

Przedmiot zamówienia - instalacja do produkcji wody lodowej o wydajności 200 kW_{ch}.

1. Przedmiot opracowania obejmuje kompleksowo:

- 1.1. Opracowanie dokumentacji projektowej;
- 1.2. Opracowanie wielobranżowych projektów wykonawczych inwestycji w tym:
 - 1.2.1. Branża instalacyjna – wodna, kanalizacyjna oraz ciepła;
 - 1.2.2. Branża konstrukcyjno – budowlana;
 - 1.2.3. Branża elektryczna – zasilanie, sterowanie i automatyka;
- 1.3. Dostawę, montaż urządzeń wraz z kompletem robót instalacyjnych w oparciu o opracowaną dokumentację;
- 1.4. Wykonanie posadowienia projektowanych urządzeń;
- 1.5. Adaptacja instalacji Zamawiającego do potrzeb przesyłu i odbioru wody lodowej;
- 1.6. Adaptacja central klimatyzacyjnych do odbioru ciepła i wody lodowej;
- 1.7. Wydzielenie pomieszczenia na potrzeby posadowienia agregatu absorpcyjnego;
- 1.8. Rozruch i ruch próbny instalacji;
- 1.9. Szkolenie obsługi;
- 1.10. Oddanie kompletnej i gotowej do użytkowania instalacji wraz z dokumentacją powykonawczą i rozruchową;
- 1.11. Wykonanie serwisów gwarancyjnych;
- 1.12. Dostawa materiałów eksploatacyjnych w okresie gwarancyjnym.

2. Charakterystyczne parametry określające zakres przedmiotu zamówienia;

Wykonanie kompletnej pod względem technicznym i eksploatacyjnym instalacji wody lodowej wraz z zestawem urządzeń niezbędnych do prowadzenia prawidłowej eksploatacji instalacji. Zakres robót i dostaw będzie obejmowała:

- 2.1. Posadowienie wszelkich urządzeń w tym:
 - Agregatu absorpcyjnego – w adoptowanym pomieszczeniu magazynu materiałów niebezpiecznych – ob. Nr 12;
 - Wieży chłodniczej – przy ścianie południowej obiektu nr 12;
 - Posadowienie innych urządzeń w tym układów pompowych – jeżeli takowe będą wymagane.
- 2.2. Wydzielenie pomieszczenia poprzez zabudowę ściany odgradzającej przyszłe pomieszczenie agregatu wraz z drzwiami wejściowymi co najmniej o szerokości 150 cm;
- 2.3. Wyposażenie pomieszczenia agregatu absorpcyjnego w instalację kanalizacyjną, wodną, grzewczą oraz elektryczną w tym oświetleniową typu LED;
- 2.4. Bromo – litową absorpcyjną wytwornicę chłodu o wydajności 200 kW chłodu wraz z zestawem pomp wody lodowej zasilanych poprzez przetwornice częstotliwości;

- 2.5. Kompletnym urządzeniem do odprowadzenia nadmiaru ciepła z absorpcyjnej wytwornicy wody lodowej wraz z oprzyrządowaniem i pompami zasilanymi poprzez przetwornice częstotliwości;
- 2.6. Stację uzdatniania wody o wydajności co najmniej $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ wraz ze zbiornikiem i instalacją służącą do jej automatycznej regeneracji;
- 2.7. Wykonanie instalacji zasilania agregatu absorpcyjnego wodą grzewczą z sieci Zamawiającego o parametrach $85/65 \text{ }^\circ\text{C}$;
- 2.8. Adaptację istniejącej u zamawiającego (w obiekcie nr 6 – sortownia) instalacji grzewczej do potrzeb transportu wody lodowej od agregatu absorpcyjnego do istniejących w obiekcie Sortowni central klimatyzacyjno – wentylacyjnych wraz z ich dostosowaniem do potrzeb odbioru ciepła i chłodu;
- 2.9. Wymianę izolacji termicznej na instalacji grzewczo – chłodniczej od agregatu absorpcyjnego do central klimatyzacyjno – wentylacyjnych;
- 2.10. Wykonanie instalacji czynnika chłodzącego agregat absorpcyjny;
- 2.11. Wykonanie instalacji uzupełniającej zład wody lodowej;
- 2.12. Wykonanie instalacji uzupełniającej zład obiegu chłodzącego agregat absorpcyjny;
- 2.13. Wykonanie instalacji zasilania elektrycznego agregatu absorpcyjnego, wieży chłodniczej oraz innych urządzeń wchodzących w skład instalacji wody lodowej;
- 2.14. Wykonanie kompleksowego układu sterowania i regulacji kompletnej instalacji wody lodowej wraz z jego odzwierciedleniem w systemie wizualizacji i monitoringu Zamawiającego.

3. Założenia dla układu bromo – litowego układu wytwarzania chłodu:

- 3.1. Agregat absorpcyjny o mocy chłodniczej $200 \text{ kW}_{\text{ch}}$ i współczynniku efektywności COP nie mniejszym niż 0,77 przy temperaturze zasilania wodą grzewczą $85/65 \text{ }^\circ\text{C}$, temperaturze wody lodowej $7/12 \text{ }^\circ\text{C}$ oraz czynnika chłodzącym agregat absorpcyjny na poziomie $33/28 \text{ }^\circ\text{C}$.

Agregat absorpcyjny będzie miał możliwość pracy na obniżonej do $75 \text{ }^\circ\text{C}$ temperaturze czynnika grzewczego na jego zasilaniu. W tym przypadku Zamawiający widzi możliwość braku osiągnięcia parametrów gwarantowanych w zakresie współczynnika COP oraz mocy nominalnej produkcji chłodu na poziomie $200 \text{ kW}_{\text{ch}}$. Pozostałe parametry takie jak temperatura wody lodowej na wyjściu z agregatu absorpcyjnego oraz prawidłowość działania central klimatyzacyjnych pozostaną bez zmian.

Agregat absorpcyjny dodatkowo wyposażony będzie w automatyczny system próżnowania służący do usuwania z niego nieskroplonego gazu.

Agregat absorpcyjny wyposażony będzie również w układ oczyszczania roztworu Li – Br.

3.2. Wymagania techniczne agregatu absorpcyjnego:

- Absorbent: Li-Br;
- Automatyczny system usuwania z niego nieskraplających się gazów;
- Zakres regulacji 20 – 100 %;
- Ciśnienie maksymalne w obiegu wody grzewczym: 10 Bar;
- Ciśnienie maksymalne w obiegu wody lodowej: 10 Bar;
- Protokół komunikacyjny ModBus RTU.

3.3. Zakres dostawy bromo-litowego agregatu absorpcyjnego:

- Czynnik roboczy LiBr;
- Inhibitor korozji w zakresie niezbędnym do uruchomienia i prowadzenia eksploatacji w okresie gwarancyjnym;
- Zawór sterowania przepływem wody gorącej – na potrzeby agregatu absorpcyjnego;
- Karta komunikacyjna zgodna z RS 485;
- Pompa próżniowa wraz z podłączeniem;
- Kompletny dotykowy panel sterowania o przekroju ekranu co najmniej 15”;
- Uruchomienie;
- Deklaracja CE.

3.4. Układ do chłodzenia agregatu absorpcyjnego.

Należy dobrać, dostarczyć, zamontować i uruchomić wieżę chłodniczą do chłodzenia agregatu absorpcyjnego. Do doboru wieży chłodniczej należy przyjąć temperaturę termometru mokrego na poziomie + 22 °C. Wieża chłodnicza będzie gwarantować bezproblemową jej współpracę z agregatem absorpcyjnym.

Urządzenie będzie miało konstrukcję zapewniającą dostęp do wnętrza w celu ułatwienia prac serwisowo – konserwacyjnych (np. demontowana, nie mniej niż jedna ściana korpusu wieży). Wszystkie elementy stalowe konstrukcji wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo. Wieża będzie wyposażona w układ zabezpieczenia zimowego (grzałka przeciwoblodzeniowa wentylatorów, grzałka wanny wieży) oraz układ automatycznego uzupełniania. Wentylatory będą zasilane poprzez przetwornice częstotliwości.

3.5. Stacja kondycjonowania wody zasilającej wieżę chłodniczą wyposażona będzie w:

- Układ dozowania biocydów i inhibitorów korozji;
- Układ odsalający.

3.6. Stacja uzdatniania wody kompletna pod względem technicznym i eksploatacyjnym o wydajności co najmniej 2,5 m³/h, automatyczna wyposażona w zbiornik na środek do regeneracji. Stacja uzdatniania wody będzie również służyła do uzupełniania zładu wody lodowej. W zakres dostawy Wykonawca zapewni środek regenerujący na potrzeby jej uruchomienia.

3.7. Układy pomiarowe – liczniki ciepła i chłodu:

- Przepływomierze ultradźwiękowe;
- Przeliczniki z protokołem komunikacyjnym ModBus RTU;
- Układ pomiarowy ciepła dostarczanego do agregatu absorpcyjnego;
- Układ pomiarowy wody lodowej z agregatu absorpcyjnego.

3.8. Instalacja hydrauliczna zasilająca agregat absorpcyjny:

Do potrzeb zasilania agregatu absorpcyjnego należy wykorzystać istniejącą instalację doprowadzającą ciepło do obiektu sortowni. Do regulacji żądanego przepływu należy zastosować regulator przepływu. Instalację dodatkowo należy wyposażyć w zdalne i miejscowe pomiary czynnika na zasilaniu agregatu m.in. takie jak:

- Ciśnienie czynnika grzewczego na zasilaniu i powrocie;
- Temperaturę czynnika grzewczego na zasilaniu i powrocie;
- Pomiar ciepła dostarczanego do agregatu absorpcyjnego

3.9. Instalacja hydrauliczna transportu chłodu z agregatu absorpcyjnego do central klimatyzacyjnych:

Do potrzeb transportu chłodu z agregatu zostanie zaprojektowana i adaptowana instalacja grzewcza od agregatu absorpcyjnego do central klimatyzacyjnych wraz z doбором i wymianą zamontowanych w nich nagrzewnicach wodnych oraz wymiennikach freonowych na wymienniki dostosowane do odbioru ciepła lub chłodu w zależności od potrzeb.

Układ wyprowadzenia chłodu z agregatu absorpcyjnego Wykonawca wyposaży w układ pompowy składający się z co najmniej z dwóch pomp (podstawowej i rezerwowej) zasilanych w przetwornice częstotliwości sterowane sygnałem prądowym $4 \div 20$ mA od zadanej różnicy ciśnień na kolektorze wyjściowym wody lodowej.

Instalacja transportu ciepła lub chłodu od agregatu do central klimatyzacyjno - wentylacyjnych będzie zaizolowana izolacją wykonaną na bazie syntetycznego kauczuku. Izolacja będzie tak dobrana aby w okresie zimowym spełniała wymagania dla izolacji cieplnej dla parametrów 85/65 °C. Grubość izolacji będzie zgodna z normą PN-B-02421. Adaptowane rurociągi w okresie zimowym będą dostarczały ciepło do central klimatyzacyjnych.

Do regulacji wydajności poszczególnych odbiorników (chłodnic central klimatyzacyjnych) zastosowane zostaną zaworu regulacyjne przepływu.

Instalacja ta wyposażona będzie w armaturę odcinającą – regulacyjną oraz pomiarową typu manometri i termometri.

Dodatkowo Wykonawca dostarczy, zamontuje i uruchomi licznik ciepła z transmisją jego danych do systemu wizualizacji i monitoringu Zamawiającego. Dane podlegające transmisji to:

- Przepływ chwilowy – m^3/h ;

- Temperatura zasilania i powrotu - °C;
- Moc chwilowa – kW;
- Ilość chłodu – GJ.

W układzie pomiarowym chłodu należy zastosować przepływomierz ultradźwiękowy

3.10. Instalacja hydrauliczna wieży chłodniczej.

Wykonawca zaprojektuje i wykona kompletną instalację czynnika chłodzącego od agregatu absorpcyjnego do wieży chłodniczej. Instalacja ta będzie wyposażona w armaturę odcinającą oraz zdalne i miejscowe urządzenia pomiarowe - termometry i manometry. Instalacja ta nie wymaga izolacji termicznej. Parametry (temperatury i ciśnienia) czynnika chłodzącego (wieży chłodniczej) transmitowane do systemu wizualizacji i monitoringu Zamawiającego.

W zakres zamówienia wchodzi również instalacja uzupełniająca czynnik chłodzący jak również instalacja uzupełnienia wody do odbioru ciepła z chłodni. Parametry czynnika chłodzącego agregat to 28/33 °C.

Wentylator(-y) wieży chłodniczej zasilany będzie poprzez przetwornice częstotliwości sterowane od zadanej temperatury na powrocie czynnika chłodzącego do agregatu absorpcyjnego.

3.11. Instalacja elektryczna i AKPiA.

Wykonawca zaprojektuje, dostarczy, zamontuje i uruchomi kompletną pod względem technicznym i eksploatacyjnym instalację (rozdzielnicę) do zasilania elektrycznego instalacji wody lodowej wraz z jej podłączeniem do instalacji elektrycznej Zamawiającego. Proponowane miejsce zasilania to rozdzielnia Sk -2.

Wykonawca we własnym zakresie i na swój koszt wykona wszelkie pomiary elektryczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej instalacji wody lodowej.

Rozdzielnia ta będzie wyposażona w swobodnie programowalny sterownik PLC do regulacji i sterownia instalacją wody lodowej. Do sterownia i regulacji należy zastosować dotykowy panel operatorski o przekątnej ekranu co najmniej 15”.

Podstawowe parametry technologiczne całej instalacji wody lodowej będą transmitowane do systemu wizualizacji Zamawiającego zrealizowanego na serwerze. System wizualizacji Zamawiającego jest oparty na bazie systemu Wonderware InTouch. Zamawiający posiada licencje InTouch Runtime 60K (serwer główny) oraz InTouch Runtime 3K (wizualizacja w sterowni Elektrowni biogazowej).

Do systemu Zamawiającego za pomocą zakładowej sieci Ethernet transmitowane będą:

- parametry technologiczne wody lodowej – temperatury i ciśnienia;
- stany pracy wszelkich zaworów regulacyjnych;
- parametry pracy pomp – moc, obroty i częstotliwość.

4. Badanie i uruchomienie instalacji:

- 4.1. Po zakończeniu montażu, przed wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych i przed zaizolowaniem rurociągów należy przeprowadzić wizualną weryfikację połączeń kołnierзовych i spawanych.
- 4.2. Przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej rurociągów powinny być one poddane próbie ciśnieniowej a wartości co najmniej $1,25 p_n$ – ciśnienia nominalnego.
- 4.3. Po wykonaniu próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- 4.4. Instalacja czynnika chłodzącego agregat absorpcyjny nie podlega próbie ciśnieniowej.
- 4.5. Całą instalację zasilającą, wody lodowej oraz czynnika chłodzącego należy napełnić czynnikiem oraz odpowietrzyć.
- 4.6. Instalację należy zaizolować termicznie zgodnie z projektem wykonawczym.

5. Próby i rozruch technologiczny.

Po wykonaniu montażu instalacji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania prób ciśnieniowych i szczelności instalacji. Próby ciśnieniowe będą odbywały się na podstawie opracowanej przez Wykonawcę instrukcji wykonywania prób ciśnieniowych. Próby te będą wykonywane w obecności przedstawiciela Zamawiającego i przez niego kwitowane. Z wykonania tych zobowiązań sporządza się protokoły, które są warunkiem koniecznym do przystąpienia do następnego etapu realizacji inwestycji czyli rozruchu technologicznego.

Przed przystąpieniem do rozruchu technologicznego Wykonawca wykonuje pomiary elektryczne w tym pomiary ochrony przeciwporażeniowej zamontowanych urządzeń i instalacji elektrycznych. Protokoły z tych pomiarów Wykonawca dostarcza Zamawiającemu przed przystąpieniem do czynności rozruchowych.

Następnie Wykonawca przystępuje do czynności rozruchowych. Czynności rozruchowe będą trwały nie dłużej niż 48 godzin. W trakcie rozruchu technologicznego Wykonawca dokona funkcjonalnego sprawdzenia prawidłowości działania automatyki, sterowania oraz systemu wizualizacji i monitoringu. Z czynności tych Wykonawca sporządzi protokół i przekaze go Zamawiającemu.

Po skwitowaniu rozruchu technologicznego Wykonawca przeprowadzi w obecności przedstawiciela Zamawiającego 72 – godzinny ruch próbny całej instalacji wody lodowej. W czasie ruchu próbnego Wykonawca udowodni spełnienie parametrów gwarantowanych instalacji. Zamawiający przewiduje jednokrotne powtórzenie ruchu próbnego.

W czasie ruchu próbnego zostanie skwitowana również prawidłowa praca central klimatyzacyjno – wentylacyjnych zarówno cieplna jak i chłodnicza. Prawidłowa praca central klimatyzacyjnych polega na regulacji i utrzymaniu temperatury powietrza w kabinach sortowniczych zarówno o okresie letnim jak i zimowym w przedziale $16 \div 20$ °C.

Uwaga: Zamawiający przewiduje awaryjne pozostawienie istniejącego układu sprężarkowego do produkcji chłodu na potrzeby central klimatyzacyjnych.

6. Dokumentacja.

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca dostarczy następujące rodzaje dokumentów i dokumentacji budowlanej i technicznej:

- Wielobranżowy projekt technologiczny instalacji;
- Wielobranżowe projekty wykonawcze wszelkich instalacji wraz ze schematami ideowymi instalacji;
- Wielobranżowe projekty powykonawcze;
- Instrukcję obsługi i eksploatacji (obejmującą swym zakresem wymagania BHP i p.poż) wraz z interpretacją możliwych błędów i usterek;
- Wszelkiego rodzaju instrukcje stanowiskowe;
- Dokumentację Techniczno – Ruchową dostarczanych urządzeń i instalacji wraz z wykazem części zamiennych, części szybkozużywających się oraz materiałów eksploatacyjnych;
- Harmonogram czynności serwisowych i remontowe obejmujący wszystkie czynności od chwili odbioru końcowego;
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów i urządzeń;
- Raporty z zakończenia rozruchu i ruchu próbnego – raporty te muszą zawierać przede wszystkim: przebieg prób oraz spełnienie parametrów gwarantowanych takich jak: moc nominalna chłody, temperaturę wyjściową chłodu, współczynnik efektywności COP;

Całość dokumentacji budowlanej i technicznej będzie w języku polskim i dostarczona w wersji papierowej, w 5 (słownie: pięciu) egzemplarzach oraz na nośniku elektronicznym PDF, rysunki i schematy w DWG. Jednocześnie Wykonawca przekaze oryginalne karty katalogowe (w języku producenta wraz z tłumaczeniem na język polski) agregatu absorpcyjnego, wieży chłodniczej oraz innych urządzeń będących przedmiotem dostawy.

7. Parametry gwarantowane:

7.1. Wydajność chłodnicza agregatu absorpcyjnego – 200 kW_{ch} przy temperaturze zasilania 85 °C – na podstawie chwilowych wskazań licznika chłodu;

7.2. Współczynnik efektywności COP nie mniejszy niż 0,77 przy temperaturze zasilania 85 °C;

***Uwaga:** Współczynnik COP to stosunek ilości chłodu otrzymanego na wyjściu z agregatu absorpcyjnego do ilości ciepła do niego dostarczonego. Zarówno ciepło dostarczone jak i chłód otrzymany na wyjściu mierzony jest przez dostarczone przez Wykonawcę liczniki ciepła.*

$$COP = [Q_{ch} / Q_c]$$

Gdzie:

Q_{ch} – ilość otrzymanego z agregatu absorpcyjnego chłodu mierzona w GJ;

Q_c – ilość dostarczonego do agregatu absorpcyjnego ciepła mierzona w GJ.

7.3. Maksymalna temperatura wody lodowej na wyjściu z agregatu absorpcyjnego nie większa niż 7 °C – na podstawie wskazań chwilowych licznika chłodu;

7.4. Zakres regulacji obciążenia agregatu absorpcyjnego 20 ÷ 100 %.

8. Szkolenie obsługi.

Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia wyznaczonych pracowników Zamawiającego do eksploatacji i prac serwisowych agregatu absorpcyjnego wraz ze wszystkimi urządzeniami towarzyszącymi. Szkolenie zostanie przeprowadzone w czasie ruchu próbnego instalacji.

Szkolenie obejmować będzie 8 - 10 osobową grupę pracowników Zamawiającego. W szkoleniu należy ująć zagadnienia dotyczące obsługi układu sterowania i automatyki, czynności konserwacyjnych, usuwania usterek i prostych czynności serwisowych i konserwacyjnych przewidzianych w DTR nowej instalacji wody lodowej.

Łączny czas szkolenia ogólnego będzie nie krótszy niż 8 godzin. Wyszkolenie pracowników Zamawiającego będzie potwierdzone na piśmie.

9. Gwarancja.

Wykonawca udzieli Zamawiającemu co najmniej 24 – miesięcznej gwarancji na całość przedmiotu umowy z wyłączeniem elementów podlegających normalnemu zużyciu, przy czym zakres wyłączeń będzie określony w ofercie oraz podany okres gwarancji dla wyłączonych elementów.

W okresie gwarancji wszystkie koszty serwisowe ponosi Wykonawca wraz z kosztami olejów, smarów, filtrów oraz innych elementów wyłączonych z 24 – miesięcznej gwarancji, podlegającej normalnemu zużyciu. Koszty serwisowe w okresie gwarancji zostaną dołączone do oferty.

24 – o miesięczna gwarancja obowiązywać będzie od dnia odbioru końcowego dostarczonej, zamontowanej i uruchomionej kompletnej pod względem technicznym i eksploatacyjnej instalacji wody lodowej.

Ponadto Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji na każdy wykonany przegląd serwisowy co najmniej na deklarowany czas międzyservisowy.

10. Przeglądy serwisowe.

W zakres niniejszego zamówienia wchodzi wszystkie przeglądy serwisowe Wykonawcy wraz z dostawą materiałów eksploatacyjnych w okresie gwarancyjnym.

Uwaga: Zamawiający przewiduje, że instalacja wody pracowała będzie w okresie od 15 maja do 15 września. Praca działu Sortowni odbywa na dwie zmiany się w okresie od poniedziałku, od godz. 6:00 do piątku do godz. 22:00.

Dostawa materiałów eksploatacyjnych będzie zapewniana przewidywana ich ilość na okres między serwisowy (przy oddaniu do eksploatacji instalacji materiały do I serwisu, przy I serwisie do II serwisu itd.).

Oferta będzie zawierała informacje dotyczące wszystkich kosztów serwisowych, zawierających następujące dane:

- Koszty materiałów eksploatacyjnych;
- Wykaz części i materiałów eksploatacyjnych wraz z cenami;
- Wykaz części i materiałów szybkozużywających się wraz z cenami;
- Zestaw narzędzi do prowadzenia podstawowych czynności eksploatacyjnych i serwisowych przez pracowników Zamawiającego.

Zamawiający wymaga aby w czasie gwarancji czas reakcji serwisu nie przekraczał 48 godzin (obecność zespołu wyposażonego w niezbędne części i specjalistyczne narzędzia na terenie Zamawiającego) od momentu zgłoszenia awarii drogą elektroniczną lub faksem. Serwis będzie czynny przez 24 godziny na dobę, w okresie całego roku.