

## **Program Funkcjonalno-Użytkowy**

**„Optymalizacja turbozespołu parowego pod kątem dostępnego przepływu pary z uwzględnieniem zmienności obciążenia bloku BB20p położonego na terenie zakładu produkcyjnego ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o. w Elblągu.”**

**Załącznik 1C do PFU  
Procedury odbiorowe**

## Spis treści Załącznika 1C do PFU

<b>1. Ogólne zasady prowadzenia odbiorów .....</b>	<b>3</b>
1.1 Program odbiorowy .....	3
1.2 Podział obowiązków i odpowiedzialności .....	4
1.3 Powiadamianie .....	5
<b>2. Procedury w trakcie realizacji Kontraktu .....</b>	<b>5</b>
2.1 Próby i inspekcje.....	5
2.2 Pomiary referencyjne i przekazanie Turbozespołu Wykonawcy .....	6
2.3 Odbiory .....	7
2.4 Odbiory Etapów .....	9
<b>3. Zakończenie montażu i dopuszczenie do Rozruchu.....</b>	<b>9</b>
3.1 Odbiory po zakończeniu montażu .....	9
<b>4. Rozruch .....</b>	<b>11</b>
4.1 Rozruch i Program Rozruchu.....	11
4.2 Próby funkcjonalne.....	11
4.3 Ruch Regulacyjny .....	12
4.4 Ruch Próbnny.....	14
4.5 Pomiary Parametrów Gwarantowanych .....	15
<b>5. Przejęcie Turbozespołu do eksploatacji .....</b>	<b>16</b>
5.1 Wstępne przejęcie Turbozespołu do eksploatacji – etap pracy w układzie kondensacyjnym.....	16
5.2 Wstępne przejęcie Turbozespołu do eksploatacji – etap pracy w układzie z pogorszoną próżnią	17
5.3 Przejęcie Turbozespołu do eksploatacji .....	17
<b>6. Odbiór Ostateczny i Okres Gwarancji .....</b>	<b>18</b>
6.1 Odbiór Ostateczny.....	18

## **1. Ogólne zasady prowadzenia odbiorów**

### **1.1 Program odbiorowy**

- 1.1.1 Dla zaplanowania i umożliwienia Zamawiającemu określenia niezbędnego udziału w próbach, inspekcjach i pomiarach oraz odbioru elementów Przedmiotu Kontraktu, Wykonawca na etapie projektu podstawowego opracuje program odbiorowy, zgodny z Harmonogramem Realizacji Kontraktu, obejmujący następujące etapy:
- próby i inspekcje w okresie budowy i montażu, w tym próby i inspekcje w zakładach Wykonawcy i Podwykonawców – co najmniej w ujęciu kwartalnym,
  - odbiory po zakończeniu montażu,
  - próby funkcjonalne,
  - Ruch Regulacyjny,
  - Ruch Próbnny.
- 1.1.2 Program odbiorowy przygotowany przez Wykonawcę będzie zawierał procedurę wykonania i dokumentowania wyników prób i pomiarów z podaniem wzorów raportów, protokołów.
- 1.1.3 Zamawiający ma prawo do zaopiniowania programu odbiorowego, zgodnie z Załącznikiem 1G do PFU.
- 1.1.4 W trakcie każdej fazy realizacji Przedmiotu Kontraktu Wykonawca przeprowadzi wszelkie niezbędne próby, w tym próby materiałowe, elementów, urządzeń instalacji w miejscu wytwarzania i na budowie oraz umożliwi Zamawiającemu przeprowadzanie prób i inspekcji w każdym miejscu związanym z realizacją Przedmiotu Kontraktu, w tym na terenie budowy i w biurach projektowych oraz zakładach wytwórczych Wykonawcy i jego Podwykonawców. Wykonawca wykona wszystkie pomiary mające na celu wykazanie zgodności z wymaganiami określonymi w Kontrakcie w terminach zapewniających dochowanie Etapów realizacji Kontraktu określonych w Harmonogramie Rzeczowo-Finansowym stanowiącym Załącznik 4 do Kontraktu.
- 1.1.5 Procedury przeprowadzania prób i pomiarów stanowią element Programu Kontroli i Zapewnienia Jakości obowiązującego u Wykonawcy – Załącznik 6 do Kontraktu. Zamawiający ma prawo do opiniowania Programu Zapewnienia i Kontroli Jakości zgodnie z procedurą opiniowania dokumentacji opisaną w Załączniku 1G do PFU.
- 1.1.6 Jeżeli w Programie Zapewnienia i Kontroli Jakości nie została przewidziana procedura przeprowadzenia danej próby, pomiaru itd., to w pierwszej kolejności zostaną zastosowane procedury opisane w obowiązujących przepisach oraz normach, wytycznych, instrukcjach, warunkach wykonania i odbioru oraz innych dokumentach, których użycie regulują zasady przedstawione w Załączniku 1E do PFU. W przypadku braku odpowiednich norm, Strony uzgodnią odpowiednią procedurę, co zostanie potwierdzone podpisaniem odpowiedniego protokołu.

- 1.1.7 Zaopiniowanie programu odbiorowego przez Zamawiającego w żaden sposób nie ogranicza prawa Zamawiającego do przeprowadzenia prób i inspekcji na terenie budowy i w zakładach Wykonawcy, udziału w odbiorach prac i pomiarach oraz zlecenia na własny koszt i na zasadach uzgodnionych z Wykonawcą dodatkowych pomiarów w dowolnej fazie realizacji Przedmiotu Kontraktu.

## **1.2 Podział obowiązków i odpowiedzialności**

- 1.2.1 Niezależnie od programu odbiorowego, Wykonawca jest każdorazowo zobowiązany do powiadamiania Zamawiającego o planowanych próbach, inspekcjach, pomiarach oraz przedstawiania Zamawiającemu szczegółowych programów każdego z ww. etapów, zgodnie z wymaganiami szczegółowymi określonymi poniżej.
- 1.2.2 Wykonawca jest w całości odpowiedzialny za osiągnięcie prawidłowego wyniku próby lub pomiaru. Udział Zamawiającego w próbach, inspekcjach, odbiorach, pomiarach, a także podpisanie przez Zamawiającego protokołu prób, inspekcji, odbioru lub pomiaru nie zwalnia z odpowiedzialności i zobowiązań Wykonawcy.
- 1.2.3 Wykonawca gwarantuje, że na żadnym etapie, przed Przejęciem Turbozespołu do eksploatacji przez Zamawiającego, tj. w trakcie prowadzenia Prac, Rozruchu i w trakcie eksploatacji wyposażenia Turbozespołu przed Przejęciem Kotła do eksploatacji przez Zamawiającego, żaden element wyposażenia Turbozespołu nie będzie użytkowany niezgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową, a w szczególności nie zostaną przekroczone dopuszczalne, określone w tej dokumentacji, parametry pracy wyposażenia, takie jak np. maksymalne prędkości obrotowe maszyn wirujących, gradienty temperatur w elementach grubościennych itp.
- 1.2.4 Obowiązkiem Wykonawcy jest udokumentowanie prawidłowego prowadzenia Prac, Rozruchu i eksploatacji wyposażenia Turbozespołu przed Przejęciem Turbozespołu do eksploatacji przez Zamawiającego. Sposób dokumentowania rozruchów i pracy wyposażenia, będzie zgodny z wymaganiami producentów i DTR urządzeń. Nie ogranicza to jednak dostępu Zamawiającego do innych danych lub wyników pomiarów Wykonawcy.
- 1.2.5 Jeżeli Wykonawca nie przedstawi wymaganych raportów lub którykolwiek z przeprowadzonych pomiarów wykaże, że przed podpisaniem protokołu Przejęcia Kotła do eksploatacji, wyposażenie było użytkowane w sposób niezgodny z dokumentacją techniczno-ruchową, Zamawiający będzie miał prawo żądać zastąpienia tego wyposażenia nowym. Wykonawca w takim wypadku jest zobowiązany do wymiany kwestionowanego wyposażenia na nowe.
- 1.2.6 Szczegółowy podział obowiązków i kosztów podczas przeprowadzania próby czy pomiaru związanych z zapewnieniem personelu obsługowego, materiałów, energii elektrycznej, paliw, surowców, wody, aparatury pomiarowej i innego wyposażenia został określony w Załączniku 1D do PFU.

- 1.2.7 Zamawiający ponosi wszystkie koszty i wydatki swego personelu związane z podróżami i zakwaterowaniem, dietami i ubezpieczeniami, a koszty prób ponosi Wykonawca.

### **1.3 Powiadamianie**

- 1.3.1 Jeżeli dalej nie określono inaczej, to Wykonawca jest zobowiązany do poinformowania Zamawiającego o zamiarze przeprowadzenia próby, inspekcji, pomiaru lub gotowości do odbioru na co najmniej 5 dni kalendarzowych przed planowanym terminem takiego zdarzenia na miejscu budowy.

Wykonawca powinien zawiadomić Zamawiającego o terminie próby przeprowadzanej w zakładzie Wykonawcy lub Podwykonawców z wyprzedzeniem co najmniej 10 dni kalendarzowych, w przypadku gdy miejsce przeprowadzania próby znajduje się na terytorium Polski, 14 dni kalendarzowych, w przypadku gdy miejsce przeprowadzania próby znajduje się na pozostałym terytorium Unii Europejskiej lub co najmniej 21 dni kalendarzowych, w przypadku, gdy miejsce przeprowadzania próby znajduje się poza terytorium Unii Europejskiej.

- 1.3.2 W przypadku, gdy Zamawiający nie zostanie powiadomiony o próbie lub pomiarze z zachowaniem wymaganego terminu, Zamawiający może zażądać powtórzenia próby lub pomiaru na koszt Wykonawcy.

## **2. Procedury w trakcie realizacji Kontraktu**

### **2.1 Próby i inspekcje**

- 2.1.1 Próby i inspekcje przeprowadzane w trakcie realizacji Kontraktu oznaczają działania Wykonawcy i Zamawiającego, które mają na celu wykazanie wymaganej jakości i zgodność sprawdzanego elementu z Dokumentacją, a w szczególności z projektem wykonawczym, oraz spełnienie mających zastosowanie procedur wewnętrznych, norm stosowanych na zasadach kontraktowych i przepisów.
- 2.1.2 Procedurom prób i inspekcji podlegają wszystkie etapy realizacji Kontraktu.
- 2.1.3 Zamawiający zastrzega sobie prawo przeprowadzenia kontroli u Wykonawcy oraz jego Podwykonawców w dowolnym momencie realizacji przedsięwzięcia po jej zaawizowaniu i uzgodnieniu z Wykonawcą, z wyprzedzeniem co najmniej 7 dniowym, w trakcie godzin pracy Wykonawcy i jego Podwykonawców, w celu kontroli zgodności wykonania z Kontraktem.

Do obowiązków Wykonawcy należy udostępnienie Zamawiającemu wszelkich informacji uważanych przez Zamawiającego za niezbędne do oceny prowadzonej kontroli jakości.

- 2.1.4 Wykonawca jest zobowiązany do uwzględnienia wymagań Zamawiającego w zakresie poprawy Programu Zapewnienia i Kontroli Jakości.
- 2.1.5 Wszystkie próby powinny być wykonane z dokładnością wymaganą dla danego rodzaju materiałów, urządzeń, czy wyposażenia. Wykonawca powinien przedstawić zapisy w zakresie wykonanych kalibracji przyrządów pomiarowych, a na życzenie

Zamawiającego powinien dokonać ich ponownej kalibracji. Jeżeli powtórzone po kalibracji próby wykażą zgodność wyników z pierwszymi próbami to koszty powtórzonych prób ponosi Zamawiający, jeżeli nie – koszty ponosi Wykonawca.

- 2.1.6 Nadzór nad kompletacją Dostaw dostarczanych na teren budowy będzie prowadzony przez Wykonawcę. Karty odbioru dostaw będą wypełniane i przechowywane na budowie w dedykowanej kartotece wraz z załączonymi uwagami bądź raportami, certyfikatami np. dotyczącymi spawania.
- 2.1.7 W przypadku, gdy przeprowadzenie prób lub inspekcji będzie wymagało pozwoleń wydanych przez osoby trzecie, Wykonawca uzyska takie pozwolenia dla Zamawiającego dla przeprowadzenia tych prób i inspekcji.
- 2.1.8 W przypadku zastosowania urządzeń katalogowych, dla których zgodnie z zaopiniowanym programem odbiorowym nie wymaga się powtórzenia próby fabrycznej dokonywanej standardowo przez producenta lub gdy próby wykonywane są jedynie dla wybranych egzemplarzy danego typu urządzenia, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie certyfikatów "prób typu" wykonanych przez producenta.
- 2.1.9 Jeżeli jakieś urządzenie lub jakaś inna część Dostaw nie spełni wymagań kontraktowych lub wymagań określonych w dokumentacji wykonawczej, wówczas Wykonawca powinien na swój koszt poprawić albo wymienić takie urządzenie lub część oraz zawiadomić Zamawiającego o wykrytej nieprawidłowości i podjętych środkach zaradczych oraz powtórzyć próbę w terminie uzgodnionym z Zamawiającym.
- 2.1.10 Zamawiający ma prawo, w terminie 7 dni kalendarzowych od daty dostarczenia protokołu z próby lub inspekcji, do przekazania Wykonawcy zastrzeżeń dotyczących zgodności przekazanych wyników z wymaganiami Kontraktu np. w zakresie norm, które Wykonawca był zobowiązany stosować. Wykonawca powinien w okresie nie dłuższym niż 14 dni kalendarzowych ustosunkować się do tych zastrzeżeń i podjąć w tym okresie niezbędne działania w celu usunięcia wskazanych wad.
- 2.1.11 Wykonawca zapewni wykonanie prac zgodne z Kontraktem. Jeśli Wykonawca wykryje wady, Zamawiający zostanie o tym fakcie pisemnie poinformowany. Wykonawca zaproponuje środki i sposoby usunięcia wad oraz usunie te wady. W przypadku zatajenia przez Wykonawcę informacji o wykrytych wadach oraz o ich usunięciu Zamawiający ma prawo do zażądania wymiany wadliwego lub naprawionego elementu na nowy.

## **2.2 Pomiary referencyjne i przekazanie Turbozespołu Wykonawcy**

- 2.2.1 Przed przekazaniem Turbozespołu Wykonawcy zostaną dokonane pomiary referencyjne.
- 2.2.2 Pomiary referencyjne wykona niezależny podmiot zatrudniony przez Zamawiającego, posiadający, co najmniej dwie pozytywne referencje w zakresie oceny stanu

„Optymalizacja turbozespołu parowego pod kątem dostępnego przepływu pary z uwzględnieniem zmienności obciążenia bloku BB20p położonego na terenie zakładu produkcyjnego ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o. w Elblągu.”  
dynamicznego turbin parowych powyżej 10 MW<sub>e</sub> zgodnie z ISO 10816-3 zaakceptowany wspólnie przez Zamawiającego i Wykonawcę.

2.2.3 Pomiary referencyjne będą wielkością odniesienia dla wielkości Parametrów Gwarantowanych w zakresie:

- oceny stanu dynamicznego turbozespołu przed optymalizacją

2.2.4 Pomiary referencyjne będą wykonywane na koszt Zamawiającego.

2.2.5 Zamawiający dostarczy Wykonawcy sprawozdanie z pomiarów referencyjnych w terminie 21 dni od ich zakończenia niezwłocznie po ich otrzymaniu od podmiotu wykonującego pomiary.

2.2.6 Przekazanie Turbozespołu Wykonawcy zostanie przekazane przez komisję odbiorową z udziałem obydwu stron i zostanie potwierdzone przekazaniem Wykonawcy Turbozespołu.

## **2.3 Odbiory**

2.3.1 Odbiory dokonywane będą każdorazowo przez komisję odbiorową z udziałem obydwu Stron.

2.3.2 Odbiory będą obejmowały m.in. następujące rodzaje działań:

- Odbiór dokumentacji,
- Odbiór częściowy (m.in.: branżowy, końcowy wielobranżowy),
- Odbiór Etapu,
- Dopuszczenie Turbozespołu do Rozruchu,
- Dopuszczenie do Ruchu Regulacyjnego Turbozespołu w układzie pracy kondensacyjnej,
- Dopuszczenie do Ruchu Próbnego Turbozespołu w układzie pracy kondensacyjnej,
- Protokół zakończenia Ruchu Próbnego Turbozespołu w układzie pracy kondensacyjnej,
- Przejęcie wstępne do eksploatacji Turbozespołu do pracy w układzie kondensacyjnym,
- Dopuszczenie do Ruchu Regulacyjnego Turbozespołu w układzie pracy z pogorszoną próżnią,
- Dopuszczenie do Ruchu Próbnego Turbozespołu w układzie pracy z pogorszoną próżnią,
- Protokół zakończenia Ruchu Próbnego Turbozespołu w układzie pracy z pogorszoną próżnią,
- Przejęcie wstępne do eksploatacji Turbozespołu do pracy w układzie z pogorszoną próżnią,
- Przyjęcie do eksploatacji Turbozespołu,
- Odbiór Ostateczny.

Ponadto odbiorom podlega każdorazowo usunięcie wad i wykonanie zaleceń Zamawiającego wymaganych na wcześniejszych etapach odbiorów

- 2.3.3 Na wszystkich etapach projektowania, dokumentacja opracowana przez Wykonawcę będzie podlegała opiniowaniu przez Zamawiającego. Procedury i opiniowania dokumentacji będą zgodne z wymaganiami określonymi w Załączniku 1G do PFU.
- 2.3.4 Na wszystkich etapach budowy i montażu, elementy Turbozespołu, w tym każdy Etap wyszczególniony w Harmonogramie Rzeczowo-Finansowym, oraz części takich Etapów, o ile wynika to z programu odbiorowego, będą podlegały odbiorom mającym potwierdzić zgodność wykonanego elementu lub Etapu realizacji Przedmiotu Kontraktu z Dokumentacją oraz spełnienie mających zastosowanie norm, przepisów i postanowień Kontraktu. Odbiory będą przeprowadzane dla każdego układu technologicznego oddzielnie z podziałem na branże. Jeżeli strony nie uzgodnią inaczej, podział Turbozespołu na układy technologiczne będzie odpowiadał podziałowi zakresu dostaw Turbozespołu określonego w p. 1 Załącznika 1A do PFU. Jeżeli w Załącznikach do Kontraktu nie określono szczegółowych wymagań odnośnie przedmiotu odbioru, zostanie on ustalony przez Strony.
- 2.3.5 Żadna część Dostaw, Robót i Usług na terenie budowy nie zostanie zakryta bez przeprowadzenia wszystkich prób i odbiorów, (z wyłączeniem badania próbek betonu (jeżeli wymagane), których wyniki zostaną dostarczone po 28 dniach od daty ich pobrania, i przeprowadzenia odbioru częściowego).
- 2.3.6 W przypadku zakrycia części Dostaw, Robót lub Usług, bez uprzedniego odbioru przez Zamawiającego, Wykonawca na żądanie Zamawiającego jest zobowiązany odkryć tę część. Koszty związane z odkryciem oraz ponownym zakryciem ponosi Wykonawca w ramach Wynagrodzenia. Nie dotyczy to przypadków, kiedy Zamawiający pomimo prawidłowego zgłoszenia odbioru przez Wykonawcę nie weźmie w nim udziału.
- 2.3.7 Wykonawca będzie przestrzegać zasady nie rozpoczynania kolejnych prac bez przeprowadzenia przez Zamawiającego odbioru danego elementu, w szczególności dotyczy to prac ulegających zakryciu. Nie dotyczy to przypadków, kiedy Zamawiający pomimo prawidłowego zgłoszenia odbioru przez Wykonawcę nie weźmie w nim udziału.
- 2.3.8 W czasie odbiorów Wykonawca przekaze Zamawiającemu wszelkie wymagane wyniki badań, atesty, certyfikaty, licencje, a w przypadku obiektów budowlanych lub ich części podlegających zakryciu również inwentaryzację geodezyjną np. fundamentów, tuneli, kabli, kanałów i rurociągów itp. w zakresie przewidzianym przez Kontrakt w ramach zakresu prac Wykonawcy.
- 2.3.9 W ramach odbiorów, jeżeli jest to niezbędne np. dla instalacji ciśnieniowych, dźwigowych, uzyskane zostaną przez Wykonawcę i przekazane Zamawiającemu zezwolenia wydawane przez UDT, TDT.
- 2.3.10 Wykonawca zgłosi Zamawiającemu gotowość do odbioru, przekazując jednocześnie pełną Dokumentację dotyczącą etapu realizacji Przedmiotu Kontraktu mającego



stanowiąc przedmiot odbioru, niezwłocznie po osiągnięciu takiej gotowości (w opinii Wykonawcy).

- 2.3.11 W przypadku braku dokumentacji lub stwierdzeniu jej niekompletności Zamawiający ma prawo nie przystąpić do odbioru.
- 2.3.12 Z każdej czynności odbiorowej zostanie sporządzony protokół.
- 2.3.13 Warunkiem podpisania przez Zamawiającego Protokołu Zakończenia Etapu Realizacji zgodnie z Harmonogramem Rzeczowo-Finansowym jest wykonanie i odebranie potwierdzone protokołami częściowymi Robót Budowlanych, Dostaw i Usług wchodzących w skład danego Etapu Realizacji.
- 2.3.14 Dla uniknięcia wątpliwości Strony zgodnie potwierdzają, iż dokonanie któregośkolwiek z odbiorów przewidzianych w Kontrakcie, lub podpisanie protokołu odbioru, prób lub testów określonego w Kontrakcie nie narusza uprawnień Zamawiającego z tytułu niewykonywania lub nienależytego wykonywania zobowiązań przez Wykonawcę ani uprawnień Zamawiającego z tytułu gwarancji udzielonej przez Wykonawcę zgodnie z Artykułem 15 Kontraktu, jak również nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za prawidłowe wykonanie Kontraktu.
- 2.3.15 Wszystkie odbiory, o których mowa w Kontrakcie będą odbywać się w godzinach pracy Zamawiającego. W przypadku, gdy długość trwania próby uniemożliwia spełnienie tego warunku, Strony uzgodnią termin przeprowadzenia tej próby.

## **2.4 Odbiory Etapów**

- 2.4.1 Każdy z Etapów realizacji Przedmiotu Kontraktu określonych w Harmonogramie Rzeczowo-Finansowym podlegał będzie odrębnemu odbiorowi.
- 2.4.2 Podstawą odbioru jest pisemne zgłoszenie Wykonawcy gotowości do odbioru Etapu oraz dostarczenia wszystkich dokumentów wymaganych dla danego Etapu.
- 2.4.3 Odbioru dokonuje Komisja powołana przez Zamawiającego.
- 2.4.4 Warunkiem podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru Etapu jest wykonanie i odebranie potwierdzone protokołami Dokumentacji i odbiorów częściowych Prac wchodzących w skład danego Etapu lub odpowiednio odebranie protokołami Dokumentacji i czynności przed Przejęciem Turbozespołu do eksploatacji lub czynności przed Odbiorem Ostatecznym.

## **3. Zakończenie montażu i dopuszczenie do Rozruchu**

### **3.1 Odbiory po zakończeniu montażu**

- 3.1.1 Odbiory po zakończeniu montażu oznaczają etap realizacji Przedmiotu Kontraktu, w trakcie którego Zamawiający sprawdzi jakość i kompletności wykonania Turbozespołu i potwierdzi jego gotowość do Rozruchu.

3.1.2 Wykonawca opracuje i przekaże Zamawiającemu szczegółowy program odbiorów po zakończeniu montażu na co najmniej 15 dni przed przewidywanym rozpoczęciem tych prac. Opiniowanie tego programu przez Zamawiającego odbędzie się zgodnie z procedurą opiniowania dokumentacji opisaną w Załączniku 1G do PFU.

3.1.3 W ramach odbiorów Wykonawca przed zgłoszeniem do odbiorów po zakończeniu montażu przeprowadzi między innymi następujące prace:

- sprawdzenie kompletności i prawidłowości przekazanej dokumentacji wykonawczej,
- sprawdzenie zgodności dokumentacji wykonawczej z istniejącym stanem po montażu,
- sprawdzenie kompletności inwentaryzacji geodezyjnej – o ile nastąpiła konieczność jej wykonania,
- sprawdzenie kompletności i prawidłowości wszystkich dokumentów prób i inspekcji przeprowadzonych w poprzednich etapach realizacji Turbozespołu,
- sprawdzenie kompletności przeprowadzenia odbiorów niezbędnych do przeprowadzenia przed przystąpieniem do Rozruchu,
- sprawdzenie wykonania systemu identyfikacji i oznaczeń wszystkich elementów urządzeń i wyposażenia, w tym rurociągów i kabli (tablice informacyjne, stałe oznaczniki z nazwami i oznaczeniami, kolorystyka),
- przetestowanie wszystkich urządzeń i sprawdzenie kierunku obrotów maszyn wirujących i trwałe oznaczenie kierunku obrotu na urządzeniach,
- sprawdzenie urządzeń regulacyjnych, odcinających i zabezpieczających pod względem kompletności,
- sprawdzenie spełnienia warunków BHP,
- sprawdzenie spełnienia warunków ppoż. i przeciwwybuchowych, sprawdzenie wykonania pasywnych i aktywnych zabezpieczeń ppoż., instalacji i kompletności sprzętu ppoż.,
- przeprowadzenie kontroli drożności i czystości wszystkich urządzeń i instalacji,
- uzyskanie wymaganych pozwoleń i decyzji dla funkcjonowania i uruchomienia np. dopuszczenia UDT urządzeń ciśnieniowych, transportu bliskiego i przekazanie Zamawiającemu odpowiedniej dokumentacji,
- przekazanie dokumentacji techniczno-ruchowej,
- przekazanie zaopiniowanej, tymczasowej instrukcji eksploatacji Turbozespołu (na co najmniej 15 dni przed planowanym terminem Rozruchu),
- przekazanie wszystkich kopii dzienników montażu i – o ile będzie mieć zastosowanie - kopii dziennika budowy z wymaganymi wpisami o zakończeniu robót,

3.1.4 Warunkami uznania odbiorów po montażu za zakończone i wykazania gotowości do Rozruchu są:

- przeprowadzenie z wynikiem pozytywnym wszystkich niezbędnych sprawdzeń i czynności związanych z odbiorem Turbozespołu po zakończeniu montażu, w tym tych o których mowa w p. 3.1.3 powyżej,
- usunięcie przez Wykonawcę wszystkich wad uniemożliwiających przystąpienie do Rozruchu,
- przekazanie Zamawiającemu dokumentacji, o której mowa w p. 3.1.3 powyżej.

3.1.5 Pomyślne zakończenie odbiorów po zakończeniu montażu zostanie potwierdzone podpisaniem przez Strony protokołu dopuszczenia do Rozruchu.

## **4. Rozruch**

### **4.1 Rozruch i Program Rozruchu**

- 4.1.1 Rozruch oznacza etap realizacji Kontraktu, w którym Wykonawca przeprowadzi wszelkie czynności mające na celu zapewnienie funkcjonalności, bezpieczeństwa Turbozespołu i wykazanie osiągnięcia celów Kontraktu umożliwiające Przejęcie Turbozespołu do eksploatacji
- 4.1.2 30 dni przed planowanym terminem rozpoczęcia Rozruchu, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu do zaopiniowania szczegółowy program Rozruchu z programem prób funkcjonalnych, Ruchu Regulacyjnego i Ruchu Próbnego.
- 4.1.3 Program Rozruchu (wykaz czynności rozruchowych, oraz przewidzianych prób wraz z harmonogramem) będzie zawierał informację na temat przewidywanego zaangażowania personelu Zamawiającego, podziału odpowiedzialności i specyfikację niezbędnych materiałów i surowców eksploatacyjnych oraz ich przewidywane zużycia na wszystkich etapach Rozruchu.
- 4.1.4 Rozruch będzie prowadzony pod kierownictwem Wykonawcy z udziałem osób mających udokumentowane doświadczenie w prowadzeniu rozruchów turbozespołów parowych, przy współudziale Zamawiającego. Za udział w rozruchu personelu Zamawiającego odpowiada Wykonawca.

### **4.2 Próby funkcjonalne**

- 4.2.1 W pierwszej fazie Rozruchu sprawdzone będą funkcje wszystkich urządzeń, instalacji i układów technologicznych bez udziału czynników procesowych takich jak m.in.: woda, para wodna, sprężone powietrze, czynniki chłodzące.
- 4.2.2 W trakcie prób funkcjonalnych bez udziału czynników procesowych zostanie potwierdzone, że:
  - wszystkie węzły technologiczne zostały przetestowane pod względem funkcjonalności i zgodności z założonymi charakterystykami i zakresem regulacyjności.
  - wszystkie urządzenia zamykające (zasuwy, kłapy) funkcjonują w sposób prawidłowy,

„Optymalizacja turbozespołu parowego pod kątem dostępnego przepływu pary z uwzględnieniem zmienności obciążenia bloku BB20p położonego na terenie zakładu produkcyjnego ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o. w Elblągu.”

- wszystkie urządzenia regulacyjne funkcjonują poprawnie, w zgodności z przyjętą charakterystyką regulacji, są po obsłudze serwisowej wyregulowane, wykalibrowane i ustawione do normalnej pracy,
- wykonano testy połączeń i działania AKPiA i zabezpieczeń, systemu nadzoru i sterowania.

4.2.3 Następnie Wykonawca przeprowadzi sprawdzenie funkcjonowania urządzeń, instalacji i układów technologicznych Turbozespołu pod obciążeniem, z udziałem czynników procesowych. W trakcie prób funkcjonalnych z udziałem czynników procesowych zostaną wykonane sprawdzenia, uruchomienia i próby obejmujące m.in.:

- wszystkie urządzenia podstawowe Turbozespołu,
- wszystkie pomocnicze urządzenia w tym urządzenia wirujące takie, jak: pompy, kompresory, silniki elektryczne itp., potwierdzone zostanie, że wielkości wibracji urządzeń wirujących nie przekraczają normy a temperatury łożysk w trakcie ustalonej pracy są prawidłowe,
- instalacje pomocnicze – praca ze sterowaniem ręcznym i automatycznym,
- aparatura i elementy sterownicze w zakresie funkcji kontrolnych i alarmowych,
- układy funkcyjne – potwierdzone zostanie, że osiągnęły gotowość ruchową i spełniają warunki pracy między innymi pod względem jakościowym, bezpieczeństwa procesowego, BHP, ppoż., a także spełnione zostały wymagania UDT i TDT oraz CLDT i zostały dostarczone potwierdzające ten fakt dokumenty.

4.2.4 Warunkami uznania prób funkcjonalnych za zakończone są:

- przeprowadzenie z wynikiem pozytywnym wszystkich prób potwierdzających prawidłowe funkcjonowanie urządzeń, instalacji układów technologicznych Turbozespołu, w tym prób, o których mowa w p. 4.2.2 i 4.2.3 powyżej,
- dostarczenie sprawozdania z wykonanych prób funkcjonalnych,
- usunięcie przez Wykonawcę wszystkich wad uniemożliwiających przystąpienie do Ruchu Regulacyjnego, wykazanych w trakcie prób funkcjonalnych.

4.2.5 Pomyślne zakończenie prób funkcjonalnych oraz wykazanie gotowości Turbozespołu do Ruchu Regulacyjnego zostanie potwierdzone podpisaniem przez Strony protokołu dopuszczenia Turbozespołu do Ruchu Regulacyjnego.

### **4.3 Ruch Regulacyjny**

4.3.1 Ruch Regulacyjny oznacza etap realizacji Przedmiotu Kontraktu po zakończeniu prób funkcjonalnych Turbozespołu, a poprzedzający Ruch Próbnym, w którym Wykonawca przeprowadza regulację i optymalizację pracy Turbozespołu.

4.3.2 Ruch Regulacyjny nie będzie trwał dłużej niż 240 godzin (w sumie). Możliwe jest przeprowadzenie Ruchu Regulacyjnego w dwóch etapach. Pierwszy to Ruch Regulacyjny w układzie pracy kondensacyjnej, drugi zaś w układzie pracy z pogorszoną próżnią. Każdy z Ruchów regulacyjnych nie może trwać dłużej niż 120 h.

„Optymalizacja turbozespołu parowego pod kątem dostępnego przepływu pary z uwzględnieniem zmienności obciążenia bloku BB20p położonego na terenie zakładu produkcyjnego ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o. w Elblągu.”

4.3.3 W trakcie trwania Ruchu Regulacyjnego powinna być przeprowadzona optymalizacja pracy urządzeń, w tym optymalizacja nastawień układów regulacyjnych, oraz optymalizacja współpracy wszystkich układów technologicznych Turbozespołu i oraz w zakresie współpracy Turbozespołu z Kotłem.

4.3.4 W ramach Ruchu Regulacyjnego zostaną przeprowadzone m.in. następujące próby:

- rozruch i wzrost obciążenia do WMT, sprawdzenie czasów rozruchu Turbozespołu i charakterystyk rozruchowych: rozruch ze stanu gorącego, ciepłego i zimnego,
- prędkość zmiany obciążenia Turbozespołu w zakresie obciążeń minimum techniczne – WMT kotła,
- praca z minimalnym obciążeniem Turbozespołu (minimum technologiczne kotła),
- praca Turbozespołu z wydajnością nominalną (wydajność nominalna kotła),
- sprawdzenie charakterystyk układów regulacji,
- próby funkcjonalne zabezpieczeń układów elektrycznych i systemów blokad SZR, itp.,
- próby funkcjonalne zabezpieczeń Turbozespołu,
- awaryjne wyłączenie Turbozespołu,
- awaryjne wyłączenie Kotła,
- stan dynamiczny urządzeń Turbozespołu,
- sprawdzenie wskaźników jakości regulacji – spełniania wymagań ruchowych dla UAR,
- pomiary środowiskowe obejmujące:
  - stanowiskowe pomiary hałasu,

Ponadto w Ruchu Regulacyjnym Wykonawca przeprowadzi próby, zarówno wymagające, jak i niewymagające odstawień, dla wykazania poprawności pracy wszystkich urządzeń i UAR-ów w stanach ustalonych, przejściowych i awaryjnych pracy Turbozespołu.

4.3.5 Każda próba przeprowadzona w Ruchu Regulacyjnym będzie przedmiotem odbioru częściowego.

4.3.6 Wykonawca przed rozpoczęciem następnej fazy, tj. Ruchu Próbego usunie wszystkie wykryte wady Turbozespołu.

4.3.7 Wykonawca zgłasza zakończenie Ruchu Regulacyjnego i przekazuje Zamawiającemu sprawozdanie z przebiegu Ruchu Regulacyjnego z katalogiem wszystkich nastaw dla uzyskania założonych parametrów pracy Turbozespołu określonych w Kontrakcie w tym m.in.:

- wartości progowych w układach sterowań i sygnalizacji,
- regulatorów i członów dynamicznych w UAR (Układach Automatycznej Regulacji).

oraz opisem przeprowadzonych prób, podaniem zakłóceń i informacją o wyniku próby. Ponadto do każdej próby zostaną załączone odpowiednie przebiegi dokumentujące przebieg i wynik próby.

- 4.3.8 Ruch Regulacyjny zostanie uznany za zakończony po przeprowadzeniu wszystkich prób z wynikiem pozytywnym i po usunięciu wad wg p 4.3.5, oraz po przekazaniu Zamawiającemu kompletu protokołów wykonanych prób, badań, testów, nastaw i zaktualizowanej instrukcji eksploatacji Turbozespołu. Pomyślne zakończenie Ruchu Regulacyjnego zostanie potwierdzone podpisaniem przez Strony protokołu, warunkującego rozpoczęcie Ruchu Próbnego.

#### **4.4 Ruch Próbnny**

- 4.4.1 Ruch Próbnny oznacza etap realizacji Przedmiotu Kontraktu po pomyślnie zakończonym Ruchu Regulacyjnym, w którym Wykonawca wykaże zdolność Turbozespołu do pracy komercyjnej w trybie automatycznym.
- 4.4.2 Ruch Próbnny będzie trwał 240 godzin (w sumie) z uwzględnieniem ustaleń punktu 4.4.9. Celem próby 240-godzinnej pracy Turbozespołu jest wykazanie prawidłowej, długotrwałej pracy Turbozespołu.
- 4.4.3 Ruch Próbnny podzielony zostanie na dwa etapy. Pierwszy z nich to etap pracy Turbozespołu w układzie kondensacyjnym (czas trwania ruchu to 120 h) , a drugi w układzie pracy z pogorszoną próżnią (czas trwania 120 h).
- 4.4.4 Rozpoczęcie drugiego etapu Ruchu Próbnego, tj. pracy Turbozespołu w układzie z pogorszoną próżnią nastąpi po rozpoczęciu sezonu grzewczego i uzyskaniu minimalnych parametrów wody sieciowej (woda chłodząca skraplacz) określonych przez Wykonawcę Optymalizacji.
- 4.4.5 W pierwszym etapie Ruchu Próbnego (praca w układzie kondensacyjnym) sprawdzana jest długotrwała praca Turbozespołu przy maksymalnym trwałym obciążeniu (WMT kotła) przy dotrzymaniu wszystkich Parametrów Gwarantowanych. Wartość średnią dla każdej godziny pracy Turbozespołu z niedotrzymanymi Parametrami Gwarantowanymi uznaje się za przerwę w pracy Turbozespołu, zgodnie z ustaleniami punktu 4.4.78. Ocena parametrów będzie prowadzona na podstawie wskazań aparatury obiektowej.
- 4.4.6 W drugim etapie Ruchu Próbnego (praca w układzie z pogorszoną próżnią) sprawdzana jest długotrwała praca Turbozespołu z zmiennym obciążeniem zależnym od potrzeb systemu ciepłowniczego i odbiorcy pary technologicznej przy dotrzymaniu wszystkich Parametrów Gwarantowanych. Wartość średnią dla każdej godziny pracy Turbozespołu z niedotrzymanymi Parametrami Gwarantowanymi uznaje się za przerwę w pracy Turbozespołu, zgodnie z ustaleniami punktu 4.4.8. Ocena parametrów będzie prowadzona na podstawie wskazań aparatury obiektowej.
- 4.4.7 W obu etapach Ruchu Regulacyjnego wymaga się pracy wszystkich układów automatycznej regulacji oraz sekwencji w trybie automatyki przez min. 90% czasu ruchu próbnego. W przypadku niedotrzymania wymagań ruch próbny zostanie przedłużony o czas przekroczenia powyżej określonego wymagania.

- 4.4.8 Podczas trwania Ruchu Próbnego dopuszcza się przerwy w pracy Turbozespołu, z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy, jednak ich suma nie może przekroczyć 8 godzin. Czas Ruchu Próbnego zostanie przedłużony o łączny czas przerw w pracy Kotła. W przypadku postojów Kotła o łącznym czasie przekraczającym 8 godzin Ruch Próbnny należy rozpocząć od początku. W przypadku wyłączenia Turbozespołu z powodów leżących po stronie Wykonawcy godziny do podania pary na turbozespół liczone będą jako czas przerwy.
- 4.4.9 W przypadku, gdy przerwy w pracy lub zaniżenia wydajności powstały z przyczyn leżących po stronie Zamawiającego, czas Ruchu Próbnego nie zostanie przedłużony.
- 4.4.10 Każda próba przeprowadzona w Ruchu Próbnym będzie przedmiotem odbioru częściowego.
- 4.4.11 Wykonawca zgłasza zakończenie Ruchu Próbnego (etapu) i przekazuje Zamawiającemu sprawozdanie z przebiegu Ruchu Próbnego z opisem przeprowadzonych prób, podaniem zakłóceń i informacją o wyniku próby. Ponadto do każdej próby zostaną załączone odpowiednie przebiegi dokumentujące przebieg i wynik próby.
- 4.4.12 Przeprowadzenie Ruchu Próbnego każdego etapu z wynikiem pozytywnym zostanie potwierdzone podpisaniem przez Strony protokołem zakończenia Ruchu Próbnego etapu.
- 4.4.13 W okresie do podpisania protokołu Przejęcia Turbozespołu do eksploatacji Wykonawca będzie prowadził obsługę ruchową Turbozespołu na własną odpowiedzialność, natomiast o odstawieniu i uruchomieniu Turbozespołu w tym okresie będzie decydował Zamawiający.

#### **4.5 Pomiary Parametrów Gwarantowanych**

- 4.5.1 Przed przekazaniem Turbozespołu do eksploatacji Wykonawca wykaże, że Turbozespół osiąga w sposób ciągły parametry nominalne, w tym Parametry Gwarantowane.
- 4.5.2 Pomiary Parametrów Gwarantowanych będą wykonywane przez niezależny podmiot posiadający odpowiednią wiedzę i zasoby w zakresie wykonywania badań i pomiarów Turbozespołów bloków energetycznych, zaakceptowany wspólnie przez Zamawiającego i Wykonawcę. W przypadku niezgodnienia przez Strony podmiotu mającego przeprowadzić Pomiary Parametrów Gwarantowanych w terminie 30 dni przed planowanymi Pomiarami Parametrów Gwarantowanych, Pomiary Parametrów Gwarantowanych zostaną wykonane przez podmiot wskazany przez Zamawiającego z listy:
- Zakłady Pomiarowo - Badawcze Energetyki „ENERGOPOMIAR” Sp. z o.o.,
  - Przedsiębiorstwo Badań i Analiz Energetycznych ENERGOTHERM sp. z o.o.,

- 4.5.3 Pomiary Parametrów Gwarantowanych będą przeprowadzone w oparciu o program i metodykę pomiarów dla Turbozespołu, przygotowane przez podmiot dokonujący pomiary w uzgodnieniu ze Stronami. W przypadku niezgodnienia programu i metodyki Pomiarów w terminie 14 dni od otrzymania przez Strony propozycji programu i metodyki przygotowanej przez wybrany podmiot, propozycja podmiotu przeprowadzającego Pomiary Parametrów Gwarantowanych staje się obowiązującym programem i metodyką tych Pomiarów.
- 4.5.4 Kontrolę nad wykonaniem Pomiarów Parametrów Gwarantowanych sprawują wspólnie Zamawiający i Wykonawca.
- 4.5.5 Pomiary Parametrów Gwarantowanych będą wykonywane na koszt Zamawiającego z zastrzeżeniem p. 4.5.6 poniżej.
- 4.5.6 Zamawiający dostarczy Wykonawcy sprawozdanie z Pomiarów Parametrów Gwarantowanych w terminie 21 dni od ich zakończenia niezwłocznie po ich otrzymaniu od podmiotu wykonującego pomiary. Jeżeli pomiary Parametrów Gwarantowanych wykażą, że jeden lub więcej parametrów nie zostało osiągniętych, Wykonawca, na własny koszt, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, usunie przyczynę takiego niedotrzymania Parametrów Gwarantowanych. Po usunięciu przyczyn niedotrzymania Parametrów Gwarantowanych Zamawiający przeprowadzi, powtórne pomiary niedotrzymanych Parametrów Gwarantowanych na koszt Wykonawcy.
- 4.5.7 Wykonawca w projekcie technicznym Turbozespołu przewidzi, a następnie wykona, jeżeli są niezbędne, dodatkowe w stosunku do stanu istniejącego elementy, a także zweryfikuje stan elementów istniejących i jeżeli to konieczne dokona ich modernizacji, niezbędnych do wykonania Pomiarów Parametrów Gwarantowanych takie, jak m.in.: ruchowe przyrządy pomiarowe, specjalne króćce pomiarowe, podesty stałe lub tymczasowe, itd. Jeżeli na podstawie programu pomiarów Parametrów Gwarantowanych zaistnieje potrzeba wykonania dodatkowych elementów, to ich wykonanie będzie obowiązkiem Wykonawcy w ramach zakresu Przedmiotu Kontraktu.

## **5. Przejęcie Turbozespołu do eksploatacji**

### **5.1 Wstępne przejęcie Turbozespołu do eksploatacji – etap pracy w układzie kondensacyjnym**

- 5.1.1 Warunkami podpisania przez Zamawiającego protokołu Wstępnego Przejęcia Turbozespołu do eksploatacji w układzie pracy w kondensacji są:
- zakończenie wszelkich prac na terenie budowy,
  - zakończenia Ruchu Próbnego etapu w układzie pracy kondensacyjnej z wynikiem pozytywnym, w tym osiągnięcie parametrów określonych w p. 4.4.25,
  - sprawozdanie, z wynikiem pozytywnym, z pomiarów Parametrów Gwarantowanych



„Optymalizacja turbozespołu parowego pod kątem dostępnego przepływu pary z uwzględnieniem zmienności obciążenia bloku BB20p położonego na terenie zakładu produkcyjnego ENERGA Kogeneracja Sp. z o.o. w Elblągu.”

- dostarczenia przez Wykonawcę Zamawiającemu pełnej dokumentacji Turbozespołu oraz instrukcji eksploatacji Turbozespołu, w tym dokumentacji powykonawczej „Copy in red”, zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku 1G do PFU,
- uporządkowanie przez Wykonawcę terenu budowy potwierdzone protokołem podpisanym przez Strony,
- uzyskania przez Wykonawcę i przekazanie Zamawiającemu pozwolenia na użytkowanie Obiektu – jeżeli konieczne.

5.1.2 Wstępny Protokół Przejęcia Turbozespołu do eksploatacji, w układzie pracy w kondensacji, stanowi protokół zakończenia Etapu w rozumieniu Kontraktu.

## **5.2 Wstępne przejście Turbozespołu do eksploatacji – etap pracy w układzie z pogorszoną próżnią**

5.2.1 Warunkami podpisania przez Zamawiającego protokołu Wstępnego Przejęcia Turbozespołu do eksploatacji w układzie pracy z pogorszoną próżnią są:

- zakończenie wszelkich prac na terenie budowy,
- zakończenia Ruchu Próbnego etapu w układzie pracy z pogorszoną próżnią z wynikiem pozytywnym, w tym osiągnięcie parametrów określonych w p. 4.4.26,
- sprawozdanie, z wynikiem pozytywnym, z pomiarów Parametrów Gwarantowanych,
- dostarczenia przez Wykonawcę Zamawiającemu pełnej dokumentacji Turbozespołu oraz instrukcji eksploatacji Turbozespołu, w tym dokumentacji powykonawczej „Copy in red”, zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku 1G do PFU,
- uporządkowanie przez Wykonawcę terenu budowy potwierdzone protokołem podpisanym przez Strony,
- uzyskania przez Wykonawcę i przekazanie Zamawiającemu pozwolenia na użytkowanie Obiektu – jeżeli konieczne.

5.2.2 Wstępny Protokół Przejęcia Turbozespołu, w układzie pracy z pogorszoną próżnią, do eksploatacji stanowi protokół zakończenia Etapu w rozumieniu Kontraktu.

## **5.3 Przejęcie Turbozespołu do eksploatacji**

5.3.1 Warunkami podpisania przez Zamawiającego protokołu Przejęcia Turbozespołu do eksploatacji jest pozytywne przekazanie Wstępne Turbozespołu do eksploatacji w układach pracy kondensacyjnej i z pogorszoną próżnią.

5.3.2 Protokół Przejęcia Turbozespołu do eksploatacji stanowi protokół zakończenia Etapu w rozumieniu Kontraktu.

## **6. Odbiór Ostateczny i Okres Gwarancji**

### **6.1 Odbiór Ostateczny**

6.1.1 Po zakończeniu Okresu Gwarancji podpisany zostanie protokół Odbioru Ostatecznego. Protokół Odbioru Ostatecznego jest aktem potwierdzającym wywiązanie się Wykonawcy ze wszystkich zobowiązań kontraktowych w odniesieniu do Przedmiotu Kontraktu, w tym w szczególności:

- usunięcia wszystkich wad stwierdzonych w Okresie Gwarancji,
- przekazanie kompletu aktualnej dokumentacji powykonawczej,
- uzyskania pozytywnych wyników z Pomiarów Gwarancyjnych potwierdzonych podpisanym przez Strony protokołem zakończenia Pomiarów Gwarancyjnych,
- uzupełnienia kompletów Części Zamiennych oraz narzędzi specjalnych i remontowych zgodnie z wymaganiami Załącznika 1I do PFU.