|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Karta projektu badawczo-rozwojowego** | | | | |
|
|
|
| **Tytuł projektu** | | | | |
| **Wymiana turobzespołu TG-2 w Zakładzie Elekrociepłowni ZA Puławy (Mycie łopatek i korpusu turbiny)** | | | | |
| **Numer ewidencyjny projektu** | | **C22116** | | |
| **OPIS DZIAŁAŃ BADAWCZO-ROZWOJOWYCH** | | | | |
|
| **Cel/ Opis nowych zakładanych właściwości/ funkcjonalności rozwiązania  (produktu lub procesu)** | Celem projektu było opracowanie i wdrożenie nowego rozwiązania technologicznego polegającego na wykonaniu instalacji rurociągów technologicznych doprowadzających parę do turbozespołu TG-2. Nowa instalacja umożliwia przepływ pary o parametrach ciśnienia 0,25 MPa i temperatury 290°C przez korpus turbiny w czasie postoju, co pozwala na oczyszczenie układu łopatkowego z osadów powstających w trakcie eksploatacji. Cykliczne przeprowadzanie tego procesu znacząco ogranicza zjawisko degradacji wirnika turbiny, poprawiając trwałość i niezawodność całego układu.  Końcowy produkt projektu stanowi zmodernizowany układ rurociągów technologicznych wraz ze złączami spawanymi wykonanymi zgodnie z opracowaną przez Energezap technologią spawania. Instalacja składa się z rurociągów, połączeń spawanych, elementów armatury oraz węzłów przyłączeniowych umożliwiających doprowadzenie pary czyszczącej do turbiny. W ramach projektu wykonano badania nieniszczące złączy spawanych, próbę ciśnieniową oraz dokumentację jakościową potwierdzającą spełnienie wymagań technicznych.  Nowe rozwiązanie charakteryzuje się parametrami technicznymi zapewniającymi bezpieczny przepływ pary o ciśnieniu 0,25 MPa i temperaturze 290°C, a jego zastosowanie pozwala na skuteczne oczyszczanie turbiny w sposób cykliczny, bez konieczności ingerencji w jej konstrukcję, co stanowi istotne usprawnienie procesu eksploatacji turbozespołu. | | | |
|
|
|
| **Podstawowe etapy projektu** | | | | |
| **Numer etapu** | **Nazwa etapu** | | | **Data realizacji** |
| 1. | Analiza dokumentacji, opracowanie wymagań dla materiałów do zakupu w celu spełnienia wymagań obowiązujących norm oraz dyrektyw dla urządzeń ciśnieniowych. | | | 06.2019 |
| 2. | Zakup materiałów | | | 06-07.2019 |
| 3. | Opracowanie technologii spawania oraz planu spawania dla materiałów wysokotemperaturowych 14Mov6-3. | | | 07.2019 |
| 4. | Opracowanie planu realizacji, kontroli i badań. | | | 07.2019 |
| 5. | Prefabrykacja elementów. | | | 08.2019 |
| 6. | Wykonanie badań nieniszczących wykonanych złączy. | | | 08.2019 |
| 7. | Wykonanie prób ciśnieniowych, sporządzenie dokumentacji jakościowej. | | | 08.2019 |
| 8. | Przekazanie rurociągów do eksploatacji i przeprowadzenie prób funkcjonalnych | | | 08.2019 |
| **Wykaz najważniejszych problemów badawczych oraz sposób ich rozwiązania** | **Zachowanie szczególnej staranności przy włączaniu nowych rurociągów do już pracujących instalacji**   * Włączenie nowych odcinków rurociągów do istniejącego, czynnego układu parowego wiązało się z wysokim ryzykiem zaburzeń w pracy instalacji oraz możliwością zanieczyszczenia wewnętrznych powierzchni przewodów. * Opracowano szczegółową technologię montażu z podziałem na etapy, z uwzględnieniem bezpiecznych procedur odcinania i włączania rurociągów. Prace prowadzone były pod nadzorem osób uprawnionych, z zachowaniem ścisłej koordynacji z obsługą turbozespołu i służbami ruchu.   **Wymóg zachowania idealnej czystości rurociągów technologicznych**   * Ze względu na funkcję instalacji (oczyszczanie układu łopatkowego turbiny), rurociągi musiały charakteryzować się bardzo wysoką czystością wewnętrzną, wolną od jakichkolwiek zanieczyszczeń mogących dostać się do korpusu turbiny. * Wprowadzono specjalne procedury czyszczenia i zabezpieczania przewodów do montażu.   **Praca w rejonie czynnych instalacji technologicznych**   * Prace montażowe prowadzone były w strefie istniejących, funkcjonujących urządzeń, co ograniczało przestrzeń roboczą i stwarzało podwyższone ryzyko kolizji oraz wypadków. * Opracowano i wdrożono zasady bezpiecznego prowadzenia robót w strefach czynnych, w tym procedury komunikacji i nadzoru. Prace wykonywano zgodnie z planem koordynacji bezpieczeństwa.   **Krótkie terminy realizacji prac – wymóg zleceniodawcy**   * Harmonogram projektu zakładał bardzo ograniczony czas realizacji montażu i prób, co wymagało maksymalnej koordynacji i równoległego prowadzenia kilku etapów. * Zespół opracował szczegółowy plan realizacji, obejmujący optymalizację kolejności zadań.   **Zapewnienie jakości i bezpieczeństwa nowego układu rurociągów**   * Instalacja musiała spełniać wysokie wymagania jakościowe i bezpieczeństwa wynikające z charakteru pracy z parą technologiczną. * Wykonano badania nieniszczące wszystkich złączy spawanych (VT, PT, RT), próbę ciśnieniową oraz sporządzono pełną dokumentację jakościową potwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami projektu i przepisów. | | | |
| **Podstawowe prace o charakterze twórczym w projekcie** | **Opracowanie nowego rozwiązania technologicznego w skali firmy i zakładu**   * Instalacja Mycia Turbiny TG-2 została wykonana po raz pierwszy w historii Energezapu oraz w Zakładzie Elektrociepłowni. * Projekt miał charakter nowatorski, obejmując opracowanie od podstaw technologii montażu i połączenia rurociągów doprowadzających parę czyszczącą do turbiny.   **Prace przy nowo zamontowanej turbinie firmy SIEMENS**   * Instalacja była projektowana i wykonywana dla nowego turbozespołu, co wymagało dostosowania rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych do specyfiki urządzenia. * Opracowano indywidualne rozwiązania przyłączeniowe i montażowe umożliwiające bezpieczną integrację z układem parowym turbiny.   **Opracowanie i wdrożenie nowych technologii spawania i montażu**   * Energezap opracował dedykowaną technologię spawania zapewniającą wysoką czystość i szczelność układu. * Procesy spawalnicze zostały dostosowane do warunków pracy instalacji czyszczącej, gdzie wymagane było zachowanie szczególnej czystości wewnętrznej przewodów.   **Zastosowanie nowych procedur jakościowych i kontrolnych**   * Wdrożono kompleksowy system badań nieniszczących złączy spawanych oraz wykonano próbę ciśnieniową instalacji. * Opracowano dokumentację jakościową potwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami technicznymi i eksploatacyjnymi.   **Zdobycie nowej wiedzy i doświadczenia przez zespół Energezap**   * Prace przy instalacji mycia turbiny pozwoliły zespołowi zdobyć unikalne doświadczenie w zakresie realizacji projektów o wysokich wymaganiach czystości i precyzji. * Opracowane rozwiązania stanowią bazę do wykorzystania w kolejnych projektach modernizacyjnych i inwestycyjnych w obszarze energetyki. | | | |
| **Poziom innowacyjności projektu** | **Innowacja w skali przedsiębiorstwa** | | **Innowacja w skali kraju** | |
| **Tak** | | ~~Nie~~ | |
| **Podsumowanie projektu** | Projekt realizowany przez firmę **Energezap** dotyczył opracowania i wykonania nowej instalacji technologicznej służącej do **mycia turbiny TG-2** poprzez doprowadzanie pary czyszczącej o parametrach 0,25 MPa i 290°C do korpusu turbiny w czasie postoju. Celem projektu było stworzenie rozwiązania umożliwiającego cykliczne oczyszczanie układu łopatkowego turbiny z osadów powstających w wyniku pracy z parą świeżą, co pozwala na ograniczenie procesów degradacji wirnika oraz wydłużenie okresu eksploatacji urządzenia.  Realizacja projektu obejmowała kompleksowe opracowanie technologii montażu i spawania rurociągów technologicznych, ich wykonanie oraz integrację z istniejącym układem parowym. Prace wymagały zachowania najwyższej czystości wewnętrznej przewodów oraz szczególnej staranności przy włączaniu nowych odcinków do czynnej instalacji. Wykonano badania nieniszczące złączy spawanych, próbę ciśnieniową oraz pełną dokumentację jakościową potwierdzającą zgodność wykonania z wymaganiami projektu i przepisów technicznych.  Instalacja Mycia Turbiny TG-2 jest rozwiązaniem nowym zarówno w skali firmy **Energezap**, jak i całego Zakładu Elektrociepłowni. Prace miały charakter twórczy, ponieważ wymagały opracowania dedykowanej technologii spawania oraz metod montażu przy nowo zainstalowanym turbozespole **SIEMENS**. Projekt wniósł do przedsiębiorstwa nową wiedzę z zakresu realizacji instalacji technologicznych o podwyższonych wymaganiach czystości i bezpieczeństwa, a zdobyte doświadczenia stanowią podstawę do przyszłych zastosowań tego typu rozwiązań w innych układach turbinowych.  Efektem końcowym projektu jest nowa instalacja umożliwiająca cykliczne czyszczenie turbiny parowej w sposób bezpieczny, kontrolowany i efektywny, bez konieczności demontażu urządzenia. Zastosowane rozwiązanie przyczyni się do poprawy sprawności turbiny, zmniejszenia zużycia jej elementów oraz ograniczenia kosztów eksploatacyjnych. Realizacja projektu potwierdziła wysokie kompetencje techniczne firmy Energezap w zakresie opracowywania i wdrażania nowych rozwiązań procesowych w sektorze energetycznym. | | | |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
| **Dokumentacja projektowa (załączniki do karty projektu)** | | | | |
| 1. | Dokumentacja projektowa Reinvest | | | |
| 2. | Szkice montażowe | | | |
| 3. | Technologia remontu | | | |
| 4. | Dokumentacja jakościowa | | | |