

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**  
**„ESP Porąbka-Żar - odtworzenie układu klimatyzacji w Komorze elektrowni”**

**1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA**

W ramach realizacji zadania Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia wszelkich wymaganych prac w zakresie:

- a) **Wymiana chłodniczych zespołów maszynowych**  
Demontaż istniejących oraz dostawa i montaż fabrycznie nowych chłodniczych zespołów maszynowych o mocy 2x400 kW w Komorze ESP Porąbka-Żar.
- b) **Wymiana chłodnic powietrza oraz pompy „wody lodowej” instalacji schładzania poziomu 265**  
Demontaż istniejących chłodnic (4x25 kW) oraz dostawa i montaż fabrycznie nowych chłodnic (4x30 kW) pomiędzy HZ 1–2 oraz HZ 3–4, a także dostawa i uruchomienie nowej pompy obiegowej „wody lodowej” instalacji schładzania poziomu 265.
- c) **Czyszczenie chemiczne układów chłodniczych**  
Czyszczenie chemiczne i udrożnienie chłodnic powietrza o mocy 4x150 kW oraz czyszczenie zbiornika wody lodowej. W przypadku stwierdzenia nieszczelności ich usunięcie w zakresie do pierwszego rzędu rurek od strony wlotu i wylotu chłodnicy.

**2. OPIS ZESPOŁU MASZYNOWEGO MK-350/6/N**

Zespoły Maszynowe MK-350/6/N o mocy chłodniczej 2x350 kW są elementem składowym układu klimatyzacji Komory ESP Porąbka-Żar. Układ klimatyzacji schładza i osusza powietrze kierowane do podziemnej Komory elektrowni przez wytwarzaną w obiegu zamkniętym „wodę lodową” (działanie pośrednie - współpraca z parownikami).

Elementy składowe Zespołów Maszynowych są sprzęgnięte między sobą obiegiem czynnika chłodniczego oraz obiegiem wodnym. Obieg wodny jest wymuszany za pomocą pomp. Substancją schładzającą jest czynnik chłodniczy typu R407C (2x66 kg).

Całością steruje mikroprocesorowy układ US-05 kontrolujący poszczególne ciśnienia, odpowiednie wartości temperatur.

Zespoły Maszynowe MK-350/6/N składają się z ram z zabudowanymi na nich silnikami napędzającymi sprężarki, skraplaczy, osuszających filtrów czynnika chłodniczego, zaworów rozprężnych, parowników oraz układu sterowania (sterowanie umieszczone jest osobno obok urządzeń). Na urządzeniach wyprowadzone są zaworki technologiczne, zainstalowane przetworniki ciśnienia oraz czujniki temperatur kontrolujące prace urządzeń.

Parownik jest wymiennikiem ciepła, w którym jednym z mediów jest woda natomiast drugi to czynnik chłodniczy R407C. Woda z chłodnic (4x150 kW) zainstalowanych w komorze mieszania opływa zbiornik w kształcie walca, w którym zamontowane są miedziane rurki z czynnikiem chłodniczym. Postać początkowa jest mieszaniną cieczy i par. Następnie w wyniku oddawania, przekazywania energii cieplnej przez wodę, czynnik chłodniczy ulega odparowaniu i zamienia się w postać gazową w której to zostaje zassany przez stronę ssącą sprężarki.

W skraplaczu środek chłodzący przechodzi w fazę ciekłą w wyniku odebrania mu wysokiej temperatury przez wodę chłodzącą płynącą przez skraplacz. Ciekły, ale jeszcze będący pod ciśnieniem środek chłodzący, przewodem cieczowym poprzez filtr osuszający jest dostarczany do zaworu ekspansyjnego (rozprężnego). Tutaj czynnik chłodzący zostaje rozprężony, czego skutkiem jest kolejne obniżenie jego temperatury. Częściowo schłodzony środek trafia do parowacza gdzie odparowując odbiera ciepło przepływającemu przezeń wodzie.

Skraplacz zbudowany jest z korpusu, wewnątrz którego znajdują się wiązki rurek wykonanych z miedzi i połączonych szeregowo w odniesieniu do przepływającej przez nie wody chłodzącej.



Do obiegu zamkniętego „wody lodowej” Zespołów Maszynowych MK-350 dołączona jest instalacja z czterema chłodnicami Volcano (4x25 kW), które poprzez współpracę z wentylatorami schładzają poziom 265 Komory elektrowni pomiędzy Hydrozespołami 1-2 oraz 3-4.

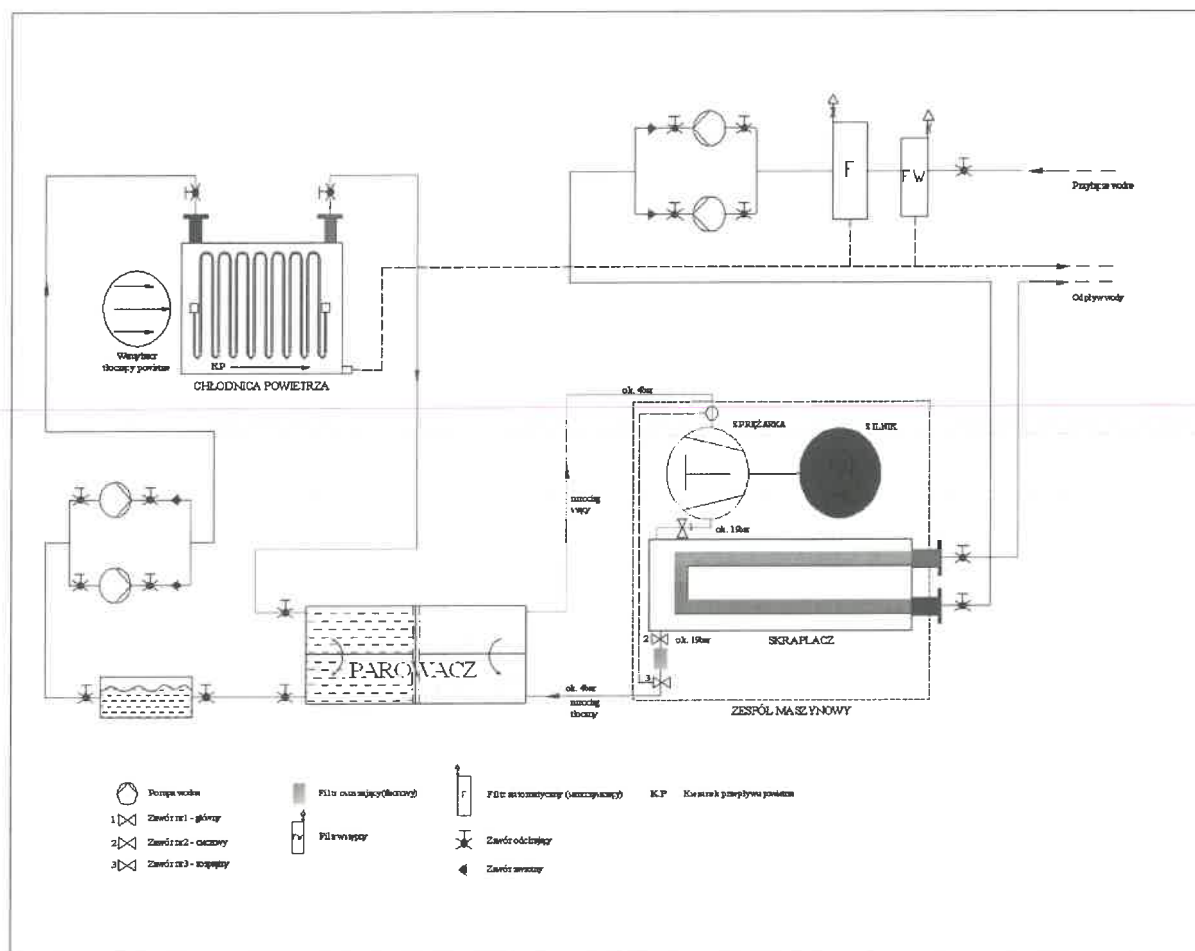
Na obiegu „wody lodowej” klimatyzacji Komory zainstalowany jest zbiornik buforowy.

#### Poszczególne składniki Zespołów Maszynowych

Typ urządzenia	Typ sprężarki	Typ silnika	Typ parowacza	Typ chłodnicy
MK-350/6/N	Carrier 5H66 (60)	2Sg 250 M4	MK/P (350kW)	MK-CP/N/150 (4x150 kW) Volcano VR2 (4x25 kW)

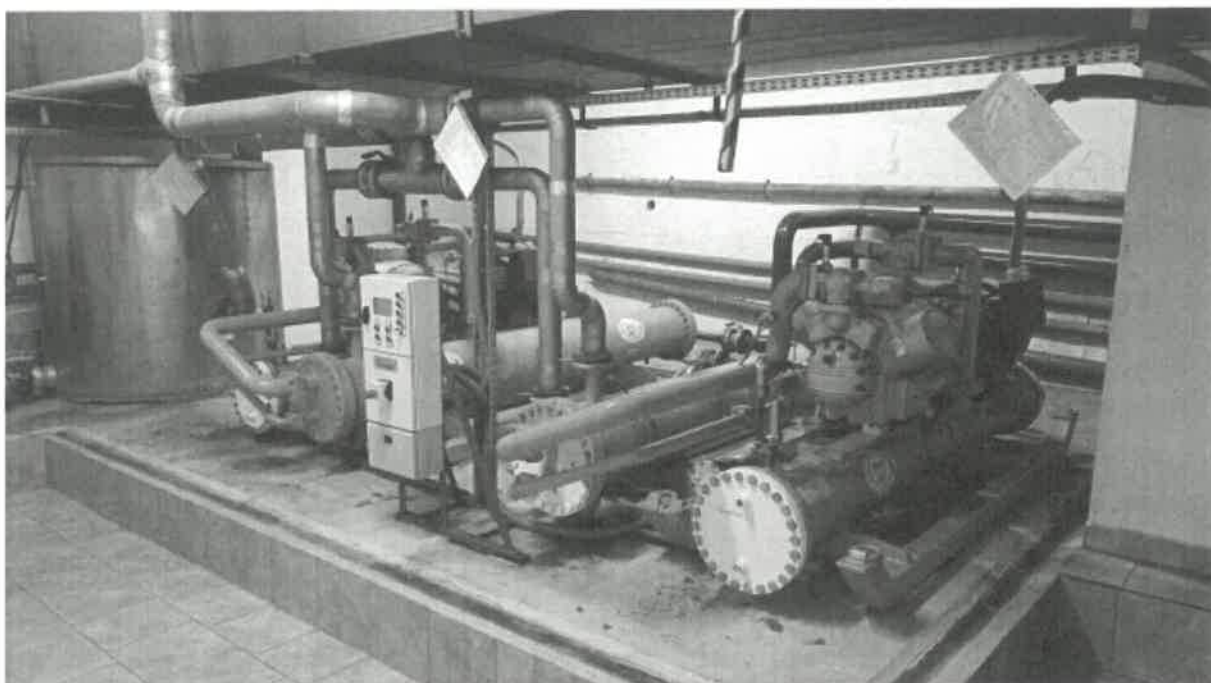
#### Gabaryty urządzeń

Typ urządzenia	Zespół Maszynowy Wymiary [mm] wys./dł./szer./masa [kg]	Parowacz Wymiary [mm] wys./dł./szer./masa [kg]	Chłodnica 150kW Wymiary [mm] wys./dł./szer./masa [kg]
MK-350/6/N	1300/3000/820/2500	720/3115/810/1200	1900/2000/940/1600

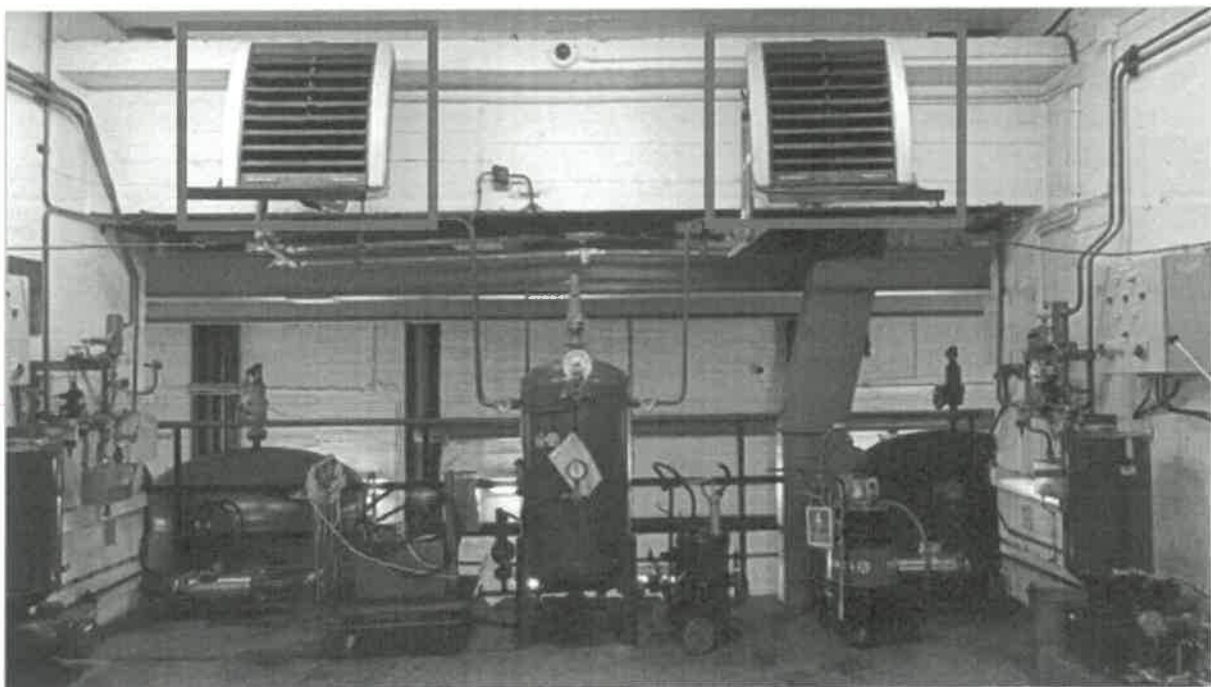


1. Schemat Zespołu Maszynowego MK-350

*PM*



2. Zespół Maszynowy MK-350



3. Chłodnice Volcano (4x25 kW)  
HZ 1-2 (2x25 kW) oraz HZ 3-4 (2x25 kW)



4. Chłodnice MK-CP/N/150 (4x150 kW)



5. Zbiornik buforowy na instalacji „wody lodowej”, pompa obiegowa „wody lodowej” chłodnic Volcano

### 3. ZAKRES PRAC I DOSTAW

**3.1 Dostawa i uruchomienie dwóch chłodniczych zespołów maszynowych (agregatów „wody lodowej” ze skraplaczami chłodzonymi wodą) wraz z niezbędnym osprzętem umożliwiającym pracę urządzeń.**

- a) Moc chłodnicza każdego z chłodniczych zespołów maszynowych nie może być mniejsza niż 400kW.
- b) Chłodnicze zespoły maszynowe mają być wyposażone w komplet zabezpieczeń elektrycznych, mechanicznych, sterowniczych, kontrolujących pracę agregatów, czynnika chłodniczego, chroniącym układ m.in. przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury w układzie chłodniczym.

*Pm*



- c) Chłodnicze zespoły maszynowe należy zabudować w miejscu obecnie zainstalowanych, na istniejącym cokole fundamentowym. Przed montażem nowych urządzeń należy odnowić cokoł fundamentowy.
- d) Rurociągi chłodzenia skraplaczy oraz rurociągi „wody lodowej” chłodniczych zespołów maszynowych wraz z systemem filtracji oraz pomp, chłodnicami 4x150kW oraz zbiornikiem buforowym nie podlegają wymianie..
- e) Konstrukcja wsporcza musi być samonośna umożliwiającą ergonomiczny transport urządzenia oraz musi być przystosowana do transportu z użyciem UTB.
- f) Konstrukcja agregatów ma umożliwiać ich transport w Komorze elektrowni bez konieczności przebudowy drzwi/ścian.
- g) Układ należy zaprojektować na ciśnienie PN16.
- h) Chłodnicze zespoły maszynowe będą wyposażone w zawory bezpieczeństwa. Układ zaworów bezpieczeństwa musi umożliwiać sprawdzanie nastaw zaworów bez konieczności wyłączania urządzenia z eksploatacji (redundantny układ zaworów bezpieczeństwa z możliwością ich przełączania).
- i) Kołnierze przyłączeniowe muszą spełniać normę PN-EN 1092-1. Dopuszcza się stosowanie tylko kołnierzy z atestami producenta.
- j) Chłodnicze zespoły maszynowe należy dostosować do istniejących przyłączy instalacji układu klimatyzacji. Wszelkie ewentualne modyfikacje w zakresie przyłączy są po stronie Wykonawcy.
- k) Materiał obudowy, den sitowych, przyłączy wymienników (skraplaczy oraz parowaczy) - stal węglowa (dobór materiału zgodny z dyrektywą ciśnieniową).
- l) Wymienniki wykonane jako płaszczowo-rurowe. Rurki wymienników wykonane z miedzi. Połączenie rurek do dna sitowego jako połączenie walcowane. Wymagana szczelność połączenia rurek wkładu z dnem sitowym zapewniona będzie przez rozwalcowanie. Dna sitowe wymienników zespolone z płaszczem. Wymienniki muszą być tak wykonane, aby była możliwość czyszczenia zarówno strony glikolowej jak i strony wodnej. Procedura czyszczenia musi uwzględniać możliwość płukania, czyszczenia wymienników bez konieczności demontażu.
- m) Zastosowane rurki z atestem materiałowym. W konstrukcji wymienników wymaga się stosowania rurek w pełnych odcinkach. Wszystkie rurki muszą być w wykonaniu bezszwowym.
- n) Wszystkie materiały użyte do budowy układu muszą być nowe i nie używane wcześniej.
- o) Wszystkie zaprojektowane i wykonane uszczelnienia muszą być znormalizowane i dostępne w handlu.
- p) Dla uszczelnień produkowanych indywidualnie niezbędne jest przekazanie pełnej dokumentacji wykonawczej oraz materiałowej zastosowanego uszczelnienia.
- q) Uszczelnienia muszą być jednoczęściowe i współpracować z odpowiednio do tego przygotowanymi powierzchniami zlegalizowanymi (pasowania i tolerancje).
- r) Wymienniki ciepła nie mogą posiadać martwych przestrzeni roboczych. Wszystkie przestrzenie muszą posiadać możliwość drenażu celem czyszczenia i rewizji wewnętrznej.
- s) Otwory wykonane w dnie sitowym w stosunku do średnicy zewnętrznej rurki wkładu wykonane z tolerancją wymaganą do procesu walcowania.
- t) Na układzie „wody lodowej” parowaczy zostaną zamontowane podwójne przełączalne dedykowane filtry z kontrolą spadku ciśnienia (UNiS) celem zabezpieczenia płaszcza przed ewentualnym zabrudzeniem z instalacji.
- u) Konstrukcja wymienników musi przewidywać możliwość dokonywania napraw np. takich jak kołkowanie nieszczelnych rurek lub i wymiana.
- v) Obieg „wody lodowej” parowników będzie stanowił glikol.
- w) Wszystkie elementy ze stali węglowej zostaną zabezpieczone antykorozyjnie (podkład, międzywarstwa, farba nawierzchniowa).



- x) Wykonawca przeprowadzi próby ciśnieniowe urządzeń na etapie ich prefabrykacji. Zamawiający zastrzega udział swoich przedstawicieli w próbach.
- y) Oba agregaty chłodnicze ze sprężarkami śrubowymi wyposażone w falownikowe przemienniki częstotliwości dla możliwości płynnej regulacji prędkości obrotowej śrub agregatów. Zakres regulacji musi być co najmniej w zakresie od 20% do 100% mocy chłodniczej.
- z) Chłodnicze zespoły maszynowe mają być przystosowane do pracy ciągłej 24/7 w okresie letnim i zimowym.
- aa) Chłodnicze zespoły maszynowe za główny cel mają schładzanie roztworu glikolowego do temperatury +3 °C (z ok. +18 °C) w sposób płynny (niedozwolone stosowanie regulacji typu załącz/wyłącz sprężarkę). Układ automatyki ma samoczynnie dostosowywać się do warunków zewnętrznego powietrza przetaczanego przez chłodnice o mocy 4x150 kW w celu utrzymania stałej temperatury powietrza nawiewanego do Komory elektrowni.
- bb) Parowniki wodne chłodniczych zespołów maszynowych muszą być przystosowane do schładzania roztworu glikolowego (propylenowy ok. 30% - zabezpieczenie przed zamarznięciem dla temp. ok. -10 °C) z +18 °C do +0 °C w ilości ok. 38m<sup>3</sup>/h (obecnie na układzie „wody lodowej” pracują dwie równoległe połączone pompy CR 45-2-2 o wydajności 45m<sup>3</sup>/h, 30m każda).
- cc) Układ musi być wyposażony w przepływomierze elektromagnetyczne, które umożliwią przeliczenie mocy chłodniczej/ciepłej układu klimatyzacji.
- dd) Z uwagi na pobór wody do chłodzenia z jeziora (Zbiornik Porąbka) agregaty muszą być przystosowane do pracy z wodą chłodzącą skraplacz z istniejącym układem filtracyjnym (filtr wodny FW/500/60 plus HYDAC RF6-200-A-2-B-1-B1-B-0). W obiegu wody chłodzącej skraplacze pracują dwie równoległe połączone pompy TP-65-410/2 (podstawowa/rezerwowa) o wydajności 55m<sup>3</sup>/h, 33m dla pojedynczej pompy (ilość wody na dwa agregaty). Dostarczane chłodnicze zespoły maszynowe ze skraplaczami płaszczowo-rurowymi mają mieć możliwość zasilania wodą w ilości do 60 m<sup>3</sup>/h każdy.
- ee) Poziom drgań każdego z chłodniczych zespołów maszynowych musi się mieścić w klasie A (według ISO 20816-3).
- ff) Maksymalny poziom hałasu nie może być wyższy niż 85dB (pomiar w odległości 1m od pracującego urządzenia).
- gg) W zakresie Wykonawcy jest dostawa olejów, smarów, płynów chłodniczych itp. które są konieczne do pierwszego uruchomienia chłodniczych zespołów maszynowych.
- hh) Wszystkie środki smarne oraz specjalistyczne czynniki robocze zastosowane w układzie klimatyzacji muszą być towarami handlowymi, ogólnie dostępnymi.
- ii) Na potrzeby zasilania i sterowania nowych chłodniczych zespołów maszynowych należy dostarczyć szafę zasilającą/sterowniczą. Miejsce zabudowy szafy będzie uzgodnione z Zamawiającym.
- jj) Na potrzeby zasilania chłodniczych zespołów maszynowych należy wykorzystać istniejące pola w rozdzielnicach RGW (znajdującej się w pomieszczeniu klimatyzacji). Maksymalny prąd kaset zasilających wynosi 220A. W przypadku, gdy aparatura zabudowana w istniejących polach będzie niewystarczająca, pola zasilające Wykonawca dostosuje we własnym zakresie.
- kk) Na elewacji szafy sterowniczej należy zabudować panel dotykowy z pełną wizualizacją parametrów pracy oraz możliwością lokalnego sterowania układem klimatyzacji. Standardowo skrzynka ma być wykonana w stopniu ochrony IP65.
- ll) Doprowadzenie wymaganych sygnałów do szaf automatyki celem przekazania informacji do UNiS elektrowni.
- mm) Układ automatyki chłodniczych zespołów maszynowych należy zintegrować z układem nadzoru i sterowania elektrowni (UNiS). Wymiana sygnałów oraz możliwość zdalnego sterowania pracą układu klimatyzacji z UNiS poprzez protokół komunikacyjny Modbus TCP/IP. Zarówno na panelu operatorskim jak i w UNiS musi być wizualizacja wszystkich parametrów pracy układu klimatyzacji oraz musi być możliwe sterownia wszystkimi dostępnymi napędami.

Układ automatyki agregatów musi mieć możliwość oddziaływania na elementy będące poza zakresem dostaw (jeżeli nie stanowią wyposażenia agregatów) a niezbędne do prawidłowego funkcjonowania układu, tj. na pracę pomp wody chłodzącej skraplacz, pomp „wody lodowej”, armatury odcinającej, regulacyjnej itp. Sterowanie pracą dodatkowych urządzeń i armatury regulacyjnej należy zrealizować „po drucie”.

- nn) Układ sterowania musi umożliwiać sterowanie każdym odpływem osobno (tryb serwisowy Użytkownika), umożliwiając odstawienie/przywrócenie poszczególnych odpływów z/do pracy.
- oo) Układ sterowania musi umożliwiać pracę w trybie „włącz klimatyzację” – samoczynnie, w sposób bezpieczny dla agregatu, załącza poszczególne urządzenia wg algorytmu (w przypadku nie zadziałania którejkolwiek z pomp podstawowych przełącza automatycznie na pompę rezerwową).
- pp) Z uwagi na ujednolicenie sprzętowe należy zastosować sterownik serii Simatic firmy Siemens (np. S7 1200 lub ET 200SP).
- qq) Sterowanie musi być dostosowane do zasilania napięciem 230 VAC. W sterowniku musi być zabudowany wewnątrz zasilacz 24 VDC. Wejścia binarne sterownika mają być na napięcie 24 VDC, natomiast wyjścia mają być przekaźnikowe. Dodatkowo sterownik powinien posiadać dwa wejścia analogowe typu 0...10V. Sterownik powinien posiadać co najmniej 30 wejść binarnych i 20 wyjść przekaźnikowych. Dopuszcza się sterowniki z mniejszą ilością wejść i wyjść pod warunkiem dołożenia odpowiedniej ilości kart wejść/wyjść zapewniającą wymaganą ilość wejść/wyjść.
- rr) Zastosowany sterownik powinien mieć pamięć roboczą nie mniejszą niż 50KB, natomiast pamięć danych nie powinna być mniejsza niż 1MB.
- ss) Sterownik musi mieć zintegrowany interfejs PROFINET/Ethernet (RJ45).
- tt) Sterownik musi się synchronizować do lokalnego serwera czasu NTP.
- uu) Sterownik musi być programowany przy użyciu posiadanego przez Zamawiającego oprogramowania TIA Portal, oferującego logikę drabinkową (LAD), schemat bloków funkcyjnych (FBD) i język sterowania strukturalnego (SCL).
- vv) Sterownik musi posiadać 6 szybkich liczników (HSC), modulacja szerokości impulsu (PWM) i zintegrowana kontrola PID.
- ww) Sterownik musi obsługiwać protokoły TCP/IP, ISO-on-TCP, S7 communication (PUT/GET), Modbus TCP oraz OPC UA.
- xx) Wszelkie zmiany w systemie UNiS musi wykonywać firma posiadająca ważną umowę serwisową z Zamawiającym.
- yy) W zakresie Wykonawcy jest demontaż wszystkich odwodów sterowania związanych z aktualnie wykorzystywanym sterownikiem układu klimatyzacji.
- zz) Wszystkie połączenia muszą zostać wykonane zgodnie ze standardami obowiązującymi w Zespole Elektrowni Wodnych Porąbka-Żar. Przewody muszą posiadać na obu końcach oznaczniki (RDS-PP), które można wymienić bez wypinania przewodu. Oznaczenia powinny być wydrukowane w sposób zapewniający dobrą trwałość druku. Sposób oznaczenia musi jednoznacznie określać połączenia (adres własny na listwie oraz adres docelowy).

### **3.2 Wymiana chłodnic powietrza oraz pompy „wody lodowej” instalacji schładzania poziomu 265 pomiędzy HZ 1-2 oraz HZ 3-4**

- a) Istniejącą pompę „wody lodowej” typu FCS 40-160/15 zabudowaną na instalacji schładzania poziomu 265 wymienić na nową z zachowaniem bypassu obejściowego i dotychczasowej funkcjonalności. Pompa musi mieć parametry nie gorsze niż obecnie zabudowana pompa (25m<sup>3</sup>/h, 45m, prąd obciążenia do 15A). Wszelkie zmiany związane z ewentualną adaptacją pola zasilającego w rozdzielnicy RGW lub związane z dostosowaniem przyłączy są po stronie Wykonawcy.

- b) Istniejące chłodnice powietrza (4x25 kW) należy wymienić na nowe o mocy chłodniczej 4x30 kW (zasilanie roztworem glikolowym +5 °C, ok. 5m<sup>3</sup>/h).
- c) Przepływ powietrza przez chłodnice nie mniejszy niż 4500 m<sup>3</sup>/h (temp. wlotu powietrza przyjąć jako +30 °C, 50%). Maksymalna prędkość wylotowa powietrza nie może być większa 3m/s.
- d) Wielkość pojedynczej chłodnicy nie może być większa niż 800x800 mm, głębokość max 1000 mm.
- e) Hałas emitowany przez chłodnice nie może być większy niż 85dB.
- f) Dla każdej z chłodnic musi być możliwość miejscowej regulacji przepływu powietrza
- g) Chłodnice należy zabudować w miejscu istniejących, w zakresie Wykonawcy jest wykonanie instalacji wychwytywania i odprowadzenia wykroplin (Zamawiający wskaże punkt odprowadzenia skroplin w odległości do ok. 10 m od każdej z chłodnic).
- h) W zakresie Wykonawcy jest wykonanie nowego układu sterowania i zabezpieczeń, wymiana kabli zasilających (do rozdzielnic RGW) i sterowniczych.
- i) Sterowanie pompą obiegu „wody lodowej” oraz wentylatorami chłodnic musi być możliwe z panelu dedykowanego do układu klimatyzacji oraz z UNiS.
- j) Wszelkie adaptacje przyłączy związanych z montażem nowych chłodnic są po stronie Wykonawcy.

### 3.3 Czystczenie chłodnic 4x150 kW oraz zbiornika buforowego zamkniętego układu „wody lodowej”

- a) W zakresie Wykonawcy jest czyszczenie chemiczne/udrożnienie chłodnic, zbiornika buforowego „wody lodowej” oraz instalacji. Aktualnie około 30% rurek miedzianych w chłodnicach jest niedrożnych. Czystczenie należy wykonać bez demontażu urządzeń.
- b) Wykonawca zabezpieczy miejsce prowadzenia prac w taki sposób, aby środek czyszczący nie przedostał się do wód przeciekowych/drenażowych w Komorze elektrowni.
- c) Utylizacja substancji powstałych w procesie czyszczenia jest w zakresie Wykonawcy
- d) Po wyczyszczeniu chłodnic (płukanie środkami odkamieniającymi/czyszczącymi od wewnątrz oraz mycie od strony zewnętrznej) Wykonawca zweryfikuje ich szczelność. W zakresie Wykonawcy jest naprawa 10% połączeń rurek z dnem sitowym.

## 4. SPECYFIKACJA DOSTAW I USŁUG

- a) Wykonawca przed przystąpieniem do fazy projektowej uzgodni z Zamawiającym założenia projektowe (założenia dla branży AKPiA, elektrycznej, mechanicznej i budowlanej).
- b) Wykonawca uzgodni z Zamawiającym i dostarczy dokumentację techniczno-ruchową zainstalowanych urządzeń. Dokumentacja musi być w języku polskim.
- c) Wykonawca przeszkoli personel Zamawiającego w zakresie obsługi, konserwacji i serwisu instalacji..
- d) W okresie gwarancji dostawa wszystkich elementów eksploatacyjnych jest w zakresie Wykonawcy.
- e) W zakresie Wykonawcy jest przeprowadzenie kontroli szczelności po uruchomieniu oraz w okresie gwarancji chłodniczych zespołów maszynowych zgodnie z tzw. Rozporządzeniem F-gazowym.
- f) Powstały podczas demontażu złom (własność Zamawiającego) Wykonawca wywiezie i złoży w miejscu wskazanym na terenie elektrowni.
- g) Wszelkie odpady powstałe przy demontażu starych urządzeń, montażu nowych, czyszczeniu instalacji podlegają usunięciu, utylizacji przez Wykonawcę – nie dopuszcza się wylewania popłuczyn, nieczystości do instalacji Zamawiającego.



## 5. PARAMETRY TECHNICZNE AGREGATÓW

### 5.1 Warunki środowiskowe pracy

Chłodnicze zespoły maszynowe będą przystosowane do pracy w obiekcie podziemnym Komory elektrowni w następujących warunkach środowiskowych przy zachowaniu znamionowych parametrów dla pracy ciągłej:

Maksymalna temperatura otoczenia na zewnątrz	Nie dotyczy
Minimalna temperatura otoczenia na zewnątrz	Nie dotyczy
Maksymalna temperatura otoczenia w pomieszczeniach	+30 [°C]
Minimalna temperatura otoczenia w pomieszczeniach	+5 [°C]
Temperatura projektowa dla urządzeń instalowanych na zewnątrz	Nie dotyczy
Temperatura projektowa dla urządzeń instalowanych w pomieszczeniach	+20 [°C]
Wilgotność względna	20 – 100%
Intensywność promieniowania słonecznego	Nie dotyczy
Siła od wiatru ( $V = 34$ [m/s])	Nie dotyczy
Wysokość instalacji (n.p.m.)	< 1000 [m]

### 5.2 Dane do doboru agregatów lodowych

Ilość agregatów	2 szt.
Typ sprężarki	Śrubowe, z płynną regulacją prędkości obrotowej (falowniki)
Napięcie zasilania	400V
Czynnik chłodniczy	R-513A
Moc chłodnicza pojedynczego agregatu	400kW
Parametry wody lodowej	18 °C/3 °C
Parametr wody chłodzącej skraplacz na zasilaniu	od 4 °C do 28 °C
Różnica temperatur wody chłodzącej $\Delta T$	10-15K
Poziom hałasu mierzony w odległości 1m od urządzenia	< 82 dB(A)
Poziom drgań	zgodnie ISO 10816-1
Wymagany współczynnik sprawności SEER (wg tzw. Ecodesign - 2009/125/WE)	min 6.4

### 5.3 Warunki zabudowy

Chłodnicze zespoły maszynowe zostaną zabudowane w pomieszczeniu pompowni HI-FOG na poziomie 270,00. Jest to pomieszczenie zamknięte, w którym oprócz przedmiotowych urządzeń znajduje się pompownia instalacji mgły wodnej wraz z zbiornikami wody zasilającej, kanały wentylacyjne oraz szafy i urządzenia elektryczne. Z uwagi na powyższe niedopuszczalne jest zastosowanie w układzie chłodniczym czynników palnych. Chłodnicze zespoły maszynowe należy posadowić na istniejących cokołach. Z uwagi na powyższe wymiary urządzeń muszą być ograniczone do przestrzeni znajdującej się pomiędzy cokołem na którym spoczywają urządzenia, a biegnącym nad nimi kanałem wentylacyjnym. Masa urządzeń musi uwzględniać obecna konstrukcję stropu.

## 6. WYMAGANIA OGÓLNE

Cały dostarczony sprzęt powinien być opatrzony znakiem CE zgodnie z odpowiednimi dyrektywami europejskimi. Dostarczone urządzenia powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami i powinny być dostosowane do celów, do których są przeznaczone oraz do środowiska, w którym będą zainstalowane.

Urządzenia powinny być zaprojektowane i zbudowane w sposób zapewniający bezpieczeństwo eksploatacji.

Dla wszystkich dostarczonych, maszyn i urządzeń Wykonawca przedstawi deklarację zgodności oraz inne wymagane prawem dokumenty, które będą stanowiły część dokumentacji jakościowej.

Nowo zabudowane urządzenia/podzespoły należy uziemić i zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa na dzień oddania urządzeń do ruchu. Należy wykonać pomiary elektryczne nowo zainstalowanych urządzeń.

Wykonawca wykona pełną dokumentację odbiorową UDT i dostarczy do Zamawiającego w celu wykonania zgłoszenia do Urzędu Dozoru Technicznego. Zamawiający wykona zgłoszenie i złoży wniosek o wykonanie badań odbiorowych zezwalających na eksploatację urządzeń.

W ramach dostarczonej dokumentacji na potrzeby wykonania odbioru UDT Wykonawca dostarczy:

- a) plan sytuacyjny (rozmieszczenia urządzeń),
- b) schemat instalacji,
- c) dokumentację Wytwórcy (deklarację zgodności, rysunek urządzenia z podaną grubością ścianek oraz materiałem urządzenia)
- d) opis doboru urządzeń zabezpieczających i specyfikację zaworów bezpieczeństwa.

Wykonawca będzie obecny podczas prowadzonych badań odbiorowych z inspektorem UDT.

### 6.1 Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie metalowe powierzchnie urządzeń, wyposażenie mechaniczne i elektryczne oraz elementy konstrukcji, będą zabezpieczone wewnątrz i na zewnątrz przed korozją, z wykorzystaniem systemów pokryć antykorozyjnych odpowiednich dla warunków pracy urządzenia, zgodnie z podanymi wyżej warunkami środowiskowymi.

Zastosowane malowanie i jego kontrola będą spełniały wymagania normy EN ISO 12944, zabezpieczenia antykorozyjne winny zachowywać parametry użytkowe co najmniej przez okres gwarancji.

Należy zastosować powłoki malarskie o najdłuższych okresach trwałości (długi (H - więcej niż 15 lat) dostępne dla środowiska C4 (zewnątrz i wewnątrz) wg PN-EN ISO 12944-2. Elementy ze stali nierdzewnej nie będą malowane.

### 6.2 Tabliczki znamionowe

Wszystkie urządzenia mechaniczne, elektryczne oraz urządzenia AKPiA powinny posiadać tabliczki znamionowe producenta, zawierające informacje zgodne z obowiązującymi przepisami.

Na tabliczce powinny znaleźć się przynajmniej następujące dane:

- typ urządzenia
- moc urządzenia
- napięcie znamionowe
- częstotliwość znamionowa
- prąd znamionowy
- stopień ochrony IP
- informacja ATEX (jeżeli dotyczy)
- oznaczenia CE

### 6.3 Dokumentacja realizowana w zakresie Dostawcy

- a) deklaracja zgodności
- b) dokumentacja techniczno – ruchowa (DTR).
- c) instrukcja obsługi.
- d) instrukcja montażu, eksploatacji, remontów.

Wykonawca określi zakres oraz częstotliwość czynności serwisowych, wymiany głównych elementów urządzeń. Zakres prac remontowych zostanie szczegółowo opisany w instrukcji obsługi, eksploatacji, remontów (wchodzącej w skład dokumentacji eksploatacyjnej urządzenia). Szczegółowy wykaz zadań będzie przedstawiony dla następujących prac: przeglądów i konserwacji codziennych, kontroli wykonywanych wg wykazu zawartego w instrukcjach obsługi, eksploatacji, remontów.

Dokumentacja eksploatacyjna będzie zawierała listę części zamiennych umożliwiającą użytkownikowi zamawianie części dostarczonych urządzeń dla okresu pogwarancyjnego.

Dokumentacja powinna nosić wszelkie znamiona dokumentacji inżyniersko-technicznej, posiadać jasny i czytelny układ.

Wszelkie rysunki i schematy będą zgodne z obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej Polskiej standardami, normami m.in. w zakresie symboliki, oznaczeń, skal, itd.

Zawartość dostarczonej dokumentacji stosownie do jej rodzaju będzie obejmować wszystkie niezbędne rysunki, wykresy, opisy, wykazy, niezbędne dla realizacji celów którym ma ona służyć.

- e) Wersja elektroniczna dokumentacji powinna być dostarczona w następujących formatach:

- instrukcje, opisy, tabele, zestawienia itp.: doc, docx, xls,xlsx
- rysunki - dokumentacja płaska: format edytowalny w AutoCAD
- dokumentacja konstrukcyjna 3D formaty edytowalne w Autodesk Inventor

Wersja elektroniczna dokumentacji będzie zawierała wersję edytowalną oraz wersję w formacie PDF wszystkich dokumentów w kolorze (dokumenty, dla których niezbędne są podpisy wersja PDF będzie je zawierała).

Dokumentacja w wersji finalnej wymagana od Wykonawcy powinna być przekazana w ilości 3 egzemplarzy w wersji papierowej i w 3 egzemplarzach w wersji elektronicznej na pendrive.

Wersja dokumentacji przekazywana Zamawiającemu powinna bezwzględnie być dostarczona w jednolitych segregatorach.

Dokumentacja powinna być dostarczona w języku polskim.

## 7. PRZEPISY I NORMY

Agregaty wody lodowej powinny spełniać wymagania Dyrektyw EU, rozporządzeń oraz wymagania norm dotyczących poziomu hałasu, bezpieczeństwa użytkowania:

- a) Dyrektywa 2006/42/WE - Dyrektywa maszynowa
- b) Dyrektywa 2014/35/EU - Dyrektywa niskiego napięcia
- c) Dyrektywa 2014/30/EU - Dyrektywa o kompatybilności elektromagnetycznej
- d) Dyrektywa 89/106/WE - Dyrektywa wyroby budowlane
- e) Dyrektywa 2014/68/EU - Dyrektywa Ciśnieniowa PED
- f) Dyrektywa 2009/125/EC - Dyrektywa Ecodesign (ErP)
- g) 2011/65/EU - Dyrektywa RoHS w sprawie ograniczenia niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym
- h) ROZPORZĄDZENIU (UE) nr 2016/2281 z dnia 20 grudnia 2016
- i) ISO 3744 - Akustyka. Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego. Metody techniczne stosowane w warunkach zbliżonych do pola swobodnego nad płaszczyzną odbijającą dźwięk

- j) ISO 10816-1 - Drgania mechaniczne. Ocena drgań maszyn
- k) EN ISO 12100-1 - Bezpieczeństwo maszyn. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 1 – podstawowa terminologia, metodologia.
- l) EN ISO 12100-2 - Bezpieczeństwo maszyn. Pojęcia podstawowe, ogólne zasady projektowania. Część 2 – zasady techniczne.
- m) EN 60204-1 - Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1 – wymagania ogólne.
- n) EN 294 - Bezpieczeństwo maszyn. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi do stref niebezpiecznych.
- o) ISO 13857 - Bezpieczeństwo maszyn. Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych.
- p) PN-EN ISO 9614-1:2010 - Akustyka – Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów natężenia dźwięku – Część 1 – Metoda stałych punktów pomiarowych.
- q) PN-EN 14825:2019 - Klimatyzatory, agregaty do chłodzenia cieczy oraz pompy ciepła ze sprężarkami napędzanymi elektrycznie do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń – Badanie i ocena w warunkach częściowego obciążenia oraz obliczanie wydajności sezonowej.
- r) PN-EN 14511 - Klimatyzatory, ziębiarki cieczy i pompy ciepła do grzania i ziębienia oraz ziębiarki do procesów przemysłowych ze sprężarkami o napędzie elektrycznym.

## 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWCY

- a) Wykonawca co najmniej na 5 dni roboczych przed rozpoczęciem robót przedstawi „Wnioski o nadanie upoważnienia dla pracownika firmy zewnętrznej” dla osób do wykonywania prac oraz wniosków o wydanie przepustek samochodowych zgodnie ze wzorami przekazanymi przez Zamawiającego. W terminie do 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca zapewni obecność wszystkich pracowników przewidzianych do wykonywania prac na szkoleniu BHP w Oddziale ZEW Porąbka-Żar.
- b) Wykonawca będzie wykonywał prace zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz będzie wykonywał prace zgodnie z zasadami działania firm zewnętrznych na terenie Oddziału ZEW Porąbka – Żar, Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy w PGE Energia Odnawialna S.A. Oddział ZEW Porąbka-Żar w Międzybrodziu Bialskim, Instrukcji Bezpieczeństwa Pożarowego – dostępne pod adresem: <https://pwp.gkpg.pl/s/aKDADjgiFjfJbXY> (hasło: ioBP2020!)
- c) Wykonawca będzie wykonywał prace mając na uwadze zapisy: Dz.U. 2020 poz. 2065, Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 517/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 w sprawie fluorowych gazów cieplarnianych i uchylecia rozporządzenia (WE) nr 842/2006.
- d) Wykonawca będzie posiadał „Certyfikat F-gazowy dla przedsiębiorców”.
- e) Wykonawca będzie posiadał narzędzia pomiarowe (posiadające aktualne świadectwa) zarówno do urządzeń klimatyzacji jak i części elektrycznej.

## 9. WARUNKI GWARANCJI

- a) Wykonawca udzieli 24-miesięcznej gwarancji jakości oraz rękojmi liczonej od daty podpisania protokołu odbioru końcowego.
- b) Gwarancja obejmuje wszystkie wady wykonawcze, montażowe, materiałowe oraz wady urządzeń, instalacji i elementów dostarczonych w ramach Umowy.
- c) Wykonawca usuwa zgłoszone wady nieodpłatnie, w tym pokrywa koszty części, dojazdu, robocizny i transportu.
- d) Wykonawca zobowiązuje się podjąć działania serwisowe w ciągu 24 godzin od zgłoszenia wady – działanie serwisowe wymaga pojawienia się Wykonawcy u Zamawiającego celem zdiagnozowania, usunięcia usterki.



- e) Wykonawca wykonuje na własny koszt przeglądy gwarancyjne zgodnie z zaleceniami producenta oraz przepisami dotyczącymi urządzeń chłodniczych i F-gazów, zapewniając wszystkie niezbędne materiały eksploatacyjne.

#### 10. TERMIN WYKONANIA PRAC

- a) Wykonawca wykona prace w terminie do 30.09.2026.  
b) Wykonawca przystąpi do wykonania przedmiotu zamówienia niezwłocznie po podpisaniu Umowy nie dłużej jak 5 dni.  
c) Prace ze względu na ciągły proces technologiczny w Komorze ESP Porąbka-Żar mogą być wykonywane 24h/dobę 7 dni w tygodniu po wcześniejszym (co najmniej 3 dni robocze) poinformowaniu osoby ze strony Zamawiającego sprawującą nadzór nad realizacją Umowy.  
d) Prace będą prowadzone w czynnym Zakładzie. Ich prowadzenie nie może w żadnym stopniu dezorganizować jego działalności.

**PGE Energia Odnawialna SA**  
Oddział ZEW Porąbka-Żar  
w Międzybrodzu Białym  
*[Signature]*  
Kierownik Wydziału Ruchu  
Sławomir Hałat

**PGE Energia Odnawialna S.A.**  
Oddział ZEW Porąbka-Żar  
w Międzybrodzu Białym  
*[Signature]*  
Główny Inżynier  
Andrzej Piela

2026.04.02

**PGE Energia Odnawialna S.A.**  
Oddział ZEW Porąbka-Żar  
w Międzybrodzu Białym  
*[Signature]*  
Dyrektor Techniczny Oddziału  
Marcin Hankus

