

## **1. Dydaktyczna instalacja chłodnicza**

Dydaktyczna instalacja chłodnicza z modelem komory chłodniczej powinna zapewniać analizę punktów charakterystycznych obiegu chłodniczego. Dodatkowo powinna umożliwiać pomiar parametrów instalacji chłodniczej za pomocą dołączonej aparatury pomiarowej. Dydaktyczna instalacja chłodnicza powinna być zrealizowana w formie mobilnej lub wolnostojącej konstrukcji z profili aluminiowych o wymiarach orientacyjnych ok. 800x560x700 (wys.). Stanowisko wyposażone powinno być w: sprężarkę zasilaną prądem elektrycznym o napięciu 230V AC pracującą na czynniku chłodniczym R134a – 1 kpl.; parownik – 1 szt., skraplacz – 1 szt., filtr – 1 szt., termostatyczny zawór rozprężny – 1 szt., zawór elektromagnetyczny – 1 szt., presostat – 1 szt., manometry – 2 szt., zestaw zabezpieczeń elektrycznych – 1 szt., instalację chłodniczą – 1 kpl., model komory chłodniczej – 1 szt., szafkę sterowniczą zasilaną napięciem 230V AC, miernik zużycia mocy kompresora – 1 kpl., kompaktowy przenośny przyrząd pomiarowy do systemów chłodniczych i pomp ciepła z sondami pomiarowymi obsługujące różne czynniki chłodnicze – 1 kpl., dopuszcza się zastosowanie aplikacji mobilnej do odczytu wyników pomiarowych – 1 kpl., planszę dydaktyczną ze schematem instalacji oraz instrukcję użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim. Wyposażenie stanowiska oraz zastosowana aparatura powinna zapewniać analizę punktów charakterystycznych obiegu chłodniczego, pomiar parametrów instalacji chłodniczej, możliwość poznania przyrządów do pomiaru parametrów instalacji i urządzeń chłodniczych oraz ich obsługi, analizę i interpretację danych pomiarowych. Stanowisko powinno posiadać deklarację CE oraz gwarancję 24 m-ce na wszystkie podzespoły. Stanowisko przeznaczone jest do montażu w pracowni. Na poniższym rysunku poglądowym zaprezentowano koncepcję budowy stanowiska dydaktycznej instalacji chłodniczej

Zamawiającemu należy udzielić szkolenia w zakresie obsługi i eksploatacji stanowiska dydaktycznego oraz przekazać instrukcję obsługi w języku polskim. Zamawiający nie precyzuje parametrów wydajnościowych zastosowanych na stanowisku urządzeń i instalacji z uwagi na dydaktyczny charakter całego stanowiska.

## **2. Pompa ciepła – stanowisko demonstracyjne**

Stanowisko demonstracyjne pompy ciepła powinno być zrealizowane w formie działającej makiety instalacji pompy ciepła z odkrytymi podzespołami całej instalacji. Stanowisko dydaktyczne powinno umożliwiać poznanie zjawisk fizycznych towarzyszących pracy pompy ciepła, poznanie zasad termodynamiki, identyfikację elementów składowych pompy ciepła. Powinno zapewniać możliwość pomiaru efektywności pompy ciepła oraz jej badanie w zależności od temperatury dolnego źródła ciepła. Konstrukcja stanowiska powinna być wykonana z profili aluminiowych oraz elementów obudowy z tworzywa przezroczystego odsłaniającego całą konstrukcję działającej makiety pompy ciepła. Całość konstrukcji powinna być wykonana w taki sposób, aby zapewnić możliwość jej montażu na stoliku lub biurku szkolnym. Stanowisko powinno być wyposażone w: sprężarkę małej mocy zasilaną prądem 230 V AC – 1 szt., instalację elektryczną wraz zabezpieczeniem i wyłącznikiem awaryjnym – 1 kpl., model instalacji rurowej – 1 kpl., skraplacz – 1 szt., parownik – 1 szt., zawór rozprężny – 1 szt., okienko inspekcyjne – 1 szt., zbiornik badawczy o pojemności min. 2 l – 2 szt., manometry – 2 szt., termometry – 2 szt., licznik energii elektrycznej – 1 szt., stoper – 1 szt., elementy niezbędne do prawidłowej pracy stanowiska – 1 kpl., planszę dydaktyczną ze schematem instalacji oraz instrukcję użytkownika z programem ćwiczenia w języku polskim. Stanowisko powinno posiadać deklarację CE oraz gwarancję 24 m-ce na wszystkie podzespoły. Stanowisko przeznaczone jest do montażu w pracowni na biurku lub stoliku szkolnym. Na poniższym rysunku poglądowym zaprezentowano koncepcję budowy stanowiska demonstracyjnego pompy ciepła.

Zamawiającemu należy udzielić szkolenia w zakresie obsługi i eksploatacji stanowiska dydaktycznego oraz przekazać instrukcję obsługi w języku polskim. Zamawiający nie precyzuje parametrów wydajnościowych zastosowanych na stanowisku urządzeń i instalacji z uwagi na dydaktyczny charakter całego stanowiska.

### **3. Zestaw do lutowania twardego**

Zestaw do lutowania twardego powinien spełniać wymogi normy PN-EN ISO 5172 „Palniki ręczne do spawania, cięcia i podgrzewania. Wymagania i badania”. Zestaw powinien być wyposażony w palniki niskociśnieniowe, inżektorowe (smoczkowe) przeznaczone do wykonywania precyzyjnych i drobnych prac spawalniczych oraz lutowania. Na wyposażeniu zestawu powinny być: palnik iglicowo-smoczkowy z kompletem wylotów oraz rękojeścią, metalowy stelaż na dwie butle wyposażony w kółka transportowe oraz uchwyty butli zapewniające ich stabilność podczas przenoszenia, butla tlenowa o pojemności 5 l, butla propano-butanowa o pojemności 2,4 l, dwa węże spawalnicze od długości 5 m, reduktor ciśnienia do tlenu wraz z osłonami. Zestaw powinien charakteryzować się parametrami: ciśnieniem propanu i gazu ziemnego:  $0,2 \pm 0,1$  bar ( $0,02 \pm 0,01$  MPa), ciśnieniem tlenu: 1,5 bar (0,15 MPa), zużyciem propanu ok. 80 l/h, zużyciem gazu ziemnego ok. 185 l/h, zużyciem tlenu ok. 280 l/h, waga ok. 18 kg. Zamawiającemu należy przekazać zestaw z kompletem instrukcji obsługi zestawu. Zamawiający wymaga po dostarczeniu próbnego rozruchu zestawu i sprawdzenia jego szczelności, co wiąże się z dostarczeniem zestawu z uzupełnionymi butlami.

### **4. Stanowisko montażowe zestawu klimatyzacyjnego budynku**

Stanowisko montażowe zestawu klimatyzacyjnego budynku powinno być zrealizowane w postaci mobilnej lub wolnostojącej konstrukcji z profili aluminiowych o wymiarach orientacyjnych ok. 700 x 800 x 1800 mm (wys.). Konstrukcja stanowiska powinna umożliwić montaż popularnych urządzeń klimatyzacyjnych typu split, zapewnić możliwość poznania sposobów łączenia rurowych, kanałów wentylacyjnych, mocowania instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych. Stanowisko powinno zapewniać możliwość poznania narzędzi przeznaczonych do montażu instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych oraz zasad prowadzenia przewodów instalacji klimatyzacyjnych. Ponadto stanowisko powinno umożliwić przeprowadzenie próby szczelności układów klimatyzacyjnych oraz zapewnić możliwość poznania zasad obsługi instalacji oraz urządzeń klimatyzacyjnych. Całość stanowiska na mobilnej lub wolnostojącej konstrukcji powinna być wyposażona w: klimatyzator typu split wraz z wymaganym osprzętem do jego prawidłowej pracy, zasilanym napięciem 230 V AC – 1 kpl., zestaw kanałów wentylacyjnych o długości do 1 m wraz z kompletem niezbędnych kształtek – 1 kpl., zestaw koryt montażowych – 1 kpl., zestaw do prób szczelności instalacji klimatyzacyjnej azotem – 1 kpl., zestaw elementów pomocniczych do stanowiska montażowego umożliwiającego prawidłowy montaż klimatyzatora oraz jego prawidłowe działanie – 1 kpl., dokumentację techniczną z instrukcją obsługi w języku polskim – 1 kpl. Na poniższym rysunku przedstawiono koncepcję realizacji stanowiska montażowego zestawu klimatyzacyjnego budynku.

Stanowisko powinno posiadać deklarację CE oraz gwarancję 24 m-ce na wszystkie podzespoły. Stanowisko przeznaczone jest do montażu w pracowni. Zamawiającemu należy udzielić szkolenia w zakresie obsługi i eksploatacji stanowiska dydaktycznego oraz przekazać instrukcję obsługi w języku polskim. Zamawiający nie precyzuje parametrów wydajnościowych zastosowanych na stanowisku urządzeń i instalacji z uwagi na dydaktyczny charakter całego stanowiska.

### **5. Stanowisko montażowe sprężarkowych układów chłodniczych**

Stanowisko powinno zapewniać możliwość montażu, demontażu i usuwania usterek sprężarkowych układów chłodniczych. Powinno zawierać niezbędne narzędzia, materiały i sprzęt pomiarowy do wykonywania prac związanych z montażem, demontażem i wykrywaniem nieszczelności sprężarkowych układów chłodniczych. Do prac na stanowisku wykorzystywany będzie czynnik R134s. Stanowisko przeznaczone jest do wykorzystania w pracowni. W skład stanowiska wchodzi: mobilna konstrukcja z profili aluminiowych dostosowana do montażu urządzeń i instalacji chłodniczych, która umożliwia montaż na stole montażowym o wymiarach orientacyjnych 800x560x700 (wys.) [mm] – 1 kpl., sprężarka zasilana napięciem 230V AC pracująca na czynniku R134a – 1 kpl., parownik – 1 szt., skraplacz – 1 szt., filtr – 1 szt., zawór rozprężny – 1 szt., zestaw zabezpieczeń elektrycznych – 1 kpl., zestaw kształtek i rur miedzianych – 1 kpl., zestaw do wykrywania nieszczelności instalacji chłodniczej – 1 kpl., zestaw podstawowy do napełniania instalacji czynnikiem chłodniczym R134a – 1 kpl., zestaw narzędzi instalatorskich elektrycznych – 1 kpl., zestaw narzędzi serwisowych – 1 kpl., zestaw przyrządów pomiarowych – 1 kpl. Stanowisko powinno posiadać deklarację CE oraz gwarancję 24 m-ce na wszystkie podzespoły. Zamawiającemu należy udzielić szkolenia w zakresie obsługi i eksploatacji stanowiska dydaktycznego oraz przekazać instrukcję obsługi w języku polskim. Na poniższym rysunku przedstawiono koncepcję realizacji stanowiska.

---

## **1. Wykaz czynności do wykonania przez wykonawcę**

1. Wniesienie i posadowienie konstrukcji wsporczych stanowisk dydaktycznych w wskazanych przez Zamawiającego miejscach.
2. Przekazanie instrukcji obsługi i montażu stanowisk dydaktycznych.
3. Wykonanie i przekazanie tablic informacyjnych w formacie nie mniejszym niż A4 do każdego stanowiska zawierających następujące informacje:
  - a) opis stanowiska,
  - b) schemat instalacji,
  - c) spis zastosowanych na stanowisku urządzeń,
  - d) opis układów pomiarowych zastosowanych na stanowisku,
  - e) zasady bezpiecznego użytkowania.
4. Uzupelnienie ubytków ścian, stropów i podłóg jeśli takie wystąpią wnoszenia elementów poszczególnych stanowisk dydaktycznych.
5. Uporządkowanie miejsc montażu stanowisk dydaktycznych.
6. Zagospodarowanie odpadów powstałych przy montażu stanowisk dydaktycznych.
7. Sporządzenie i przekazanie instrukcji obsługi