi i zastosowanie jej do pomiaru masy czynnika chłodniczego
5.07	Wpisanie do dokumentacji (karty) urządzenia wszystkich istotnych informacji o odzyskanym lub dodanym czynniku chłodniczym
5.08	Znajomość wymagań i procedur dotyczących postępowania z zanieczyszczonymi czynnikami chłodniczymi i olejami, ponownego ich użycia, regeneracji, składowania i transportu
11.03	Znajomość odpowiednich przepisów i norm bezpieczeństwa dotyczących stosowania, przechowywania i transportu łatwopalnych lub toksycznych czynników chłodniczych bądź czynników chłodniczych wymagających wyższego ciśnienia roboczego
11.04	Zrozumienie poszczególnych zalet i wad, w szczególności pod względem efektywności energetycznej alternatywnych czynników chłodniczych w zależności od zamierzonego zastosowania i warunków klimatycznych w różnych regionach

6. Wpływ czynników chłodniczych na środowisko oraz odpowiednie regulacje

(3 h: 11:00 – 13:25)

2	Wpływ czynników chłodniczych na środowisko oraz odpowiednie regulacje dotyczące środowiska
2.01	Podstawowa wiedza z zakresu unijnej i międzynarodowej polityki przeciwdziałania zmianie klimatu, w tym Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu
2.02	Podstawowa znajomość pojęcia współczynnika ocieplenia globalnego (GWP – Global Warming Potential), podstawowa wiedza o zastosowaniu fluorowanych gazów cieplarnianych i innych substancji jako czynników chłodniczych, o wpływie emisji fluorowanych gazów cieplarnianych na klimat (według znaczenia pod względem GWP) oraz podstawowa znajomość odpowiednich przepisów rozporządzenia (UE) nr 842/2006 oraz rozporządzenia (UE) nr 517/2014 i stosownych aktów wykonawczych
3.05	Wpisanie danych do dokumentacji (karty) urządzenia oraz wypełnienie raportu z jednej lub kilku prób i kontroli
4.09	Wprowadzenie danych do dokumentacji (karty) urządzenia
5.07	Wpisanie do dokumentacji (karty) urządzenia wszystkich istotnych informacji o odzyskanym lub dodanym czynniku chłodniczym
11	Informacje dotyczące odpowiednich technologii mających na celu zastąpienie lub ograniczenie stosowania fluorowanych gazów cieplarnianych oraz bezpieczne postępowanie z nimi
11.01	Znajomość odpowiednich alternatywnych technologii mających na celu zastąpienie lub ograniczenie stosowania fluorowanych gazów cieplarnianych oraz bezpieczne postępowanie z nimi
11.02	Znajomość konstrukcji systemów mających na celu zmniejszenie wielkości ładunku fluorowanych gazów cieplarnianych oraz zwiększenie efektywności energetycznej

11.03	Znajomość odpowiednich przepisów i norm bezpieczeństwa dotyczących stosowania, przechowywania i transportu łatwopalnych lub toksycznych czynników chłodniczych bądź czynników chłodniczych wymagających wyższego ciśnienia roboczego
11.04	Zrozumienie poszczególnych zalet i wad, w szczególności pod względem efektywności energetycznej alternatywnych czynników chłodniczych w zależności od zamierzonego zastosowania i warunków klimatycznych w różnych regionach

7. Kontrole szczelności

(2 h: 14:30 – 16:05)

4	Kontrole szczelności
4.01	Znajomość potencjalnych punktów wycieków (nieszczelności) w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i pompach ciepła
4.02	Sprawdzenie dokumentacji (karty) urządzenia przed kontrolą szczelności oraz określenie istotnych informacji o powtarzających się przypadkach lub obszarach problematycznych, na które należy zwrócić szczególną uwagę
4.03	Przeprowadzenie oględzin i manualnej kontroli całego systemu zgodnie z rozporządzeniem Komisji (WE) nr 1516/2007 (1)
4.04	Kontrola szczelności systemu metodą pośrednią, zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 1516/2007 oraz instrukcją obsługi systemu
4.05	Zastosowanie przenośnych przyrządów pomiarowych, takich jak zestawy manometrów, termometry i multimetry do pomiaru takich wartości, jak Volt/Amper/Ohm w kontekście pośrednich metod kontroli szczelności, jak również interpretacja parametrów otrzymanych w wyniku pomiarów
4.06	Wykonanie kontroli szczelności układu z zastosowaniem jednej z metod bezpośrednich, o których mowa w rozporządzeniu Komisji (WE) nr 1516/2007
4.07	Wykonanie kontroli szczelności układu z zastosowaniem jednej z bezpośrednich metod, która nie wiąże się z otwarciem obiegu chłodniczego, określonej w rozporządzeniu (WE) nr 1516/2007
4.08	Zastosowanie odpowiedniego elektronicznego przyrządu do wykrywania wycieków (nieszczelności)
4.09	Wprowadzenie danych do dokumentacji (karty) urządzenia

Materiały przekazywane uczestnikom szkolenia:

1. **Materiały szkoleniowe.**
2. „Technika chłodnicza – poradnik tom I „, - autorstwa Hansa-Jurgena Ullricha.
lub
„Wentylacja i klimatyzacja. Wymagania prawne, projektowanie, eksploatacja”
autorstwa Krzysztofa Kaisera.

Program szkolenia

Moduł szkoleniowy CH-F

w zakresie certyfikacji personelu

w odniesieniu do stacjonarnych urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych i pomp ciepła zawierających fluorowane gazy cieplarniane oraz substancje kontrolowane.

dla osób ubiegających się o kategorię III lub IV

1 dzień, 8 h

1. Wpływ czynników chłodniczych na środowisko oraz odpowiednie regulacje

(3 h: 8:30 – 11:25)

2	Wpływ czynników chłodniczych na środowisko oraz odpowiednie regulacje dotyczące środowiska
2.01	Podstawowa wiedza z zakresu unijnej i międzynarodowej polityki przeciwdziałania zmianie klimatu, w tym Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu
2.02	Podstawowa znajomość pojęcia współczynnika ocieplenia globalnego (GWP – Global Warming Potential), podstawowa wiedza o zastosowaniu fluorowanych gazów cieplarnianych i innych substancji jako czynników chłodniczych, o wpływie emisji fluorowanych gazów cieplarnianych na klimat (według znaczenia pod względem GWP) oraz podstawowa znajomość odpowiednich przepisów rozporządzenia (UE) nr 842/2006 oraz rozporządzenia (UE) nr 517/2014 i stosownych aktów wykonawczych
4.09	Wprowadzenie danych do dokumentacji (karty) urządzenia
5.07	Wpisanie do dokumentacji (karty) urządzenia wszystkich istotnych informacji o odzyskanym lub dodanym czynniku chłodniczym
11	Informacje dotyczące odpowiednich technologii mających na celu zastąpienie lub ograniczenie stosowania fluorowanych gazów cieplarnianych oraz bezpieczne postępowanie z nimi
11.01	Znajomość odpowiednich alternatywnych technologii mających na celu zastąpienie lub ograniczenie stosowania fluorowanych gazów cieplarnianych oraz bezpieczne postępowanie z nimi
11.02	Znajomość konstrukcji systemów mających na celu zmniejszenie wielkości ładunku fluorowanych gazów cieplarnianych oraz zwiększenie efektywności energetycznej
11.03	Znajomość odpowiednich przepisów i norm bezpieczeństwa dotyczących stosowania, przechowywania i transportu łatwopalnych lub toksycznych czynników chłodniczych bądź czynników chłodniczych wymagających wyższego ciśnienia roboczego
11.04	Zrozumienie poszczególnych zalet i wad, w szczególności pod względem efektywności energetycznej alternatywnych czynników chłodniczych w zależności od zamierzonego zastosowania i warunków klimatycznych w różnych regionach

2. Kontrole szczelności

(3 h: 11:30 – 13:55)

4	Kontrole szczelności
4.01	Znajomość potencjalnych punktów wycieków (nieszczelności) w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i pompach ciepła
4.02	Sprawdzenie dokumentacji (karty) urządzenia przed kontrolą szczelności oraz określenie istotnych informacji o powtarzających się przypadkach lub obszarach problematycznych, na które należy zwrócić szczególną uwagę
4.03	Przeprowadzenie oględzin i manualnej kontroli całego systemu zgodnie z rozporządzeniem Komisji (WE) nr 1516/2007 (1)
4.04	Kontrola szczelności systemu metodą pośrednią, zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr

	1516/2007 oraz instrukcją obsługi systemu
4.05	Zastosowanie przenośnych przyrządów pomiarowych, takich jak zestawy manometrów, termometry i multimetry do pomiaru takich wartości, jak Volt/Amper/Ohm w kontekście pośrednich metod kontroli szczelności, jak również interpretacja parametrów otrzymanych w wyniku pomiarów
4.06	Wykonanie kontroli szczelności układu z zastosowaniem jednej z metod bezpośrednich, o których mowa w rozporządzeniu Komisji (WE) nr 1516/2007
4.07	Wykonanie kontroli szczelności układu z zastosowaniem jednej z bezpośrednich metod, która nie wiąże się z otwarciem obiegu chłodniczego, określonej w rozporządzeniu (WE) nr 1516/2007
4.08	Zastosowanie odpowiedniego elektronicznego przyrządu do wykrywania wycieków (nieszczelności)
4.09	Wprowadzenie danych do dokumentacji (karty) urządzenia

3. Przyjazne środowisku postępowanie z systemem i czynnikiem chłodniczym podczas instalacji, konserwacji, serwisowania lub odzysku czynnika chłodniczego

(2 h: 15:00 – 16:35)

5	Przyjazne środowisku postępowanie z systemem i czynnikiem chłodniczym podczas instalacji, konserwacji, serwisowania lub odzysku czynnika chłodniczego
5.01	Podłączenie i odłączenie manometrów pomiarowych i przewodów przy minimalnym poziomie emisji
5.02	Opróżnienie i napełnienie butli z czynnikiem chłodniczym w fazie ciekłej lub gazowej
5.03	Zastosowanie zestawu do odzysku czynnika chłodniczego oraz podłączenie i odłączenie tego zestawu przy minimalnym poziomie emisji
5.04	Usunięcie z układu oleju zanieczyszczonego fluorowanym gazem (F-gazem)
5.05	Określenie fazy czynnika chłodniczego (ciecz, para) oraz jego stanu (przechłodzony, nasycony lub przegrzany) przed napełnieniem, w celu ustalenia właściwej metody napełniania i wielkości napełnienia. Napełnienie układu czynnikiem chłodniczym (w postaci cieczy i pary) bez jego utraty
5.06	Wybór właściwego rodzaju wagi i zastosowanie jej do pomiaru masy czynnika chłodniczego
5.07	Wpisanie do dokumentacji (karty) urządzenia wszystkich istotnych informacji o odzyskanym lub dodanym czynniku chłodniczym
5.08	Znajomość wymagań i procedur dotyczących postępowania z zanieczyszczonymi czynnikami chłodniczymi i olejami, ponownego ich użycia, regeneracji, składowania i transportu

Materiały przekazywane uczestnikom szkolenia:

1. Materiały szkoleniowe.

2. „Technika chłodnicza – poradnik tom I „, - autorstwa Hansa-Jurgena Ullricha.

lub

„Wentylacja i klimatyzacja. Wymagania prawne, projektowanie, eksploatacja”

autorstwa Krzysztofa Kaisera.