

Załącznik nr 1: Opis Przedmiotu Zamówienia do postępowania numer WF/1/ZP/2024

„Dostawa sterowanej komputerowo pompy ciepła” dla Wydziału Fizyki Politechniki Warszawskiej”

(WF/1/ZP/2024)

Przedmiotem zamówienia jest dostawa sterowanej komputerowo pompy ciepła o parametrach technicznych i funkcjonalnych **nie gorszych** niż wyspecyfikowane poniżej. Przedmiot zamówienia musi pochodzić z legalnego źródła i być przeznaczony do użytkowania w Polsce.

1. Wykonawca wraz z przedmiotem zamówienia dostarczy dokumentację (instrukcja obsługi w języku polskim lub angielskim). Dopuszcza się dostarczanie dokumentacji w postaci plików cyfrowych na płycie CD/DVD.
2. Zakres przedmiotu zamówienia obejmuje dostawę towaru fabrycznie nowego, zmontowanego z fabrycznie nowych części i nieużywanych, w opakowaniu producenta, wolnego od wad materiałowych i prawnych, posiadającego wymagane dopuszczenia do stosowania, spełniającego wymagania wynikające z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, kompletnego, to znaczy dostarczonego wraz ze wszystkimi materiałami i akcesoriami niezbędnymi do jego uruchomienia i pracy zgodnie z przeznaczeniem, pochodząc z oficjalnego kanału dystrybucji zgodnie z wymaganiami ich odpowiednich producentów.

Adres dostawy:

Politechnika Warszawska, Wydział Fizyki Gmach Mechatroniki

ul. Św. Andrzeja Baboli 8

05-525 Warszawa

Warunki ogólne:

1. Oferowany sprzęt/produkt/towar ma być fabrycznie nowy, nieużywany oraz nieekspozowany na wystawach lub imprezach targowych, sprawny technicznie, bezpieczny, kompletny i gotowy do pracy (wyprodukowany nie wcześniej niż w styczniu 2020r.)

2. W momencie oferowania wszystkie elementy oferowanej architektury muszą być dostępne. Urządzenia i ich komponenty muszą być oznakowane przez producentów w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta (dotyczy również komponentów urządzenia).
3. Urządzenia muszą być dostarczone Zamawiającemu w oryginalnych opakowaniach fabrycznych producenta. Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet standardowej dokumentacji dla użytkownika w formie papierowej lub elektronicznej.
4. Do każdego urządzenia musi być dostarczony komplet nośników umożliwiających odtworzenie oprogramowania zainstalowanego w urządzeniu.
5. Urządzenia muszą być zgodne z europejskimi normami dotyczącymi oznakowania CE. Wszystkie urządzenia muszą współpracować z siecią energetyczną o parametrach: 230 V \pm 10%, 50 Hz.
6. Gwarancja: nie mniej niż 36 miesięcy świadczona na zasadzie odsyłki towaru przez Zamawiającego do producenta.

Minimalne, wymagane przez Zamawiającego parametry techniczne:

Sterowana komputerowo pompa ciepła wyposażona w:

1. Moduł klimatyzacji,
2. chłodzenie wyposażone w 2 skraplacze i 2 parowniki (woda/powietrze)
3. system SCADA

Urządzenie musi zapewniać następujące etapy procesu:

1. kompresję,
2. kondensację,
3. rozprężanie
4. odparowanie.

Do pomiaru tych zmiennych urządzenie zawiera:

1. czujnik ciśnienia,
2. manometr
3. czujnik temperatury.

Wymagania sprzętowe:

1. Urządzenie stołowe

2. Rama z anodyzowanego aluminium i panele z malowanej stali.
3. Główne elementy metalowe wykonane ze stali nierdzewnej.
4. Schemat na przednim panelu z rozmieszczeniem elementów podobny do rzeczywistego.
5. Sprężarka hermetyczna, moc: 3/8 HP, sterowana komputerowo.
6. Skraplacz wodny.
7. Skraplacz powietrza, sterowany komputerowo.
8. Kontrola wysokiego ciśnienia.
9. Zbiornik zapobiegający nieprawidłowemu działaniu sprężarki, pojemność: 0,5 l.
10. Filtr płynu roboczego.
11. Zawór rozprężny.
12. Parownik wodny.
13. Parownik powietrza, sterowany komputerowo.
14. Separator cieczy zapobiegający przedostawaniu się cieczy do sprężarki, pojemność: 0,73 l.
15. Cztery manometry umieszczone w ważnych punktach urządzenia.
16. Dziesięć czujników temperatury (cztery czujniki mierzą temperaturę chłodzenia, trzy czujniki mierzą temperaturę wody, trzy czujniki mierzą temperaturę powietrza):
 - a. Czujnik temperatury typu "J" (wylot sprężarki).
 - b. Czujnik temperatury typu "J" (wylot skraplacza/wlot parownika).
 - c. Czujnik temperatury typu "J" (wlot parownika/wylot skraplacza).
 - d. Czujnik temperatury typu "J" (wlot sprężarki).
 - e. Czujnik temperatury typu "J" (wlot wody).
 - f. Czujnik temperatury typu "J" (wylot wody skraplacza).
 - g. Czujnik temperatury typu "J" (wylot wody z parownika).
 - h. Czujnik temperatury typu "J" (wlot powietrza).
 - i. Czujnik temperatury typu "J" (wylot powietrza skraplacza).
 - j. Czujnik temperatury typu "J" (wylot powietrza parownika).
17. Trzy czujniki przepływu:
 - a. Czujnik przepływu chłodzenia, zakres: 5 - 60 l/h.
 - b. Czujnik przepływu wody (skraplacz wodny), zakres: 0,25 - 6,5 l/min.
 - c. Czujnik przepływu wody (parownik wodny), zakres: 0,25 - 6,5 l/min.
18. Dwa czujniki ciśnienia:
 - a. Czujnik ciśnienia chłodzenia (wylot sprężarki), zakres: 0 - 25 bar.
 - b. Czujnik ciśnienia chłodzenia (wlot sprężarki), zakres: 0 - 10 bar.
19. Watomierz sprężarki.
20. Cztery zawory do kierowania czynnika chłodniczego przez skraplacze i parowniki.
21. Wykres entalpii czynnika R-513a.

22. Urządzenie zaprojektowane do użytku z czynnikiem chłodniczym R-513a, wolnym od CFC, przyjaznym dla środowiska.
23. Urządzenie zawiera również:
 - a. Zaawansowany system SCADA czasu rzeczywistego.
 - b. Open Control + Multicontrol + Real-Time Control.
 - c. Specjalistyczne oprogramowanie sterujące pracą kompresora parownika i skraplacza oraz umożliwiające zbieranie danych pomiarowych ze wszystkich czujników temperatury, czujnika ciśnienia, miernika przepływu i watomierza (pobór mocy pobieranej przez kompresor).
 - d. Karta akwizycji danych National Instruments (250 KS/s, kilo próbek na sekundę).

Wymagania funkcjonalne:

1. Określenie mocy wlotowej, wytwarzanego ciepła i współczynnika wydajności. Woda jako źródło ciepła. (Pompa ciepła woda-woda).
2. Określenie mocy wlotowej, wyprodukowanego ciepła i współczynnika wydajności. Powietrze jako źródło ciepła. (Pompa ciepła woda-powietrze).
3. Określenie mocy na wlocie, wytwarzanego ciepła i współczynnika wydajności. Powietrze jako źródło ciepła. (Pompa ciepła powietrze-powietrze).
4. Określenie mocy na wlocie, wytwarzanego ciepła i współczynnika wydajności. Woda jako źródło ciepła. (Pompa ciepła powietrze-woda).
5. Przygotowanie krzywych wydajności urządzenia przy różnych temperaturach na wlocie i wylocie. Woda jako źródło ciepła. (Pompa ciepła woda-woda).
6. Przygotowanie krzywych wydajności urządzenia przy różnych temperaturach na wlocie i wylocie. Powietrze jako źródło ciepła. (Pompa ciepła woda-powietrze).
7. Przygotowanie krzywych wydajności urządzenia przy różnych temperaturach na wlocie i wylocie. Woda jako źródło ciepła. (Pompa ciepła powietrze-woda).
8. Przygotowanie krzywych wydajności urządzenia przy różnych temperaturach na wlocie i wylocie. Powietrze jako źródło ciepła. (Pompa ciepła powietrze-powietrze).
9. Schemat cyklu sprężania pary na wykresie P-H i porównanie z cyklem idealnym. Woda jako źródło ciepła. (Pompa ciepła woda-woda).
10. Schemat cyklu sprężania pary na wykresie P-H i porównanie z cyklem idealnym. Powietrze jako źródło ciepła. (Pompa ciepła woda-powietrze).
11. Schemat cyklu sprężania pary na wykresie P-H i porównanie z cyklem idealnym. Woda jako źródło ciepła. (Pompa ciepła powietrze-woda).
12. Schemat cyklu sprężania pary na wykresie P-H i porównanie z cyklem idealnym. Powietrze jako źródło ciepła. (Pompa ciepła powietrze-powietrze).

13. Przygotowanie krzywych wydajności urządzenia w oparciu o właściwości czynnika chłodniczego i przy różnych temperaturach skraplania i parowania. Woda jako źródło ciepła. (Pompa ciepła woda-woda).
14. Przygotowanie krzywych wydajności urządzenia w oparciu o właściwości czynnika chłodniczego i przy różnych temperaturach skraplania i parowania. Powietrze jako źródło ciepła. (Pompa ciepła woda-powietrze).
15. Przygotowanie krzywych wydajności urządzenia w oparciu o właściwości czynnika chłodniczego i przy różnych temperaturach skraplania i parowania. Woda jako źródło ciepła. (Pompa ciepła powietrze-woda).
16. Przygotowanie krzywych wydajności urządzenia w oparciu o właściwości czynnika chłodniczego i przy różnych temperaturach skraplania i parowania. Powietrze jako źródło ciepła. (Pompa ciepła powietrze-powietrze).
17. Dodatkowe możliwości praktyczne:
 - a. Kalibracja czujników.
 - b. Właściwości czynnika chłodniczego R-513a.
 - c. Wykres entalpia-ciśnienie dla czynnika chłodniczego R-513a.
18. Wyświetlanie wszystkich wyników w czasie rzeczywistym w klasie za pomocą projektora lub tablicy elektronicznej.
19. Urządzenie umożliwia wewnętrzną i/lub zewnętrzną zmianę zakresu, wzmocnienia, parametrów proporcjonalnych, całkujących, pochodnych itp. w czasie rzeczywistym.
20. Komputerowy system sterowania ze SCADA umożliwiający prawdziwą symulację przemysłową.
21. Mechaniczne, elektryczne/elektroniczne i programowe urządzenia zabezpieczające.

Inne:

Wykonawca wraz z dostawą pompy ciepła dokona:

1. Pełnej instalacji stanowiska w miejscu wskazanym przez Zamawiającego
2. uruchomienia funkcjonalnego całego systemu,
3. sprawdzenia funkcjonalności oprzyrządowania,
4. instalacji oprogramowania,
5. Przeprowadzi jedno-dniowe szkolenie w zakresie obsługi obejmujące 2-3 użytkowników wskazanych przez Zamawiającego