

*Sygnatura: 3/22/ZC/CLJN*

*Łódź, 21 II 2022r.*

## LIST REFERENCYJNY

dotyczący prac wykonanych przez:

**Przedsiębiorstwo Usług Naukowo-Technicznych „Pro Novum” Sp. z o.o.**

Przedsiębiorstwo Usług Naukowo-Technicznych „Pro Novum” Sp. z o.o. w roku 2021 w ramach Zamówienia nr EZ/U/01220/21 z dnia 27.05.2021 r. i EZ/U/02200/21 z dnia 16.09.2021 r. (rejestr Pro Novum nr 33/2021/3447) wykonało dla: **Zakłady Remontowe Energetyki Katowice S.A.** usługę pt.:

**„ Wykonanie badań i oceny stanu technicznego elementów turbiny TG-1, Veolia Energia Poznań S.A. Opracowanie technologii rewitalizacji (obróbki cieplnej wysokotemperaturowej) komór zaworowych WP wraz wykonaniem badań i oceny stanu technicznego elementów turbiny TG-1, Veolia Energia Poznań S.A.”**

której zakres prac obejmował m.in.:

1. Badania termowizyjne turbiny.
2. Układ przepływowy turbiny część WP i SP (głównie łopatkowanie wirników oraz tarcz kierowniczych w dostępnych obszarach):
  - 2.1. Badania endoskopowe pod kątem potwierdzenia/wykluczenia/oceny:
    - występującej korozji,
    - uszkodzeń spowodowanych ciałami obcymi,
    - erozji,
    - ścierania,
    - stanu bandaży,
    - stanu zamków i przekładek,
    - obecności pęknięć,
    - zanieczyszczenia układu przepływowego osadami krzemionki, soli, ciałami obcymi,
    - określenia typów występujących osadów (przy założeniu, że uda się pobrać osady do badań z ostatnich stopni wirników).
  - 2.2. Analiza wyników badań jak wyżej.
3. Zawór odcinający WP - 1 szt., zawory regulacyjne - 6 szt.:
  - 3.1. Badania magnetyczno- proszkowe powierzchni spoin (naprawczych i konstrukcyjnych) na obecność pęknięć.
  - 3.2. Badania penetracyjne siedziska zaworu (dyfuzora), grzyba, grzybka na obecność pęknięć, odkształceń i erozji.
4. Prace opcjonalne:
  - 4.1. Badania NDT śrub sprzęgłowych oraz twardości, (sprzęgła SP z lirą – Generator).
  - 4.2. Pomiar i badania NDT liry sprzęgła (sprzęgła SP z lirą – Generator).
  - 4.3. W przypadku wystąpienia pęknięć na wewnętrznej powierzchni korpusu zaworu odcinającego WP i regulacyjnych WP wykonane zostaną badania NDT również zewnętrznej powierzchni.
5. Wyznaczenie miejsc pobrania wycinków do badań niszczących – 1 wycinek z jednej komory zaworowej.
6. Badania magnetyczno- proszkowe – 100% powierzchni zewnętrznej i obszary dostępne na powierzchni wewnętrznej po wyśrutowaniu w/w powierzchni.

7. Opracowanie technologii rewitalizacji materiału komór zaworowych.
8. Wykonanie rewitalizacji materiału komór zaworowych w piecu.
9. Wykonanie badań nieniszczących magnetyczno -proszkowych w stanie po rewitalizacji.
10. Wykonanie badań niszczących (udarnościowych i wytrzymałościowych) potwierdzających własności materiału w stanie po rewitalizacji.
11. Badania niszczące próbek trepanacyjnych, pobranych przez Zmawiającego z komór zaworowych WP, w zakresie:
  - a) analiza składu chemicznego – ustalenie gatunku materiału,
  - b) badania udarności (w temperaturze otoczenia),
  - c) ocena udziału przełomu kruchego,
  - d) statyczna próba rozciągania (w temperaturze otoczenia),
  - e) pomiar twardości,
  - f) badania metalograficzne, ocena stanu struktury,
  - g) porównanie wyników wykonanych badań z wymogami norm przedmiotowych,
  - h) analiza i interpretacja wyników badań.
12. Badania endoskopowe (VTE) powierzchni wewnętrznej rurociągów (w tym króćców odwodnień).
13. Opracowanie Sprawozdania zawierającego opis wykonanych prac wraz z oceną stanu technicznego i prognozą dalszej eksploatacji elementów turbiny.

**Wszystkie prace zostały wykonane przy zachowaniu wysokiej jakości usług, zgodnie z harmonogramem, przepisami i obowiązującymi normami.**

ZRE Katowice S.A.  
Dyrektor Zakładu Centrum  
Prokurera  
Grzegorz Kubuj

