



România
Județul Bacău
Consiliul Local al Municipiului Bacău

HOTĂRÂREA NR. 102 DIN 31.03.2021

privind aprobarea documentației tehnico-economice, faza Documentație de Avizare Lucrări de Intervenție pentru investiția „Modernizarea grupului de cogenerare de 14 MWe din cadrul SACET Bacău”, actualizată

Consiliul Local al Municipiului Bacău întrunit în ședință ordinară la data de 31.03.2021, potrivit art.133 alin.(1) din Ordonanța de Urgență nr. 57/2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare,

Având în vedere:

- Referatul nr.120829/18.03.2021 al Direcției Tehnice prin care se propune aprobarea documentației tehnico-economice, faza Documentație de Avizare Lucrări de Intervenție pentru investiția „Modernizarea grupului de cogenerare de 14 MWe din cadrul SACET Bacău”, actualizată;
- Expunerea de motive a Primarului Municipiului Bacău înregistrată cu nr. 120844 din 18.03.2021;
- Raportul Direcției Juridice și Administrație Locală , înregistrat cu nr. 120847/1/18.03.2021;
- Raportul Direcției Tehnice , înregistrat cu nr. 120847/2/18.03.2021;
- Avizele comisiilor de specialitate din cadrul Consiliului Local al Municipiului Bacău, întocmite în vederea avizării proiectului de hotărâre: nr. 576/30.03.2021 al Comisiei de specialitate nr. 1, nr. 577/30.03.2021 al Comisiei de specialitate nr. 2 și nr. 578/30.03.2021 al Comisiei de specialitate nr. 5;
- Prevederile art. 44 (1) din Legea nr. 273/ 2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare;
- Prevederile art. 5(1) lit.”b” alin (i) si art.9 din HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare si conținutul- cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, cu modificările și completările ulterioare;
- Prevederile art.140 alin. (1) și (3), ale art. 196 alin. (1) lit. ”a”, ale art. 197 (1) și ale art. 243 alin. (1) lit. ”a” și ”b” din OUG nr. 57/ 2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare;

În baza dispozițiilor art. 129 (2) lit. ”b”, alin. 4 lit. ”d” și art. 139 alin (3) lit „a” și alin (5) din OUG nr. 57/ 2019 privind Codul administrativ, cu modificările și completările ulterioare:

HOTĂRĂȘTE:

ART. 1. – Se aprobă documentația tehnico-economică, faza Documentație de Avizare Lucrări de Intervenție pentru investiția „Modernizarea grupului de cogenerare de 14 MWe din cadrul SACET Bacău”, actualizată, conform anexei, parte integrantă la prezenta hotărâre.

ART.2- La data intrării în vigoare a prezentei hotărâri se abrogă H.C.L nr.287/2020.

ART. 3. – Primarul Municipiului Bacău va aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri prin Direcția Tehnică.

ART. 4. – Hotărârea va fi comunicată, Direcției Tehnice și Direcției Economice din cadrul Primăriei Municipiului Bacău.

ART.5. – Prin grija Secretarului General al Municipiului Bacău prezenta hotărâre se comunică în termen legal Instituției Prefectului – Județul Bacău pentru verificarea legalității.

PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
GIGENCU CANDET



CONTRASEMNEAZĂ PENTRU LEGALITATE
SECRETARUL GENERAL AL MUN. BACĂU
NICOLAE – OVIDIU POPOVICI



ROMÂNIA
JUDEȚUL BACĂU
CONSILIUL LOCAL AL MUN. BACĂU

ANEXĂ COMUNĂ
LA HOTĂRÂREA NR. 102 DIN 31.03.2021
CU PROIECTUL DE HOTĂRÂRE NR. 120843 DIN 18.03.2021

DOCUMENTATIE DE AVIZARE LUCRARI DE INTERVENTIE

MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14 MWe din cadrul SACET BACAU

Actualizare martie 2021

DIRECTOR TEHNIC

MARIANA OLARIU



PREȘEDINTE DE ȘEDINȚĂ
GIGI-NUCU CANDET



CONTRASEMNEAZĂ PENTRU LEGALITATE
SECRETARUL GENERAL AL MUN. BACĂU
NICOLAE-OVIDIU POPOVICI





Nr. certificat : 7405
ISO 9001:2015

Bucuresti, Str. Alotului, nr. 21, sector 5
Certificat inmatriculare J40/2737/2018
Cod identificare fiscala RO39041111
Tel 0728249625
e-mail : office@neboconstruct.ro
www.neboconstruct.ro

**DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII
D.A.L.I.**

**Obiectiv de investitii – MODERNIZAREA GRUPULUI DE
COGENERARE DE 14 Mwe DIN CADRUL SACET BACAU.**

Investitor-Municipiul Bacau
Beneficiar- Thermoenergy Group S.A. Bacau

FAZA DE PROIECTARE-DALI

NR. PROIECT -12/2020

-ACTUALIZARE MARTIE 2021-



EX. I

CUPRINS

A. PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții	4
2. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții	4
3. Descrierea construcției existente	6
4. Concluziile expertizei tehnice și concluziile studiilor de diagnosticare de specialitate	12
5. Identificarea scenariilor/opțiunilor tehnico-economice și analiza detaliată a acestora	13
5.1. Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, etc.	13
a) descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru	13
Descriere scenariul 1: Turbina cu gaze 14 MWe TITAN 130S	13
Descriere scenariul 2: Grup turbogenerator 14 MWe nou	21
b) descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări	24
c) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc	24
d) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice	26
e) Caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate	26
5.2. Necesarul de utilități rezultate	26
5.3. Durata de realizare și etapele principale	26
5.4. Costurile estimative ale investiției	27
6. Analiza tehnico-economică a Scenariilor/Opțiunilor 1 și 2	31
6.1. Compararea scenariilor propuse, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor	31
6.2. Valori de investiție	33
6.3. Durata de execuție	33
6.4. Analiza tehnico-financiară a soluțiilor propuse	34
6.5. Concluzii asupra scenariilor 1 și 2	37
6.6. Recomandări asupra analizei scenariilor/opțiunilor 1 și 2	37
6.7. Principalii indicatori tehnico - economici aferenți investiției	38
6.8. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice	38
6.9. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice	38
6.10. Actualizarea scenariului 1 (scenariul 1 actualizat)	39
6.11. Concluzii finale	40
7. Urbanism, acorduri și avize conforme	40

ANEXE:

1. Grafic estimativ de realizarea investitiei pentru scenariul 1
2. Grafic estimativ de realizarea investitiei pentru sectorul 1 actualizat
3. Grafic estimativ pentru realizarea investitiei pentru scenariul 2
4. Deviz general scenariu 1 / scenariul 1 actualizat
5. Deviz general scenariu 2
6. Deviz pe obiect scenariul 1 / scenariul 1 actualizat
7. Analiza cost beneficiu - scenariul 1 actualizat
8. Lista echipamente
9. Fise tehnice echipamente
10. Raport mentenanta din 29.06.2020
11. Raport de activitate site din 26.06.2020
12. Raport inspectie boroscopica turbina gaze din 29.06.2020
13. Raport inspectie boroscopica reductor de turatie din 26.06.2020
14. Prezentarea scenariului optim ales - scenariul 1 actualizat

B. PIESE DESENATE

- a) plan de amplasare în zonă -A01
- b) plan de situație-A02
- d) plan de intervenție - I 01



Nr. certificat : 7405
ISO 9001:2015

Bucuresti, Str. Altoiului, nr. 21, sector 5
Certificat inmatriculare J40/2737/2018
Cod identificare fiscala RO39041111
Tel 0728249625
e-mail : office@neboconstruct.ro
www.neboconstruct.ro

DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII D.A.L.I.

MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14 MWe DIN CADRUL SACET BACAU

- *Actualizare Martie 2021* -

NR. PROIECT -12/2020





**DOCUMENTAȚIE DE AVIZARE A LUCRĂRILOR DE INTERVENȚII
D.A.L.I.**

**MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14 MWe
DIN CADRUL SACET BACAU**

FIȘA PROIECTULUI

enumirea documentației: **SERVICII DE PROIECTARE : DOCUMENTATIE DE AVIZAREA LUCRARILOR DE INTERVENTIE, DOCUMENTATIE CU, DOCUMENTATII PENTRU OBTINEREA AVIZELOR INDICATE IN CU, COD CPV CPV 79314000-8.**

Obiectiv de investiții - **MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14 MWe DIN CADRUL SACET BACAU.**

Beneficiar: **Thermoenergy Group S.A. Bacau**

Data elaborării documentației - **DECEMBRIE 2020**

Data actualizării documentatiei – **MARTIE 2020**

Proiectant general : **S.C. NEBO INSTACONSTRUCT S.R.L. București, str. Altoiului, nr.21, sector 5, J40/3727/19.03.2018, CUI RO39041111, Tel: 0757953774, Email: office@neboconstruct.ro**

Project Manager- **Chițanu Nicoleta**

Colectiv de proiectare

Arhitectura**arh. Grigoriu Raluca**

Desenat.....**arh. Barsan Ion**

Instalații**ing. Mihai Ghitoi**

Persoană operativă de contact - **Chițanu Nicoleta, tel. +40 757953774.**



A. PIESE SCRISE

1. Informații generale privind obiectivul de investiții

1.1. Denumirea obiectivului de investiții - MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14 MWe DIN CADRUL SACET BACAU.

1.2. Ordonator principal de credite/investitor - MUNICIPIUL BACAU

1.3. Ordonator de credite (secundar/terțiar) - Thermoenergy Group S.A. Bacau

1.4. Beneficiarul investiției - Thermoenergy Group S.A. Bacau – cu sediul in

localitatea Bacau, str. Chimiei nr. 6, Judetul Bacau, tel. 0234.585.050, fax:

0234.519.650, e-mail secretariat@thermoenergy.ro

1.5. Elaboratorul documentației de avizare a lucrărilor de intervenție - S.C. NEBO

INSTACONSTRUCT S.R.L. București, str. Altoiului, nr. 21, sector 5,

J40/3727/19.03.2018, CUI RO39041111, Tel: 0757953774, Email:

office@neboconstruct.ro

2. Situația existentă și necesitatea realizării lucrărilor de intervenții

2.1. Prezentarea contextului:

Thermoenergy Group SA opereaza din anul 2014 grupul de cogenerare cu turbina cu gaze de 14Mwe, care a functionat din anul 2008 pana in 2014.

In anul 2014 s-a efectuat o revizie majora ce a constatat inlocuirea turbinei cu gaze de 14 Mwe cu o alta turbina, intrandu-se in al doilea ciclu de functionare al grupului de cogenerare.

In acest al doilea ciclu de functionare, turbina cu gaze a inregistrat, de la revizia efectuata in decembrie 2014 si pana in prezent, un numar de 32.669 ore de functionare, situandu-se in stadiul de finalizare a ciclului normal de ore de functionare.

În cadrul activității de mentenanță planificată desfășurată în perioada 24-28 Iunie 2020, s-au efectuat lucrări specifice și verificări ale stării tehnice ale turbinei de către tehnicienii ai producătorului.

Cu această ocazie s-au identificat defecțiuni în camera de ardere a turbinei, cu potențial major de risc al distrugerii totale a acesteia. Acestea sunt relevate în raportul tehnicienilor - Raport de mentenanță Solar Turbines din 29.06.2020, atașat prezentei documentații. Riscurile identificate impun indisponibilizarea echipamentului.

2.2. Analiza situației existente și identificarea necesităților și a deficiențelor

Pentru asigurarea în continuare a serviciului de producere și furnizare energie termică și electrică în cogenerare, este necesară exploatarea tuturor surselor de producere energie aflate în administrarea Thermoenergy, din care face parte și grupul de cogenerare TG3 de 14 Mwe, care funcționează ca sursă de bază în sezonul rece.

Astfel, se impune începerea următorului ciclu de funcționare (al treilea) al grupului de cogenerare cu o turbină cu gaze de 14 Mwe care să asigure parametrii necesari unei bune funcționări.

2.3. Obiective preconizate a fi atinse prin realizarea investiției publice

În acest scop s-a elaborat documentația de avizare a lucrărilor de intervenție asupra acestei instalații care să respecte prevederile HG 907/2016, respectiv:

- să identifice și să analizeze cel puțin două soluții de intervenție,
- să continue recomandarea proiectantului asupra soluției optime din punct de vedere tehnico-economic,
- devizul general, devize pe obiect,
- lista echipamente, fișe tehnice ale echipamentelor, descrierea acestora
- indicatori tehnico-economici, etc.

Soluția recomandată trebuie să conducă la îmbunătățirea parametrilor tehnici de funcționare ai instalației de cogenerare și să conducă la obținerea de beneficii economice viitoare.

Caracteristici, parametri si date tehnice specifice specifice

Turbina cu gaze:

- Tip TITAN 130S, producator Solar Turbines USA
- Tip combustibil: gaze naturale cu $P_{ci} = 8192,4 \text{ kcal/Nm}^3$
- Nr. trepte compresor aer combustie: 14
- Putere nominala: 14 MWe

Obiectul documentatiei consta in realizarea investitiei cu urmatoarele cerinte:

- Echiparea grupului de cogenerare cu o turbina cu gaze naturale care sa asigure parametrii necesari unei bune functionari si sa fie compatibila cu amplasamentul, racordurile si celelalte echipamente existente, fara a necesita lucrari de modificare ale acestora.
- Imbunatatirea parametrilor tehnici de functionare (performante si fiabilitate).

3. Descrierea construcției existente

3.1. Particularități ale amplasamentului:

a) descrierea succinta a amplasamentului propus

Grupul de cogenerare este amplasat in incinta Thermoenergy Group SA Bacau, pe un teren aflat la o altitudine de aprox. 180 m fata de cota marii.

Amplasamentul este fara incidenta in realizarea lucrarilor de interventie.

b) relațiile cu zone învecinate, accesuri existente și/sau căi de acces posibile

Accesul la grupul de cogenerare este asigurat pe poarta nr. 1 a incintei Thermoenergy Group SA din str. Chimiei nr. 6, Bacau

c) datele seismice și climatice

Nu este cazul

d) studii de teren

Nu este cazul

e) situația utilităților tehnico-edilitare existente

Amplasamentul grupului de cogenerare de 14 Mwe are asigurate toate utilitățile necesare.

f) analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta investiția;

Nu este cazul

g) informații privind posibile interferențe cu monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul existenței unor zone protejate.

Nu este cazul

h) condiționări constructive determinate de starea tehnică și de sistemul constructiv al unor construcții existente în amplasament, asupra cărora se vor face lucrări de intervenții

Nu este cazul

i) reglementări urbanistice aplicabile zonei conform documentațiilor de urbanism aprobate

Nu este cazul

j) existența de monumente istorice/de arhitectură sau situri arheologice pe amplasament sau în zona imediat învecinată; existența condițiilor specifice în cazul unor zone protejate sau de protecție

Nu este cazul

3.2. Regimul juridic:

a) **Imobilul este amplasat** in incinta SC Thermoenergy Group SA, in str. Chimiei nr. 6, Bacau, judetul Bacau. Instalatiile grupului de cogenerare de 14 Mwe sunt proprietatea Municipiului Bacau si sunt in administrarea Thermoenergy Group SA Bacau, in baza Contractului de delegarea prin concesiune a gestiunii serviciului public de productie, transport, distributie si furnizare a energiei termice produse in sistem centralizat in mun. Bacau nr. 2/69549/12.12.2014.

b) destinația construcției existente

Centrala de cogenerare TG3 cu turbina cu gaze de 14 Mwe.

c) includerea construcției existente în listele monumentelor istorice, situri arheologice, arii naturale protejate, precum și zonele de protecție ale acestora și în zone construite protejate, după caz

Nu este cazul

d) informații/obligații/constrângeri extrase din documentațiile de urbanism, după caz

Nu este cazul

3.3. Caracteristici tehnice și parametri specifici:

a) categoria și clasa de importanță;

Nu se intervine asupra construcției.

b) cod în Lista monumentelor istorice, după caz;

Nu este cazul.

c) an/ani/perioade de construire pentru fiecare corp de construcție;

Construcția centralei de cogenerare de 14 Mwe cu turbina cu gaze a fost realizată în intervalul 2005-2007.

d) suprafața construită;

Nu se intervine asupra construcției.

e) suprafața construită desfășurată;

Nu se intervine asupra construcției.

g) alți parametri, în funcție de specificul și natura construcției existente.

Nu este cazul.

3.4. Analiza stării construcției, pe baza concluziilor expertizei tehnice și/sau ale auditului energetic, precum și ale studiului arhitecturalo-istoric în cazul imobilelor care beneficiază de regimul de protecție de monument istoric și al imobilelor aflate în zonele de protecție ale monumentelor istorice sau în zone construite protejate. Se vor evidenția degradările, precum și cauzele principale ale acestora, de exemplu: degradări produse de cutremure, acțiuni climatice, tehnologice, tasări diferențiate, cele rezultate din lipsa de întreținere a construcției, concepția structurală inițială greșită sau alte cauze identificate prin expertiza tehnică.

Nu este cazul

3.5. Starea tehnică, inclusiv sistemul structural și analiza diagnostic, din punctul de vedere al asigurării cerințelor fundamentale aplicabile, potrivit legii.

În cadrul activității de mentenanță planificată desfășurată în perioada 24-28 Iunie 2020, s-au efectuat lucrări specifice și verificări ale stării tehnice ale turbinei de către tehnicienii ai producătorului.

Cu această ocazie s-au identificat defecțiuni în camera de ardere a turbinei, cu potențial major de risc al distrugerii totale a acesteia. Acestea sunt relevate în rapoartele tehnicienilor:

- **Raport mentenanță din 29.06.2020,**
- **Raport de activitate site din 26.06.2020,**

- **Raport inspectie boroscopica turbina gaze din 29.06.2020 si**
- **Raport inspectie boroscopica reductor de turatie din 26.06.2020,**

atasate prezentei documentatii.

Riscurile identificate impun indisponibilizarea echipamentului.

Fotografii prezentand vizualizare boroscopica a defectiunii din camera de ardere a turbinei:





3.6. Actul doveditor al forței majore, după caz.

Nu este cazul

4. Concluziile expertizei tehnice și, după caz, ale auditului energetic, concluziile studiilor de diagnosticare de specialitate:

a) clasa de risc seismic;

Nu este cazul

b) prezentarea a minimum două soluții de intervenție;

-scenariul 1 – Inlocuirea turbinei existente cu Turbina cu gaze 14 MWe TITAN 130S cu zero ore de functionare, cu elemente componente imbunatatite la standardele actuale;

-scenariul 2 – Instalarea unui Grup turbogenerator 14 MWe nou.

c) soluțiile tehnice și măsurile propuse de către expertul tehnic și, după caz, auditorul energetic spre a fi dezvoltate în cadrul documentației de avizare a lucrărilor de intervenții;

-scenariul 1 – Inlocuirea turbinei existente cu Turbina cu gaze 14 MWe TITAN 130S cu zero ore de functionare, cu elemente componente imbunatatite la standardele actuale;

d) recomandarea intervențiilor necesare pentru asigurarea funcționării conform cerințelor și conform exigențelor de calitate.

Recomandarea interventiilor necesare rezulta din Rapoartele intocmite de specialistii furnizorului si anume:

- Raport mentenanta din 29.06.2020,
- Raport de activitate site din 26.06.2020,
- Raport inspectie boroscopica turbina gaze din 29.06.2020 si
- Raport inspectie boroscopica reductor de turatie din 26.06.2020,

atasate prezentei documentatii.

In Raportul de inspectie boroscopica turbina cu gaze la paginile 80-84 apar fotografii cu defectul semnalat iar la paginile 151-152 sunt prezentate concluziile care conduc la necesitatea unei revizii majore a turbinel cu gaze, respectiv:

Protectia ceramica a camerei de ardere a fost gasita deteriorata si in stare necorespunzatoare.

Luand in considerare numarul de ore de functionare a turbinei (mai mult de 32.000 de ore), producatorul turbinei aduce la cunostinta operatorului turbinei ca aceasta nu se mai poate exploata in actualele conditii si **se impune efectuarea unei revizii majore a turbinei cu gaze** in cel mai scurt timp posibil.

5. Identificarea scenariilor/opțiunilor tehnico-economice (minimum două) și analiza detaliată a acestora

5.1. Soluția tehnică, din punct de vedere tehnologic, constructiv, tehnic, funcțional-arhitectural și economic, cuprinzând:

a) Descrierea principalelor lucrări de intervenție pentru:

SCENARIUL PROPUȘ 1:

Turbina cu gaze 14 MWe TITAN 130S

1. Generalitati

Primul scenariu analizat consta in inlocuirea turbinei cu gaze din cadrul grupului turbogenerator instalat in cadrul Termoenergy Bacau, care are o durata de functionare de 32.669 de ore, cu o turbina similara cu zero ore de functionare.

Odata cu inlocuirea turbinei cu gaze se va inlocui si senzorul pentru monitorizarea camerei de ardere.

O revizie majoră a turbinei restabilește integritatea mecanică și performanțele la aceleași niveluri ca o turbina nou achiziționată. De asemenea, resetează ciclul Time Between Overhaul (TBO). O revizie a turbinei este esențială pentru continuarea performanțelor, disponibilității și fiabilității maxime a turbinei.

Turbina va fi reînnoită în cadrul unui program conceput pentru a reduce timpul de nefuncționare operațional. În cadrul acestui program, componentele majore ale turbinei sunt înlocuite în marea lor majoritate și o mică parte va fi reparată și apoi reînaltată. Când repararea componentelor originale este eliminată din procesul de revizie, procesul de revizie este optimizat. Componentele de schimb provin dintr-un grup de piese noi și recondiționate interschimbabile. Aceste piese de schimb se bazează pe cele mai recente îmbunătățiri de proiectare și tehnologice.

2. Scopul livrării

2.1. Revizia majoră a turbinei

Componentele majore ale unei revizii a turbinei cu gaz Titan 130S sunt enumerate mai jos.

Obiectivul procesului de revizie majoră este de a oferi o turbina care să îndeplinească aceleași standarde de calitate și performanță ca o turbina nouă și să extindă următorul ciclu de funcționare până la durata maximă de utilizare a acestuia. Configurațiile interne aerodinamice, termice și mecanice ale turbinei sunt actualizate la cele mai recente modele, care includ îmbunătățiri care sporesc fiabilitatea, durabilitatea, eficiența și mentenanța turbinei. Componentele care se pot folosi într-un alt ciclu complet de funcționare înainte de următoarea revizie sunt readuse la toleranțele originale, care oferă fiabilitate la un cost rezonabil.

Schimbarea turbinei cu gaz la revizia majora

Turbina de schimb este compusa din componente noi și recondiționate. Se va certifica faptul că produsul finit a fost fabricat conform standardelor stricte de control al calității de catre producator și că materialul livrat este conform cu toate specificațiile, desenele și condițiile impuse. În condiții normale de funcționare, clientul se poate aștepta ca turbina să funcționeze 30.000 de ore sau mai mult, în funcție de modelul turbinei și de starea acesteia, înainte de a avea nevoie de o altă revizie.

Procesul de revizie majoră este împărțit în următoarele faze:

- Demontarea turbinei:
 - Inspecție
 - Triajul componentelor
- Reconditionare / fabricare componente
- Asamblare
- Testare
- Inspectia boroscopica
- Pregatirea pentru expediere

Demontarea turbinei

Procesul de revizie majora începe cu dezasamblarea turbinei cu gaz până la nivelul componentelor.

Se pregătește un raport de stare a echipamentului care oferă o imagine de ansamblu asupra stării turbinei în momentul în care aceasta a fost primita. Cumpărătorului sau reprezentantului desemnat al cumpărătorului i se oferă acces la facilitatile pentru revizii majore ale furnizorului pentru a observa dezasamblarea, pe bază de neintervenție și în conformitate cu programul furnizorului. La cerere, o analiză mai extinsă a componentelor defecte sau deteriorate poate fi efectuată la un cost suplimentar.

Inspecția

După ce piesele sunt curățate, acestea sunt verificate pentru toleranțe corecte și, după caz, sunt supuse testelor nedistructive (NDT). NDT este esențială pentru a determina imperfecțiunile de material de la suprafață și de la suprafață pe componentele critice, supuse unui stres ridicat ale turbomașinilor. Acest proces respectă Standardele de inspecție a reviziei capitale ale furnizorului. Domeniul de aplicare tipic pentru o revizie majoră include o serie de verificări vizuale și dimensionale, precum și metode NDT care includ, dar nu se limitează la:

- Inspecție penetrant magnetic (MPI)
- Inspecție penetrantă fluorescentă (FPI)
- Imagistica cu raze X

Triajul componentelor

În această fază, componentele inspectate ale turbinei sunt acceptate sau respinse pe baza criteriilor Standardelor de Inspecție la Reparatie Majora ale furnizorului. Componentele acceptate sunt trimise către diverse facilitati ale furnizorului și / sau furnizori externi pentru reconditionare sau fabricare.

Reconditionare / fabricare componente

Toate componentele care pot fi refolosite sunt reconditionate până la limite stricte de acceptare, care sunt controlate de producator. Aceste limite de acceptare și revizuire sunt determinate de experiență furnizorului în refolosirea pieselor. Toate componentele sunt readuse la o stare nouă și au o fiabilitate similara cu fiabilitatea generală a turbinei.

Operațiunile includ, dar nu se limitează la:

- Prelucrare complexă
- Sudare TIG
- Brazare sub vid
- Control dimensional pe echipament de masurare in coordonate CMM
- Sudare cu laser
- Sudarea cu fascicul de electroni
- Brazare din aliaj compatibil

- Acoperiri

Procesul de revizie încorporează sistematic cele mai recente modificări de proiectare și proceduri de fabricație care îmbunătățesc fiabilitatea, durabilitatea, eficiența și mentenanța turbinei, toate acestea extinzând următorul ciclu de funcționare la lungimea sa maximă.

După finalizarea procesului de revizie, componentele sunt depozitate și utilizate după cum este necesar în asamblarea ulterioară a echipamentelor.

Asamblarea

Furnizorul aplică standarde de proiectare controlate de specialiștii acestuia asupra tuturor proceselor de asamblare pentru a asigura integritatea mecanică și performanța turbinei și a componentelor sale. Echipamentul de schimb este asamblat dintr-un grup de componente noi și / sau recondiționate.

Testarea

Testarea din fabrică se efectuează conform specificațiilor de testare a turbinei. Cumpărătorul sau reprezentantul desemnat al cumpărătorului are acces la instalațiile furnizorului de testare a producției pentru a observa testele de producție din fabrică, în conformitate cu programele de producție și testare ale furnizorului. Ca alternativă, este oferită observarea de la distanță a testului. Această opțiune utilizează o conexiune securizată la internet și o comunicare live printr-o întâlnire online cu echipa de testare a furnizorului.

Testul de acceptare pentru turbina se face pe un stand de testare a instalației în conformitate cu specificațiile furnizorului. Turbina acționează un dinamometru hidraulic sau un generator, care permite furnizorului să măsoare toate aspectele funcționării și performanței turbinei. Testul de acceptare include, în general, următoarele:

- Puterea turbinei și rata de transformare în energie termică (eficiență termică)
- Măsurători ale temperaturii turbinei
- Niveluri și spectre de vibrații
- Nivelurile de emisii
- Puncte de referință de control SoLoNOx pentru funcționare cu noxe reduse
- Debite, presiuni și temperaturi ale uleiului lagarelor
- Etansarea fluxurilor de aer

- Presiunea de descărcare a compresorului turbinei
- Temperatura lagărelor

Datele testelor de acceptare sunt revizuite și aprobate de specialistii furnizorului și de inginerul de produs. Raportul de testare certificat transmis clientului compară rezultatele reale cu specificațiile testului de acceptare al furnizorului.

Inspekția boroscopica

După testul de acceptare, se efectuează o inspecție externă și o inspecție boroscopica pentru a se asigura că echipamentul este în stare optimă. O camera video miniaturala este introdusa în mai multe orificii ale turbinei pentru a examina paletel compresorului și secțiunile fierbinți ale turbinei și pentru a confirma că nu există scurgeri interne de ulei. Componentele externe, cum ar fi armăturile, conductele de combustibil, sondele și firele sunt, de asemenea, inspectate.

Pregătirea pentru expediere

Odată ce inspectia boroscopica a turbinei este completa, echipamentul suplimentar, cum ar fi Accesoriiile Cuplajului, Reductorul sau Colectoarele, sunt instalate în turbina supusa reviziei majore. Cuplajele, capacele paletelor cu geometrie variabilă și izolatiile sunt, de asemenea, instalate în acest moment. Etichetele sunt create și instalate în unitățile reparate capital iar raportul de testare este atașat. La acest pas, specialistii furnizorului se asigură că toate racordurile pentru utilitățile necesare sunt protejate. În plus, sunt incluse kiturile care conțin toate componentele hardware necesare pentru instalarea și conectarea turbinei. La final, turbina revizuită este ambalată și expediata.

Concluzie

Dupa instalarea noii turbine cu gaze performantele grupului turbogenerator vor reveni la valorile initiale; astfel **productia de energie electrica va creste cu circa 4,92% fata de situatia actuala si a eficientei electrice cu circa 0,91%.**

Mai jos sunt prezentate aceste informatii centralizat:

	putere electrica	eficienta electrica
Unitatea de masura	[kW]	[%]
Performante actuale	13.373	33,63
Performante estimate	14.065	33,94
Diferenta [%]	4,92	0,91

Nota: Datele de mai sus sunt in conditii locale

2.2. Alte imbunatatiri

Urmatoarele imbunatatiri ale produsului sunt implementate la revizia majora:

- **Palete Compresor Treapta 1** – reproiectarea si rerealizarea paletelor treptei 1 ale compresorului in vederea imbunatatirii rezistentei la potentialele probleme de rezonanta ale paletelor la anumite viteze de operare;
- **Carcasa Lagarului 2 / 3** – imbunatatirea sistemului de etansare al carcasei lagarului #2 / #3 pentru reducerea patrunderii gazelor fierbinti care pot cauza degradarea rapida a uleiului de ungere si posibila autoaprindere a uleiului de ungere rezultand opriri neplanificate;
- **Etansarea Exterioara a Turbinei** – Reproiectarea etansarii exterioare a duzei treptei 1 a turbinei pentru a preveni scurgerea aerului de racire in traseul de evacuare, ocolind sistemul de ardere pentru a imbunatati emisiile si stabilitatea arderii si pentru a preveni posibilitatea suprasolicitarii turbinei;
- **Imbunatatirea statorului treptei 2 turbina** – Reproiectarea treptei 1 si treptei 2 a sectiunii turbinei pentru imbunatatirea fiabilitatii generale a turbinei si extinderea duratei de viata a statorului treptei 2;
- **Protectia interioara a carcasei compresorului** - Proces îmbunătățit de acoperire a alezajului carcasei compresorului pentru a preveni contactul și blocarea paletelor cu geometrie variabila variabilă datorită coroziunii;
- **Etansare labirint cu îmbinare dublă** - Solutie îmbunătățita pentru etansare labirint care ofera o fiabilitate marita a etansarii.

Concluzii

Implementarea acestor imbunatatiri va conduce, printre altele, la urmatoarele:

- Scaderea nivelului vibratiilor in lagarele turbine; aceasta va conduce la marirea fiabilitatii si sigurantei in exploatare pentru personal si instalatie;
- Marirea perioadei de exploatare pana la inlocuirea uleiului;

- Micșorarea timpilor de opriri neprogramate care va duce la mărirea disponibilității utilajului.

2.3. Lucrări în site

- Desasamblarea elementelor containerului (acoperis și pereti).
- Dezasamblarea traseului de gaze arse.
- Dezasamblarea echipamentelor turbinei (traseu gaz, traseu ulei, IGV și motoarele vanelor, etc.).
- Pregătirea și instalarea dispozitivului FT200 de scoatere a turbinei.
- Scoaterea turbinei din container
- Mutarea turbinei și fixarea acesteia pe dispozitivul pentru demontare al clientului.
- Instalarea noii turbine cu gaze pe carucior și mutarea în cladire.
- Montarea noii turbine cu gaz în container în poziția finală.
- Dezasamblarea dispozitivului FT200 de scoatere a turbinei din container.
- Instalarea înapoi a tuturor echipamentelor TG (vane gaz, IGV și motoarele vanelor, traseu gaz, traseu ulei).
- Instalarea traseului de gaze arse.
- Reasamblarea peretilor și acoperisului.
- Pornirea turbinei; pregătire pentru operare.
- Probe tehnologice și teste; recepție

2.4. Lucrări în sarcina beneficiarului

Următoarele lucrări cuprinse în devizul general sunt în sarcina beneficiarului:

- Inlocuire ulei turbina cu gaz: 3700 l
- Inchiriere macara de 40 tf necesara pentru lucrarile de demontare-montare

3. Durata de implementare

- Livrarea turbinei se face in 15-20 de zile calendaristice de la indeplinirea conditiilor contractuale;
- Lucrarile din site dureaza circa 20 de zile calendaristice, conform Graficului atasat.

4. Concluzii generale

- Implementarea variantei prezentate se poate face intr-un termen foarte scurt: 35-40 de zile calendaristice;
- Intrarea rapida in productia comerciala a echipamentului va aduce beneficiarului incasari din vanzarea de energie electrica termica si bonusul de cogenerare;
- La realizarea acestei variante se vor implementa si alte imbunatatiri disponibile.
- Costurile sunt mult mai scazute decat achizionarea si instalarea unui grup turbogenerator nou;

SCENARIU PROPUȘ 2:

Grup turbogenerator 14 MWe nou

1. Generalitati

A doua varianta analizata consta in inlocuirea intregului pachet turbogenerator existent cu un grup turbogenerator nou ce urmeaza a fi fabricat.

Acesta va fi livrat si instalat in locatia existenta.

Grupul turbogenerator va produce minimum 14 MWe.

Grupul se va monta racorda la echipamentele auxiliare si la instalatiile de utilitati existente.

2. Scopul livrării

2.1. Descrierea pachetului turbogenerator

Prezentare generală a pachetului de bază al generatorului cu turbină cu gaz

Setul generator pe bază de turbină cu gaz este un pachet complet integrat, complet funcțional, format dintr-o turbină cu gaz, generator și toate accesoriile și sistemele auxiliare necesare pentru funcționarea normală atunci când sunt instalate în instalații adecvate.

Conceput special pentru aplicații industriale, grupul turbogenerator oferă o producție mare de energie electrică utilizând un spațiu minim pentru instalare. Grupul turbogenerator este un pachet complet integrat gata de instalare.

Greutatea totală aproximativă / dimensiunile sunt:

Greutate (fara fluide de lucru): ~ 108'000 kg

Lungime: ~ 17,4 metri

Lățime: ~ 3,2 metri

Înălțime (închisă) ~ 3,3 metri

Pachetul de generator de turbină cu gaz include:

- Cadru de bază din oțel greu, denumit skid, cu conexiuni externe pentru combustibil, ulei lubrifiant, aer și apă
- Turbină cu gaz industrială cu colector de admisie a aerului și difuzor de evacuare
- Generator și echipamente asociate
- Reductor de turatie

- Sistem de control Turbotronic cu panou de control cu ecran tactil
- Sistem de pornire directa cu turatie variabila
- Sistem (e) de alimentare
- Sistem de ungere

Suprafețele de montare prelucrate pe cadrul de bază facilitează alinierea componentelor majore. Reductorul de turatie este înșurubat asamblat pe motor și este cuplat cu ajutorul unui arbore de antrenare cu interconectare, care elimină necesitatea alinierii în câmp a componentelor. Reductorul de turatie și generatorul sunt conectate prin intermediul unui cuplaj flexibil, cu disc uscat, de tip forfecare, încorporat într-o protecție de cuplare antiex.

2.2. Instalare, punere in functiune si teste

Furnizorul echipamentului va asigura activitățile de supraveghere a instalării și de punere în funcțiune a echipamentelor furnizate.

Instalarea completă se află în sarcina clientului.

Testarea verificării performanței pe teren

Obiectivul testării amplasamentului este de obicei de a determina dacă echipamentul furnizat îndeplinește, cel puțin, performanța garantată susținută de producător. Procedurile de testare, includ de regula urmatoarele:

- Test de acceptare a turbinei cu gaz
- Testarea generatorului
- Testarea de acceptare a setului turbogenerator

Procedura de testare a verificării performanței pe teren

Performanța declarată a generatorului turbinei cu gaz și condițiile de referință asociate cu o astfel de performanță sunt demonstrate în timpul testării din fabrică și timpul testării după instalarea la locatia finala.

2.3. Excluderi

În devizul atasat nu s-au luat în considerare următoarele eventuale lucrări sau costuri:

- Toate lucrările civile, deasupra și de sub pământ în afara celor menționate
- Verificarea stării cablării externe până la / de la limitele de alimentare ale grupului
- Verificarea stării conductelor externe până la / de la limitele de alimentare ale grupului
- Verificarea stației de reglare și măsurare a combustibilului
- Combustibili, electricitate, apă și alte utilități pentru montaj, punere în funcțiune și teste
- Facilitățile site-ului, adică birouri / camere sanitare / depozite etc., birou cu conexiune la internet
- Zonele de lucru curate și sigure, pregătirea amplasamentului, pregătirea căilor de acces etc. Eliminarea deșeurilor și a ambalajelor
- Securitatea site-ului (poartă de securitate, împrejmuire, înregistrare control, paznici 24/7)
- Autorizații locale și aprobări ale autorităților, dacă este cazul

b) Descrierea, după caz, și a altor categorii de lucrări

Nu este cazul

c) Analiza vulnerabilităților cauzate de factori de risc

Investiția presupune modernizarea unei instalații existente de pe amplasament și ca urmare nu se identifică factori majori de risc, antropici și naturali, inclusiv de schimbări climatice ce pot afecta intervențiile precizate prin proiect.

Factorii de risc ce pot să apară sunt legați în principal de perioada de implementare a investiției, respectiv în desfășurarea etapelor și activităților acestuia.

Posibilele criterii de risc sunt următoarele:

- riscurile procesului de achiziție publică: reluarea procedurilor, nerespectarea termenelor contractuale;
- riscuri financiare: disponibilitatea finanțării din partea Beneficiarului, apariția unor lucrări suplimentare legate de înlocuirea uleiului sau închirierea macaralei, riscurile prezentate de creșterea preturilor la achizițiile planificate a fi realizate, corecții fiscale, transferuri bancare întârziate/incorecte;
- riscuri privind executia lucrărilor: nerespectarea termenelor contractuale, condiții meteo neadecvate executării lucrărilor;
- riscuri legislative: eventuale schimbări în structura de organizare și funcționare a Solicitantului (de exemplu subordonarea către alte instituții centrale/ministere, modificări ale legislației privind funcționarea, etc)

Detaliere riscuri:

Nr.crt.	Risc identificat	Măsuri de atenuare a riscului
1	Organizarea procedurii de achiziție a serviciilor de proiectare și asistență tehnică	Realizarea documentațiilor de atribuire în concordanță cu legislația în vigoare; completarea tuturor informațiilor necesare finalizării procedurii și realizarea unui Plan de acțiune pentru situații neprevăzute.
2	Nerespectarea termenelor contractuale (solicitări de prelungire)	Contractarea cu clauze specifice privind termenul de execuție;
3	Litigii privind respectarea termenelor și calitatea tehnică a execuției	Includerea în contract a clauzelor privind: termenele de execuție; modalitatea de soluționare a neconformităților, defectelor și neconcordanțelor apărute în fazele de execuție; obligativitatea planificării lunare a activităților, necesarului anticipat de materiale și echipamente, volumului și structurii personalului necesar, inclusiv propuneri de măsuri; răspunderea contractuală

4	Întârzieri de plată	Planificarea judicioasă în bugetul propriu a resurselor financiare necesare.
5	Litigii privind calitatea tehnică a echipamentelor	Stabilirea caracteristicilor tehnice prin clauze contractuale; Clauze contractuale care să stipuleze înlocuirea bunului sau remedierea pe propria cheltuială a furnizorului a neconformităților și defectelor identificate; Participarea furnizorului la recepția bunurilor; Răspundere contractuală pentru viciile ascunse; Utilizarea garanției de bună execuție;

d) Informații privind posibile interferențe cu monumente istorice

Nu este cazul

e) Caracteristicile tehnice și parametrii specifici investiției rezultate în urma realizării lucrărilor de intervenție

Sunt prezentate la punctul a) de mai sus.

5.2. Necesarul de utilități rezultate, inclusiv estimări privind depășirea consumurilor inițiale de utilități și modul de asigurare a consumurilor suplimentare

Nu este cazul

5.3. Durata de realizare și etapele principale corelate cu datele prevăzute în graficul orientativ de realizare a investiției, detaliat pe etape principale

Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

Scenariul 1 - Livrarea turbinei se face în **15-20 zile** calendaristice de la îndeplinirea condițiilor contractuale. Lucrările din site durează circa **20 zile** calendaristice. Durata totală este de 1,5 luni.

Scenariul 2 - Livrarea grupului turbogenerator nou se face în **12-14 luni** de la îndeplinirea condițiilor contractuale. Lucrarile din site dureza circa 7 luni. Durata generala de implementare a Variantei 2 este de 17 luni.

Graficele orientative de realizare a investiției pentru cele doua scenarii se gasesc in anexele documentatiei.

5.4. Costurile estimative ale investiției:

- costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare, în cele 2 scenarii sunt prezentate în Devizele generale prezentate în continuare:

DEVIZ GENERAL

Privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiții

Varianta 1: turbina cu gaze 14 Mwe TITAN 130s

Modernizarea grupului de cogenerare de 14 MWe din cadrul SACET Bacau"

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Capitolul 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.000	0.000	0.000
1.2	Amenajarea terenului	0.000	0.000	0.000
1.3	Amenajări pt.protecția med.,si aduc. la starea initiala	0.000	0.000	0.000
1.4	Cheltuieli pentru realocarea/protecția utilitatilor	0.000	0.000	0.000
	Total cap.1	0.000	0.000	0.000
Capitolul 2 Cheltuieli pt. asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului	0.00	0.00	0.00
	Total cap.2	0.00	0.00	0.00
Capitolul 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.1. Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.000	0.000	0.000
	3.1.3. Alte studii specific	0.000	0.000	0.000

3.2	Documentatii - suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0.000	0.000	0.000
3.3	Expertizare tehnica	0.000	0.000	0.000
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0.000	0.000	0.000
3.5	Proiectare	37,367.000	7,099.730	44,466.730
	3.5.1. Tema de proiectare	0.000	0.000	0.000
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.000	0.000	0.000
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si devizul general	12,167.000	2,311.730	14,478.730
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0.000	0.000	0.000
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	3,000.000	570.000	3,570.000
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	22,200.000	4,218.000	26,418.000
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0.000	0.000	0.000
3.7	Consultanta	0.000	0.000	0.000
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investii	0.000	0.000	0.000
	3.7.2. Auditul financiar	0.000	0.000	0.000
3.8	Asistență tehnică	0.000	0.000	0.000
	Total cap.3	37,367.000	7,099.730	44,466.730
Capitolul 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Constructii și instalații	0.000	0.000	0.000
4.2	Montaj utilaje tehnologice	861,650.000	16,682.000	878,332.000
	4.2.1. Lucrari in site	749,500.000	0.000	749,500.000
	4.2.2. Inlocuire ulei sau echivalent	68,850.000	13,081.500	81,931.500
	4.2.3. Retur turbina veche	24,350.000	0.000	24,350.000
	4.2.4. Inchiriere macara	18,950.000	3,600.500	22,550.500
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale cu montaj	15,094,800.00	0.000	15,094,800.00
	4.3.1. Turbina pe gaze 14 Mwe TITAN 130s si senzor pentru monitorizarea camerei de ardere	15,094,800.00	0.000	15,094,800.00
4.4	Utilaje fără montaj și echipamente de transport	0.000	0.000	0.000
4.5	Dotări	0.000	0.000	0.000
4.6	Active necorporale	0.000	0.000	0.000
	Total cap. 4	15,956,450.00	16,682.000	15,973,132.00
Capitolul 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	0.000	0.000	0.000
5.2	Comisioane,cote, taxe, costul creditului	0.000	0.000	0.000
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	300,000.000	57,000.000	357,000.000
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	0.000	0.000	0.000

	Total cap.5	300,000.000	57,000.000	357,000.000
Capitolul 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.000	0.000	0.000
6.2	Probe tehnologice si teste	117,500.000	0.000	117,500.000
	Total cap. 6	117,500.000	0.000	117,500.000
	Total general	16,411,317.00	80,781.730	16,492,098.73
	din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	861,650.000	16,682.000	878,332.000

În prețuri la data de: 08.12.2020

1 euro = 4.8733

DEVIZ GENERAL

Privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiții

Varianta 2: grup turbogenerator nou -TITAN 130s

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		Lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Capitolul 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.000	0.000	0.000
1.2	Amenajarea terenului	0.000	0.000	0.000
1.3	Amenajări pt.protecția med.,si aduc. la starea initiala	0.000	0.000	0.000
1.4	Cheltuieli pentru realocarea/protecția utilitatilor	0.000	0.000	0.000
	Total cap.1	0.000	0.000	0.000
Capitolul 2 Cheltuieli pt. asigurarea utilitatilor necesare obiectivului de investiții				
2.1.	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului	0.00	0.00	0.00
	Total cap.2	0.00	0.00	0.00
Capitolul 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.1. Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.000	0.000	0.000
	3.1.3. Alte studii specific	0.000	0.000	0.000
3.2	Documentatii - suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0.000	0.000	0.000
3.3	Expertizare tehnica	0.000	0.000	0.000
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0.000	0.000	0.000
3.5	Proiectare	137,167.000	26,061.730	163,228.730
	3.5.1. Tema de proiectare	0.000	0.000	0.000
	3.5.2. Studiu de prefizabilitate	0.000	0.000	0.000

	3.5.3. Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si devizul general	12,167.000	2,311.730	14,478.730
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0.000	0.000	0.000
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	3,000.000	570.000	3,570.000
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	122,000.000	23,180.000	145,180.000
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0.000	0.000	0.000
3.7	Consultanta	0.000	0.000	0.000
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investii	0.000	0.000	0.000
	3.7.2. Auditul financiar	0.000	0.000	0.000
3.8	Asistență tehnică	0.000	0.000	0.000
	Total cap.3	137,167.000	2,311.000	139,478.730
Capitolul 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Constructii și instalații	0.000	0.000	0.000
4.2	Montaj utilaje tehnologice	1,512,350.000	287,346.500	1,799,696.500
	4.2.1. Demontare grup turbogenerator T130s existent	585,000.000	111,150.000	696,150.000
	4.2.2. Montaj grup turbogenerator T130s nou	465,000.000	88,350.000	553,350.000
	4.2.3. Racordare la instalatiile existente	94,800.000	18,012.000	112,812.000
	4.2.4. Inchiriere macara	367,550.000	69,834.500	437,384.500
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale cu montaj	25,940,000.000	0.000	25,940,000.000
	4.3.1. Turbina pe gaze 14 Mwe TITAN 130s si senzor pentru monitorizarea camerei de ardere	29,440,000.000	0.000	29,440,000.000
	4.3.2 Vanzare grup turbogenerator T130s vechi	-3,500,000.000	0.000	-3,500,000.000
4.4	Utilaje fără montaj și echipamente de transport	0.000	0.000	0.000
4.5	Dotări	0.000	0.000	0.000
4.6	Active necorporale	0.000	0.000	0.000
	Total cap. 4	27,452,350.000	287,346.500	27,739,696.500
Capitolul 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	0.000	0.000	0.000
5.2	Comisioane,cote, taxe, costul creditului	0.000	0.000	0.000
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	580,000.000	110,200.000	690,200.000
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	0.000	0.000	0.000
	Total cap.5	580,000.000	110,200.000	690,200.000
Capitolul 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.000	0.000	0.000
6.2	Probe tehnologice si teste	185,000.000	0.000	185,000.000
	Total cap. 6	185,000.000	0.000	185,000.000
	Total general	28,354,517.000	399,857.500	28,754,375.230
	din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	1,512,350.000	287,346.500	1,799,696.500

In preturi la data de: 08.12.2020

1 euro = 4.8733

6. Analiza tehnico-economica a Scenariilor/Optiunilor 1 si 2

6.1. Comparația scenariilor 1 si 2, din punct de vedere tehnic, economic, financiar, al sustenabilității și riscurilor

Descriere scenariul 1: Turbina cu gaze 14 MWe TITAN 130S

Prima varianta analizata consta in inlocuirea turbinei cu gaze din cadrul grupului turbogenerator instalat in cadrul Termoenergy Bacau, care are o durata de functionare de 32.669 de ore, cu o turbina similara cu zero ore de functionare.

Odata cu inlocuirea turbinei cu gaze se va inlocui si senzorul pentru monitorizarea camerei de ardere.

O revizie majoră a turbinei restabilește integritatea mecanică și performanțele la aceleași niveluri ca o turbina nou achiziționata. De asemenea, resetează ciclul Time Between Overhaul (TBO). O revizie a turbinei este esențială pentru continuarea performanțelor, disponibilității și fiabilității maxime a turbinei.

Turbina va fi reînnoita în cadrul unui program conceput pentru a reduce timpul de nefuncționare operațional. În cadrul acestui program, componentele majore ale turbinei sunt înlocuite, cu preponderența decăt reparate și apoi reinstalate. Când repararea componentelor originale este eliminată din procesul de revizie, procesul de revizie este optimizat. Componentele de schimb provin dintr-un grup de piese noi și recondiționate interschimbabile. Aceste piese de schimb se bazează pe cele mai recente îmbunătățiri de proiectare și tehnologice.

La revizia majora se vor implementa si alte imbunatatiri. Implementarea acestor imbunatatiri va conduce printre altele la urmatoarele:

- a. Scaderea nivelului vibratiilor in lagarele turbine; aceasta va conduce la marirea fiabilitatii si sigurantei in exploatare pentru personal si instalatie;
- b. Marirea perioadei de exploatare pana la inlocuirea uleiului;

- c. Micșorarea timpilor de opriri neprogramate care va duce la mărirea disponibilității utilajului.

După instalarea noii turbine cu gaze performanțele grupului turbogenerator vor reveni la valorile inițiale; astfel **producția de energie electrică va crește cu circa 4,92% față de situația actuală și a eficienței electrice cu circa 0,91%.**

Mai jos sunt prezentate aceste informații centralizate:

	putere electrică	eficiența electrică
Unitatea de măsură	[kW]	[%]
Performanțe actuale	13.373	33,63
Performanțe estimate	14.065	33,94
Diferența [%]	4,92	0,91

Descriere scenariul 2: Grup turbogenerator 14 MWe nou

A doua variantă analizată constă în înlocuirea întregului pachet turbogenerator existent cu un grup turbogenerator nou ce urmează a fi fabricat.

Acesta va fi livrat și instalat în locația existentă.

Grupul turbogenerator va produce minimum 14 MWe.

Grupul se va monta pe amplasamentul grupului existent și se va racorda la echipamentele auxiliare și la instalațiile de utilități existente.

Setul generator pe bază de turbină cu gaz este un pachet complet integrat, complet funcțional, format dintr-o turbină cu gaz, reductor de turație, generator și toate accesoriile și sistemele auxiliare necesare pentru funcționarea normală atunci când sunt instalate în instalații adecvate.

Conceput special pentru aplicații industriale, grupul turbogenerator oferă o densitate mare de putere și, prin urmare, necesită spațiu minim pentru instalare. Grupul turbogenerator este un pachet complet integrat gata de instalare.

6.2. Valori de investitie

Valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general;

Scenariul 1

Nr.	Denumirea capitolului și subcapitolului de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
crt.		Lei	Lei	Lei
	Total general	16,411,317.000	80,781.730	16,492,098.73
	din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	861,650.000	16,682.000	878,332.000

In preturi la data de:

08.12.2020

1 euro =

4.8733

Scenariul 2

Nr.	Denumirea capitolului și subcapitolului de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
crt.		Lei	lei	lei
	Total general	28,354,517.000	399,857.500	28,754,375.230
	din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	1,512,350.000	287,346.500	1,799,696.500

In preturi la data de:

08.12.2020

1 euro =

4.8733

6.3. Durata de executie

Durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni.

Scenariul 1

Livrarea turbinei se face în **15-20 zile** calendaristice de la îndeplinirea condițiilor contractuale. Lucrarile din site dureaza circa **20 zile** calendaristice, conform Graficului atasat. Durata totala de implementare este de **1,5 luni**.

Scenariul 2

Livrarea grupului turbogenerator nou se face in **12-14 luni** de la indeplinirea conditiilor contractuale. Lucrarile din site dureza circa **7 luni**. Durata generala de implementare a Variantei 2 este de **17 luni**,

6.4. Analiza tehnico-financiara a solutiilor 1 si 2

6.4.1. Date de intrare

Din analiza performantelor echipamentului dupa revizia majora propusa si pe baza informatiilor puse la dispozitie de catre S.C. Termoenergy Bacau S.A., au rezultat urmatoarele date de intrare:

Tabel 1. - Date intrare

	U.M.	Valori	Observatii
Energie electrica produsa inainte de revizie	MWh	13.373	in conditii locale
Energie electrica estimata a fi produsa dupa revizie	MWh	14.065	in conditii locale
Energie termica produsa	Gcal/h	17.24	
Consum de gaz natural	MWh	41.441	
Durata implementare scenariul 1	luni	1.5	
Durata implementare scenariul 2	luni	17	
Diferenta de timp implementare intre scenariul 2 si 1	luni	15.5	
Numar anual de ore de functionare TG3 in varianta 1	ore	4440	
Numar anual de ore de functionare TG3 in varianta 2	ore	7824	
Pret gaze naturale	RON/MWh	110	
Pret mediu vanzare energie electrica	RON/MWh	185	realizat in 10 luni din 2020
Pret mediu vanzare energie termica	RON/Gcal	241	realizat in 10 luni din 2020
Bonus cogenerare	RON/MWh	184.65	livrat in SEN

Nota:

- preturile prezentate in tabelul de mai sus sunt exclusiv TVA

Numarul anual de ore de functionare a fost calculat in varianta in care TG3 functioneaza numai in perioada de iarna, respectiv:

- functionare grup de cogenerare cu turbina pe gaze (TG3) in intervalul 1.01 - 15.04 si 15.10 - 31.12.

6.4.2. Descriere metodologie de calcul

Pe baza datelor de intrare s-a efectuat calculul veniturilor anuale estimate in cele doua variante de operare a TG3, in regim numai de iarna sau in regim normal pe toata durata anului.

Pentru a face mai facilila compararea celor doua scenarii analizate, elaboratorul studiului a analizat veniturile estimate a se realiza in perioada de timp dintre finalizarea implementarii scenariului 2, achizitia unui grup turbogenerator nou si implementarea scenariul 2, revizia majora. Perioada rezultata este de 15 luni si jumătate.

Avand in vedere necesitatea repornirii cat mai urgente a grupului TG3, ce se afla in operarea Termoenergy, s-a considerat, pentru ambele scenarii urmatoarele date:

- Data incepere implementare: 01.02.2021
- Data finalizare implementare Varianta 1 in 15.03.2021
- Data finalizare implementare Varianta 2 in 30.06.2022

Pe baza acestor date si a numarului anual de ore de functionare a TG3 in varianta de iarna, a rezultat numarul de ore de functionare intre durata de implementare a scenariului 2 si perioada de implementare a scenariului 1, astfel:

- Perioada de functionare in varianta de iarna a TG3: 15.03-15.04.2021+15.10-15.04.2022= 7 luni, respectiv 5.184 ore

Desigur ca daca aceasta data se modifica calculele vor suferi unele modificari dar nu in asa fel incat sa afecteze foarte mult Concluziile finale.

Calculul veniturilor rezultate din vanzarea utilitatilor produse, energie electrica si termica, s-au efectuat prin multiplicarea numarului de ore de functionare cu cantitatea de energie produsa si cu pretul unitar de vanzare.

Calculul costurilor cu combustibilul s-a facut prin multiplicarea numarului de ore de functionare cu consumul orar al turbogeneratorului si cu pretul de achizitie al gazului natural.

Calculul venitului din incasarea Bonusului de cogenerare s-a facut prin multiplicarea numarului de MWh produși de TG 3 in cogenerare cu valoarea bonusului in vigoare la data intocmirii studiului.

In calculele legate de venituri nu s-a tinut cont de costurile de operare si mentenanta. astfel:

- Venturi anuale estimate in varianta 1 de functionare Avand in vedere situatia din acest moment a TG3 este nefunctionala

6.4.3. Venituri estimate

Venituri anuale estimate

A. Venituri anuale estimate in varianta functionare TG3 iarna				
	productie / consum orar	nr. Ore	pret unitar utilitate [RON]	Total produs / consumat
Energie electrica produsa	14.065	4440	185.00	11,552,991.00
Bonus de cogenerare	14.065	4440	184.65	11,531,133.99
Energie termica	17.24	4440	241.00	18,447,489.60
Gaz consumat	-41.441	4440	110.00	-20,239,784.40
TOTAL VENITURI				21,291,830.19

Venituri estimate pentru perioada dintre implementarea scenariului 2 si scenariului 1 in varinata functionarii TG3 iarna

B. Venituri estimate din functionare TG3 iarna in perioada dintre implementarea Scenariului 2 si Scenariului 1				
	productie / consum orar	nr. Ore	pret unitar utilitate [R	Total produs / consumat
Energie electrica produsa	14.065	5184	185.00	13,488,897.60
Bonus de cogenerare	14.065	5184	184.65	13,463,378.06
Energie termica	17.24	5184	241.00	21,538,690.56
Gaz consumat	-41.441	5184	110.00	-23,631,315.84
TOTAL VENITURI				24,859,650.38

6.5. Concluzii asupra scenariilor 1 si 2

- Exista o diferenta mare de timp intre perioadele de implementare ale celor 2 scenarii, respectiv de 15 luni si jumătate.
- Avand in vedere situatia actuala a TG3, in toata aceasta perioada grupul turbogenerator existent nu poate asigura productia comerciala de energie electrica si termica; deasemenea, evident nici nu se incaseaza bonusul de cogenerare;
- Costurile de investitie pentru scenariul 2 sunt mult mai ridicate decat cele din scenariul; pentru implementarea scenariului 2 proprietarul instalatiilor trebuie sa caute solutii de finantare care pot genera intarzieri majore in implementarea proiectului.

6.6. Recomandari asupra analizei scenariilor 1 si 2

- In urma Analizei comparative rezulta ca scenariul 1 este scenariul optim in ceea ce priveste situatia actuala a TG3, valoare de investitie si durata de implementare.
- Durata estimata de recuperare a investitiei in Scenariul 1 este de maxim 1 sezon de functionare a turbogeneratorului TG3.
- Avand in vedere ca in acest moment grupul turbogenerator TG3 nu functioneaza, daca s-ar opta acum pentru Scenariul 2 aceasta ar presupune:
 - O diferenta de investitie intre Scenariul 2 si Scenariul 1 de 11.943.200,00 RON, exclusiv TVA
 - Pierderea veniturilor ce se pot obtine din exploatarea comerciala a TG3 in perioada pana la implementarea Scenariului 2, respectiv de 24.859.650,58 RON, exclusiv TVA;
- Astfel, impactul financiar pozitiv ca urmare a alegerii Scenariului 1 este de 36.802.850,58 RON, exclusiv TVA.
- Pentru finalul duratei de viata a grupului energetic, adica dupa patru cicluri de functionare (1 ciclu ~ 32.000 ore de functionare), sugestia elaboratorului prezentei documentatii ar fi ca eventuala implementare ulterioara a scenariului 2 sa se faca cu putin timp inainte de necesitatea ultimei revizii majore a turbinei pe gaze aflata in functiune.
- Aceasta presupune ca Beneficiarul sa inceapa procedurile de achizitie a unui grup turbogenerator nou cu 1,5-2 ani inainte de data estimata a urmatoarei reparatii capitale a turbinei existente.
- In acest fel se asigura productia comerciala continua de energie electrica si termica, respectiv incasarea bonusului de cogenerare, cu efecte pozitive in

cash-flow-ul si rezultatele finaciare ale Beneficiarului.

- **Intre timp proprietarul instalatiilor poate cauta surse de finantare, inclusiv din noul buget al fondurilor europene ce va fi disponibil in urmatorii ani.**

6.7. Principalii indicatori tehnico - economici aferenți investiției:

a) indicatori maximali, respectiv valoarea totală a obiectivului de investiții, exprimată în lei, cu TVA și, respectiv, fără TVA, din care construcții-montaj (C+M), în conformitate cu devizul general:

		Valoare lei fara TVA	TVA	Valoare lei cu TVA
	Total general	16,411,317.000	80,781.730	16,492,098.73
	din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	861,650.000	16,682.000	878,332.000

In preturi la data de: 08.12.2020

1 euro = 4.8733

b) indicatori minimali, respectiv indicatori de performanță - elemente fizice/capacități fizice care să indice atingerea țintei obiectivului de investiții - și, după caz, calitativi, în conformitate cu standardele, normativele și reglementările tehnice în vigoare:

- Capacitate fizica: Turbina cu gaze de 14 Mwe – 1 bucata.

c) durata estimată de execuție a obiectivului de investiții, exprimată în luni

Durata de executie a scenariului 1 este de 1,5 luni;

Durata de executie a scenariului 2 este de 17 luni.

6.8. Prezentarea modului în care se asigură conformarea cu reglementările specifice funcțiunii preconizate din punctul de vedere al asigurării tuturor cerințelor fundamentale aplicabile construcției, conform gradului de detaliere al propunerilor tehnice - Nu este cazul

6.9. Nominalizarea surselor de finanțare a investiției publice, ca urmare a analizei financiare și economice:

Alocații de la bugetul local.

6.10. Actualizare Scenariul 1

Descrierea Scenariului 1 actualizat

În urma solicitărilor Beneficiarului studiului s-a analizat posibilitatea ca, în cadrul Scenariului 1 – Turbina cu gaze 14 Mwe T130, să se găsească o soluție tehnico-financiară care să asigure o creștere mai importantă a producției de energie electrică comparativ cu varianta standard prezentată în prima versiune a Scenariului 1.

Astfel s-a găsit soluția livrării unei turbine cu gaze T130 care să producă 14,612 MWh energie electrică. Aceasta reprezintă o **creștere cu 3% a producției de energie electrică** față de valoarea din contractul inițial de livrare al turbinei și o **creștere cu circa 3.9%** față de valoarea estimată a producției de energie electrică în Scenariul 1 inițial.

Această creștere de producție se realizează prin utilizarea unei turbine de tip T130s proiectată, construită și testată astfel încât să realizeze aceste performanțe superioare. În acest sens s-au făcut optimizări și setări suplimentare care să conducă la aceste performanțe superioare.

Durata de implementare a Scenariului 1 actualizat

Durata de implementare a Scenariului 1 actualizat este, în conformitate cu Graficul estimativ de realizarea investiției pentru scenariul 1 actualizat – Anexa 3, este de 4,5 luni de la lansarea comenzii și plata avansului.

Deși durata de implementare este mai lungă față de durata Scenariului 1 inițial, 4,5 luni față de 1,5 luni, acest fapt nu are un impact în analiza cost-beneficiu având în vedere că instalația TG3 este alocată să funcționeze în sezonul rece, respectiv 01.10-01.04.

Valoarea Scenariului 1 actualizat

Valoarea devizului general rămâne aceeași ca în Scenariul 1 inițial.

Analiza cost-beneficiu a Scenariului 1 actualizat

În Anexa 7 este prezentată Analiza cost-beneficiu pentru Scenariul 1 actualizat. În cadrul Analizei sunt prezentate premisele și metodologia de calcul care au stat la baza acesteia.

Analiza s-a realizat pe o perioadă de 7 ani, perioadă minimă de funcționare până la completarea ciclului de funcționare al turbinei cu gaze.

Principalii indicatori financiari rezultați sunt:

- Valoarea investiției: 16.411.317 RON, exclusiv TVA;
- Venitul net actualizat pentru perioada analizată: 46.056.729, exclusiv TVA;
- Perioada de recuperare a investiției în valori neactualizate: 1,13 ani;

- Perioada de recuperare a investiției în valori actualizate: 1,19 ani în valori actualizate;
- Rata internă de actualizare (RIR): 64%

6.11. CONCLUZII FINALE

- În urma actualizării studiului inițial se propune adoptarea soluției propuse în Scenariul 1-actualizat ca fiind soluția optimă cost-durată de implementare - performanțe tehnice superioare;
- Implementarea acestei soluții aduce o creștere a producției de energie electrică de 3% față de valoarea din contractul inițial, respectiv de 3,9% față de Scenariul 1 inițial; acest fapt are un impact pozitiv în veniturile realizate din vânzarea de energie electrică;
- Perioada de implementare a acestei variante nu are impact asupra veniturilor din vânzarea de energie termică și electrică având în vedere că TG3 este programată să funcționeze în perioada sezonului rece, 01.10-01.04
- Nu sunt creșteri ale valorilor de investiție;
- Având în vedere că din martie 2022, în lipsa altor reglementări valabile la data întocmirii prezentului studiu, expiră perioada în care se acorda Bonusul de cogenerare, implementarea Scenariului 1- actualizat până la următorul sezon de încălzire devine de o importanță crucială; practic cea mai mare parte a recuperării investiției se va face în primul sezon de funcționare.
- Prin implementarea Scenariului 1-actualizat se asigură o valoare a Ratei interne de rentabilitate de 64% și o perioadă de recuperare a investiției de 1.13 ani în valori neactualizate, respectiv 1.19 ani în valori actualizate.

7. Urbanism, acorduri și avize conforme

7.1. Certificatul de urbanism emis în vederea obținerii autorizației de construire

NU E CAZUL/NU SE APLICA.

7.2. Studiu topografic, vizat de către Oficiul de Cadastru și Publicitate Imobiliară

NU E CAZUL/NU SE APLICA.

7.3. Extras de carte funciară, cu excepția cazurilor speciale, expres prevăzute de lege

NU E CAZUL/NU SE APLICA.

7.4. Avize privind asigurarea utilităților, în cazul suplimentării capacității existente

NU E CAZUL.

7.5. Actul administrativ al autorității competente pentru protecția mediului, măsuri de diminuare a impactului, măsuri de compensare, modalitatea de integrare a prevederilor acordului de mediu, de principiu, în documentația tehnico-economică

NU E CAZUL/NU SE APLICA.

7.6. Avize, acorduri și studii specifice, după caz, care pot condiționa soluțiile tehnice, precum:

a) studiu privind posibilitatea utilizării unor sisteme alternative de eficiență ridicată pentru creșterea performanței energetice;

NU E CAZUL/NU SE APLICA.

b) studiu de trafic și studiu de circulație, după caz;

NU E CAZUL/NU SE APLICA.

c) raport de diagnostic arheologic, în cazul intervențiilor în situri arheologice;

NU E CAZUL/NU SE APLICA.

d) studiu istoric, în cazul monumentelor istorice;

NU E CAZUL/NU SE APLICA.

e) studii de specialitate necesare în funcție de specificul investiției.

NU E CAZUL/NU SE APLICA.

ANEXE:

1. Grafic estimativ de realizarea investitiei pentru scenariul 1
2. Grafic estimativ de realizarea investitiei pentru Scenariul 1 actualizat
3. Grafic estimativ pentru realizarea investitiei pentru scenariul 2
4. Deviz general scenariu 1
5. Deviz general scenariu 2
6. Deviz pe obiect scenariul 1
7. Analiza cost-beneficiu
8. Lista echipamente
9. Fise tehnice echipamente
10. Raport mentenanta din 29.06.2020
11. Raport de activitate site din 26.06.2020
12. Raport inspectie boroscopica turbina gaze din 29.06.2020
13. Raport inspectie boroscopica reductor de turatie din 26.06.2020
14. Prezentarea scenariului optim ales

B. PIESE DESENATE

- a) plan de amplasare în zonă -A01
- b) plan de situație-A02
- d) plan de intervenție - I 01

PROIECTANT GENERAL,

SC NEBO INSTACONSTRUCT SRL,

**Ionut-Bogdan Lazarescu
Director General**



GRAFIC DE EXECUTIE
"MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14 Mwe DIN CADRUL SACACET BACAU"

Lucrari/ Zile		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	Necesar
Varianta 1: Turbina cu gaze T130s																												
1	Calatorie catre locatie a specialistilor																											Stivuitor
2	Proceduri SSM, cunoasterea sitului																											Stivuitor
3	Dezasamblarea elementelor containerului (acoperis si pereti).																											Stivuitor
4	Dezasamblarea traseului de gaze arse																											Stivuitor
5	Dezasamblarea echipamentelor TG (traseu gaz, traseu ulei, IGV si motoarele vanelor, etc.)																											Stivuitor
6	Pregatirea si instalarea FT200																											Stivuitor
7	Scoaterea motorului din pozitia originala.																											Stivuitor
8	Scoaterea motorului din cladire si fixarea pe skidul galbel al clientului.																											Strtivuitor si macara
9	Instalarea noii turbine cu gaze pe carucior si mutarea in cladire.																											Macara
10	Mutarea noii turbine cu gaz in container= pana in pozitia finala.n																											Stivuitor
11	Dezasamblarea FT200 din container.																											Stivuitor
12	Instalarea inapoi a tuturor echipamentelor TG (vane gaz, IGV si motoarele vanelor, traseu gaz, traseu ulei).																											Stivuitor
13	Instalarea traseului de gaze arse																											Stivuitor
14	Reasamblarea peretilor si acoperisului.																											Stivuitor
15	Maintenanta si alte lucrari in asteptare.																											Stivuitor
16	Manivela turbinei si traseul de apa de spalare.																											Gaz natural
17	Pornirea turbinei pana cand este gata pentru operare.																											
18	Probe, teste																											

Proiectant general
SC NEBO INT. S.R.L. BUCURESTI



GRAFIC DE EXECUTIE
"MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14 Mwe DIN CADRUL
SACAET BACAU"

SACAET BACAU"		Luni				Zile																Necesar							
Lucrari		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Scenariul 1 actualizat: Turbina cu gaze T130s																													
0	Pregatire turbina cu gaze T130 s cu performante superioare																												
1	Calatorie catre locatie a specialistilor																												
2	Proceduri SSM, cunoasterea sitului																												
3	Desasamblarea elementelor containerului (acoperis si pereti).																												
4	Dezasamblarea traseului de gaze arse																												
5	Dezasamblarea echipamentelor TG (traseu gaz, traseu ulei, IGV si motoarele vanelor, etc.)																												
6	Pregatirea si instalarea FT200																												
7	Scoaterea motorului din pozitia originala.																												
8	Scoaterea motorului din cladire si fixarea pe skidul galbel al clientului.																												
9	Instalarea noii turbine cu gaze pe carucior si mutarea in cladire.																												
10	Mutarea noii turbine cu gaz in container= pana in pozitia finala.n																												
11	Dezasamblarea FT200 din container.																												
12	Instalarea inapoi a tuturor echipamentelor TG (vane gaz, IGV si motoarele vanelor, traseu gaz, traseu ulei).																												
13	Instalarea traseului de gaze arse																												
14	Reasamblarea peretilor si acoperisului.																												
15	Maintenanta si alte lucrari in asteptare.																												
16	Manivela turbinei si traseul de apa de spalare.																												
17	Pornirea turbinei pana cand este gata pentru operare.																												
18	Probe, teste																												

Proiectant general
SC NEBO INSTALCONSTRUCT S.R.L.



GRAFIC DE EXECUTIE
"MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14 Mwe DIN CADRUL SACAET BACAU"

Lucrari/ Luni		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Necesar
Varianta 2: Grup turbogenerator T130s																						
1	Fabricatie grup turbogenerator																					Macara
2	Dezasamblarea peretilor halei turbogeneratorului																					Macarale
2	Dezasamblare grup turbogenerator existent, ambalare, etc.																					Macarale
3	Montaj pe pozitie grup turbogenerator nou																					Macara
	Reinstalarea peretilor halei																					
4	Racordarea grupului turbogenerator nou la utilitatile si instalatiile existente																					
5	Punerea in functiune si teste																					Gaz natural

Proiectant general
SC NEBO INTACONSTRUCT S.R.L.



DEVIZ GENERAL

Privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiții
Varianta 1: turbina cu gaze 14 Mwe TITAN 130s

Modernizarea grupului de cogenerare de 14 MWe din cadrul SACET Bacău"

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Capitolul 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.000	0.000	0.000
1.2	Amenajarea terenului	0.000	0.000	0.000
1.3	Amenajări pt.protecția med.,și aduc. la starea inițială	0.000	0.000	0.000
1.4	Cheltuieli pentru realocarea/protecția utilitatilor	0.000	0.000	0.000
	Total cap.1	0.000	0.000	0.000
Capitolul 2 Cheltuieli pt. asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1.	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului	0.00	0.00	0.00
	Total cap.2	0.00	0.00	0.00
Capitolul 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.1. Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.000	0.000	0.000
	3.1.3. Alte studii specifice	0.000	0.000	0.000
3.2	Documentatii - suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0.000	0.000	0.000
3.3	Expertizare tehnica	0.000	0.000	0.000
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0.000	0.000	0.000
3.5	Proiectare	37,367.000	7,099.730	44,466.730
	3.5.1. Tema de proiectare	0.000	0.000	0.000
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.000	0.000	0.000
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si devizul general	12,167.000	2,311.730	14,478.730
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0.000	0.000	0.000
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	3,000.000	570.000	3,570.000
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	22,200.000	4,218.000	26,418.000
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0.000	0.000	0.000
3.7	Consultanta	0.000	0.000	0.000
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investii	0.000	0.000	0.000
	3.7.2. Auditul financiar	0.000	0.000	0.000
3.8	Asistență tehnică	0.000	0.000	0.000
	Total cap.3	37,367.000	7,099.730	44,466.730

Capitolul 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Constructii și instalații	0.000	0.000	0.000
4.2	Montaj utilaje tehnologice	861,650.000	16,682.000	878,332.000
	4.2.1. Lucrari in site	749,500.000	0.000	749,500.000
	4.2.2. Inlocuire ulei sau echivalent	68,850.000	13,081.500	81,931.500
	4.2.3. Retur turbina veche	24,350.000	0.000	24,350.000
	4.2.4. Inchiriere macara	18,950.000	3,600.500	22,550.500
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale cu montaj	15,094,800.000	0.000	15,094,800.000
	4.3.1. Turbina pe gaze 14 Mwe TITAN 130s si senzor pentru monitorizarea camerei de ardere	15,094,800.000	0.000	15,094,800.000
4.4	Utilaje fără montaj și echipamente de transport	0.000	0.000	0.000
4.5	Dotări	0.000	0.000	0.000
4.6	Active necorporale	0.000	0.000	0.000
	Total cap. 4	15,956,450.000	16,682.000	15,973,132.000
Capitolul 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	0.000	0.000	0.000
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	0.000	0.000	0.000
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	300,000.000	57,000.000	357,000.000
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	0.000	0.000	0.000
	Total cap.5	300,000.000	57,000.000	357,000.000
Capitolul 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.000	0.000	0.000
6.2	Probe tehnologice și teste	117,500.000	0.000	117,500.000
	Total cap. 6	117,500.000	0.000	117,500.000
	Total general	16,411,317.000	80,781.730	16,492,098.73
	din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	861,650.000	16,682.000	878,332.000

In preturi la data de: 08.12.2020

1 euro = 4.8733

Investitor,

Municipiul Bacau

Beneficiar,

THERMOENERGY GROUP SA BACAU

Întocmit,

Proiectant general
SC NEBC INSTACONSTRUCT
SRL



DEVIZ GENERAL

Privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiții

Scenariul 1 actualizat: turbina cu gaze 14 Mwe TITAN 130s

Modernizarea grupului de cogenerare de 14 MWe din cadrul SACET Bacău"

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Capitolul 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.000	0.000	0.000
1.2	Amenajarea terenului	0.000	0.000	0.000
1.3	Amenajări pt.protecția med., si aduc. la starea initiala	0.000	0.000	0.000
1.4	Cheltuieli pentru realocarea/protecția utilitatilor	0.000	0.000	0.000
	Total cap.1	0.000	0.000	0.000
Capitolul 2 Cheltuieli pt. asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului	0.00	0.00	0.00
	Total cap.2	0.00	0.00	0.00
Capitolul 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.1. Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.000	0.000	0.000
	3.1.3. Alte studii specific	0.000	0.000	0.000
3.2	Documentatii - suport si cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri si autorizatii	0.000	0.000	0.000
3.3	Expertizare tehnica	0.000	0.000	0.000
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0.000	0.000	0.000
3.5	Proiectare	37,367.000	7,099.730	44,466.730
	3.5.1. Tema de proiectare	0.000	0.000	0.000
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.000	0.000	0.000
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si devizul general	12,167.000	2,311.730	14,478.730
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0.000	0.000	0.000
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	3,000.000	570.000	3,570.000
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	22,200.000	4,218.000	26,418.000
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0.000	0.000	0.000
3.7	Consultanta	0.000	0.000	0.000
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investii	0.000	0.000	0.000

	3.7.2. Auditul financiar	0.000	0.000	0.000
3.8	Asistență tehnică	0.000	0.000	0.000
	Total cap.3	37,367.000	7,099.730	44,466.730
Capitolul 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	0.000	0.000	0.000
4.2	Montaj utilaje tehnologice	861,650.000	16,682.000	878,332.000
	4.2.1. Lucrări în site	749,500.000	0.000	749,500.000
	4.2.2. Înlocuire ulei sau echivalent	68,850.000	13,081.500	81,931.500
	4.2.3. Retur turbină veche	24,350.000	0.000	24,350.000
	4.2.4. Închiriere macara	18,950.000	3,600.500	22,550.500
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale cu montaj	15,094,800.00	0.000	15,094,800.00
	4.3.1. Turbină pe gaze 14 Mwe TITAN 130s și senzor pentru monitorizarea camerei de ardere	15,094,800.00	0.000	15,094,800.00
4.4	Utilaje fără montaj și echipamente de transport	0.000	0.000	0.000
4.5	Dotări	0.000	0.000	0.000
4.6	Active necorporale	0.000	0.000	0.000
	Total cap. 4	15,956,450.00	16,682.000	15,973,132.00
Capitolul 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	0.000	0.000	0.000
5.2	Comisioane, cote, taxe, costul creditului	0.000	0.000	0.000
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	300,000.000	57,000.000	357,000.000
5.4	Cheltuieli pentru informare și publicitate	0.000	0.000	0.000
	Total cap.5	300,000.000	57,000.000	357,000.000
Capitolul 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice și teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.000	0.000	0.000
6.2	Probe tehnologice și teste	117,500.000	0.000	117,500.000
	Total cap. 6	117,500.000	0.000	117,500.000
	Total general	16,411,317.00	80,781.730	16,492,098.73
	din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	861,650.000	16,682.000	878,332.000

In preturi la data de: 08.12.2020

1 euro = 4.8733



"MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14MWe DIN CADRUL SACET BACAU,,"

DEVIZ GENERAL

Privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiții

Varianța 2: grup turbogenerator nou -TITAN 130s

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
Capitolul 1 Cheltuieli pentru obținerea și amenajarea terenului				
1.1	Obținerea terenului	0.000	0.000	0.000
1.2	Amenajarea terenului	0.000	0.000	0.000
1.3	Amenajări pt.protecția med.,si aduc. la starea initiala	0.000	0.000	0.000
1.4	Cheltuieli pentru realocarea/protecția utilitatilor	0.000	0.000	0.000
	Total cap.1	0.000	0.000	0.000
Capitolul 2 Cheltuieli pt. asigurarea utilităților necesare obiectivului de investiții				
2.1.	Cheltuieli pentru asigurarea utilitatilor necesare obiectivului	0.00	0.00	0.00
	Total cap.2	0.00	0.00	0.00
Capitolul 3 Cheltuieli pentru proiectare și asistență tehnică				
3.1	Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.1. Studii de teren	0.000	0.000	0.000
	3.1.2. Raport privind impactul asupra mediului	0.000	0.000	0.000
	3.1.3. Alte studii specifice	0.000	0.000	0.000
3.2	Documentatii - suport si cheltuieli pentru obtinerea de avize, acorduri si autorizatii	0.000	0.000	0.000
3.3	Expertizare tehnica	0.000	0.000	0.000
3.4	Certificarea performantei energetice si auditul energetic al cladirilor	0.000	0.000	0.000
3.5	Proiectare	137,167.000	26,061.730	163,228.730
	3.5.1. Tema de proiectare	0.000	0.000	0.000
	3.5.2. Studiu de fezabilitate	0.000	0.000	0.000
	3.5.3. Studiu de fezabilitate/ documentatie de avizare a lucrarilor de interventii si devizul general	12,167.000	2,311.730	14,478.730
	3.5.4. Documentatiile tehnice necesare in vederea obtinerii avizelor/acordurilor/autorizatiilor	0.000	0.000	0.000
	3.5.5. Verificarea tehnica de calitate a proiectului tehnic si a detaliilor de executie	3,000.000	570.000	3,570.000
	3.5.6. Proiect tehnic si detalii de executie	122,000.000	23,180.000	145,180.000
3.6	Organizarea procedurilor de achizitie	0.000	0.000	0.000
3.7	Consultanta	0.000	0.000	0.000
	3.7.1. Managementul de proiect pentru obiectivul de investii	0.000	0.000	0.000
	3.7.2. Auditul financiar	0.000	0.000	0.000
3.8	Asistență tehnică	0.000	0.000	0.000

	Total cap.3	137,167.000	2,311.000	139,478.730
Capitolul 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Construcții și instalații	0.000	0.000	0.000
4.2	Montaj utilaje tehnologice	1,512,350.000	287,346.500	1,799,696.500
	4.2.1. Demontare grup turbogenerator T130s existent	585,000.000	111,150.000	696,150.000
	4.2.2. Montaj grup turbogenerator T130s nou	465,000.000	88,350.000	553,350.000
	4.2.3. Racordare la instalațiile existente	94,800.000	18,012.000	112,812.000
	4.2.4. Inchiriere macara	367,550.000	69,834.500	437,384.500
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale cu montaj	25,940,000.000	0.000	25,940,000.000
	4.3.1. Turbina pe gaze 14 Mwe TITAN 130s si senzor pentru monitorizarea camerei de ardere	29,440,000.000	0.000	29,440,000.000
	4.3.2 Vanzare grup turbogenerator T130s vechi	-3,500,000.000	0.000	-3,500,000.000
4.4	Utilaje fără montaj și echipamente de transport	0.000	0.000	0.000
4.5	Dotări	0.000	0.000	0.000
4.6	Active necorporale	0.000	0.000	0.000
	Total cap. 4	27,452,350.000	287,346.500	27,739,696.500
Capitolul 5 Alte cheltuieli				
5.1	Organizare de șantier	0.000	0.000	0.000
5.2	Comisioane,cote, taxe, costul creditului	0.000	0.000	0.000
5.3	Cheltuieli diverse și neprevăzute	580,000.000	110,200.000	690,200.000
5.4	Cheltuieli pentru informare si publicitate	0.000	0.000	0.000
	Total cap.5	580,000.000	110,200.000	690,200.000
Capitolul 6 Cheltuieli pentru probe tehnologice si teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.000	0.000	0.000
6.2	Probe tehnologice si teste	185,000.000	0.000	185,000.000
	Total cap. 6	185,000.000	0.000	185,000.000
	Total general	28,354,517.000	399,857.500	28,754,375.230
	din care C+M (1.2+1.3+1.4+2+4.1+4.2+5.1.1)	1,512,350.000	287,346.500	1,799,696.500

In preturi la data de: 08.12.2020

1 euro = 4.8733

Investitor,
Municipiul Bacau

Beneficiar,
THERMOENERGY GROUP SA BACAU

Întocmit,
Proiectant general
SC NEBO INSTACONSTRUCT
SRL



DEVIZ OBIECT 1
Cheltuieli pentru Investiția de baza

1 euro = 4.8733

Varianta 1: turbina cu gaze 14 Mwe TITAN 130s

Modernizarea grupului de cogenerare de 14 MWe din cadrul SACET Bacau"

Nr. crt.	Denumirea capitolelor și subcapitolelor de cheltuieli	Valoare (fara TVA)	TVA	Valoare (inclusiv TVA)
		lei	lei	lei
1	2	3	4	5
OBIECT 1-SCENARIUL 1-RECOMANDAT				
Capitolul 4 Cheltuieli pentru investiția de bază				
4.1	Constructii și instalații	0.000	0.000	0.000
4.2	Montaj utilaje tehnologice	861,650.000	16,682.000	878,332.000
	4.2.1. Lucrari in site	749,500.000	0.000	749,500.000
	4.2.2. Inlocuire ulei sau echivalent	68,850.000	13,081.500	81,931.500
	4.2.3. Retur turbina veche	24,350.000	0.000	24,350.000
	4.2.4. Inchiriere macara	18,950.000	3,600.500	22,550.500
4.3	Utilaje, echipamente tehnologice și funcționale cu montaj	15,094,800.000	0.000	15,094,800.000
	4.3.1. Turbina pe gaze 14 Mwe TITAN 130s si senzor pentru monitorizarea camerei de ardere	15,094,800.000	0.000	15,094,800.000
4.4	Utilaje fără montaj și echipamente de transport	0.000	0.000	0.000
4.5	Dotări	0.000	0.000	0.000
4.6	Active necorporale	0.000	0.000	0.000
	Total valoare Obiect 1	15,956,450.000	16,682.000	15,973,132.000

In preturi la data de: 08.12.2020

1 euro = 4.8733

Investitor,

Municipiul Bacau

Beneficiar,

THERMOENERGY GROUP SA BACAU

Întocmit,

Proiectant general
SC NEBO INSTA CONSTRUCT
SRL



ANEXA 7

ANALIZA COST – BENEFICIU

1. Identificarea investiției și definirea obiectivelor (cu specificarea perioadei de referință)

Identificarea investiției

Modernizarea Grupului de cogenerare de 14 MWe din cadrul SACET Bacău

Obiectivele investiției

Pentru asigurarea în continuare a serviciului de producere și furnizare energie termică și electrică în cogenerare, este necesară exploatarea tuturor surselor de producere energie aflate în administrarea Thermoenergy, din care face parte și grupul de cogenerare TG3 de 14 Mwe, care funcționează ca sursă de bază în sezonul rece.

Astfel, se impune începerea următorului ciclu de funcționare (al treilea) al grupului de cogenerare cu o turbină cu gaze de 14 Mwe care să asigure parametrii necesari unei bune funcționări.

Perioada de analiză

Perioada de analiză este de 7 ani, respectiv 7 sezoane de încălzire aferente TG3.

2. Analiza opțiunilor

Analiza opțiunilor a fost efectuată în cadrul Memoriului DALI.

3. Analiza financiară

Metodologie

Analiza financiară a proiectului de investiții „Modernizarea Grupului de cogenerare de 14 MWe din cadrul SACET Bacău” se efectuează **pentru Scenariul 1 actualizat**, prin metoda cost-beneficiu, cu luarea în considerare a tehnicii actualizării, în condiții minime de rentabilitate.

În cadrul analizei financiare sunt determinate cheltuielile și veniturile centralei pe întreaga perioadă de analiză.

Analiza financiară se realizează din punct de vedere:

- al investiției

Analiza financiară cuprinde următoarele etape:

- Determinarea fluxului de venituri și cheltuieli pe perioada de analiză

- **Fluxul de venituri și cheltuieli** exprima soldul anual al veniturilor și cheltuielilor pe perioada de analiza considerata. În baza fluxului de venituri și cheltuieli se determina evolutia în timp a fluxului financiar, arătând soliditatea financiara a proiectului și capabilitatea acestuia de a asigura recuperarea fondurilor investite și de acoperi cheltuielile de operare determinate de exploatarea comerciala a proiectului.
- Determinarea fluxului financiar al investitiei (fluxul de venituri și cheltuieli) pe perioada de analiza și calculul indicatorilor de eficienta:
- **Valoarea Financiara Neta Actualizata aferenta investitiei (VNA)**; exprima excedentul cumulat actualizat al fluxului financiar pe durata de analiza; reprezinta diferenta dintre veniturile totale actualizate și cheltuielile totale actualizate; arata capacitatea veniturilor nete de a sustine recuperarea investitiei;
- **Rata Interna de Rentabilitate aferenta investitiei (RIR)**; masoara capacitatea proiectului de a asigura o rentabilitate adecvata capitalului propriu investit;
- **Durata de recuperare (DR)**, exprima perioada de timp în care capitalul investit este recuperat din beneficiile proiectului. Aceasta se calculeaza pentru valori neactualizate si pentru valori actualizate.

Fluxul de venituri și cheltuieli previzionat se determina pe baza urmatoarele elemente:

- Investitii: valoarea lucrarilor necesare realizarii proiectului propus;
- Cheltuieli anuale de exploatare;
- Venituri anuale, reprezentând venituri obtinute din vânzarea energiei termice.

Analiza financiara a investitiei se realizeaza pe baza premiselor energetice mentionate în Memoriul DALI și a urmatoarelor premise economice:

- Rata de actualizare financiara comunicata pentru anul 2021 de 5,5%, in conformitate cu M.O. nr. 1321 din 31.12.2020;
- Crestere anuala estimativa a pretului gazului natural de 3%;
- Crestere anuala estimativa a pretului energiei electrice de 3%;
- Crestere anuala estimativa a pretului energiei termice de 3%;
- Crestere anuala estimativa a costurilor de mentenanta, operare si altele de 3%;
- Bonusul de cogenerare de inalta eficienta se acorda, in conformitate cu HG 1215/2009, pana in martie 2022;
- Sezonul minim de functionare pentru TG3 este intre 01.10 si 01.04, totalizand un numar minim de ore de functionare de 4440 pe sezon;
- Finantarea investitiei se considera a fi realizata din surse ale Bugetului Municipiului Bacau;
- Durata de analiza cuprinde 7 ani/sezoane, incepand cu sezonul de rece 2021-2022;

- perioada de implemetare considerate este de 4,5 luni incepand cu data de 16 Aprilie 2021;
- Valoarea de investitie fara TVA este, conform Devizului General prezentat Memoriul DALI, de **16.411,317 mii RON**, exclusive TVA.
- În cadrul analizei sunt utilizate preturi la valoare contabila (nu contin TVA sau alte taxe);

Premise de analiza

Cheltuieli anuale

Cheltuielile anuale de exploatare pe categorii de componente sunt determinate astfel:

- Cheltuieli cu combustibilul;
- Cheltuieli cu mentenanta;
- Cheltuieli cu personalul;
- Alte cheltuieli + cheltuieli cu certificatele CO2.

Pretul combustibilului este cel valabil la data intocmirii prezentei actualizari a studiului DALI.

Celelalte cheltuieli sunt bazate pe costurile Thermoenergy Bacau din perioada iunie 2019 si mai 2020.

Venituri anuale

Veniturile anuale care se obțin din vânzarea energiei termice din rețeaua de distribuție, pe perioada de analiza de 7 ani au fost determinate pe baza cantităților de energie termică livrată și a prețului de vânzare pentru energia termica; valorile sunt prezentate in Tabelul atasat la Anexa 7.

Veniturile din vânzarea energiei electrice, respectiv cantitatea de energie electrica si pretul mediu de vanzare al acesteia pe 10 luni, sunt prezentate deasemenea in Tabelul atasat Anexei 7.

In veniturile primului an/sezon s-a inclus si bonusul de cogenerare care se mai acorda pana in martie 2022.

Fluxul financiar al investiției

Fluxul de venituri și cheltuieli pe baza caruia se stabilește an de an profitul net al exercitiului, s-a determinat pe baza urmatoarelor elemente de calcul:

- veniturile generate de functionarea centralei
- cheltuielile anuale de exploatare
- valoarea de investitie

Fluxul de Venituri și Cheltuieli previzionat este prezentat în tabelul prezentat in finalul Anexei 7.

Fluxul financiar al investitiei este pozitiv pe întreaga perioada de analiza.

4. Rezultatele analizei financiare

Aplicand metodologia de mai sus si utilizand informatiile puse la dispozitie au fost determinate urmatoarele rezultate ale analizei financiare cost beneficiu:

Tabel Analiza economica. Rezultate

Specificatie	U.M.	Valoare
Valoare Neta Actualizata (VNA)	mii RON	46.056,729
Termen de recuperare investitie in valori neactualizate	Sezoane/ani	1,13
Termen recuperare investitie in valori actualizate	Sezoane/ani	1,19
Rata Interna de Rentabilitate Economica (RIRE)	%	64

Rezultatele detaliate ale analizei economice sunt prezentate în Tabelul atasat Anexei 7.

Analizând valorile acestor indicatori, se constată că proiectul este rentabil din punct de vedere economic ($VNA > 0$, $RIR >$ decât rata de actualizare luată în calcul, respectiv 5,5 %). Analiza economica pune în evidență faptul că proiectul are un impact relevant prin beneficiile economice și sociale substanțiale induse.

5. Analiza de senzitivitate

Având în vedere perioada scurtă de implementare și perioada relativ scurtă de analiza nu s-au identificat parametri critici care să determine o variație mai mare de 1% a VNA și RIR.

Astfel nu s-a mai considerat necesar să se întocmească o Analiza de senzitivitate.

6. Analiza de risc

Riscuri tehnice:

Riscurile tehnice ar putea consta în obținerea unor performanțe inferioare ale echipamentelor față de cele considerate în analiza, ca urmare a unor deficiențe ascunse de fabricație sau a exploatării necorespunzătoare.

Datorită utilizării de tehnologii moderne, calitative, care au dovedit performanțe bune în exploatare în cadrul Thermoenergy Bacău, precum și datorită experienței adecvate a personalului de exploatare a TG3, se poate reduce considerabil impactul riscului.

Riscuri financiare

Riscurile financiare pot consta în:

- Depășirea bugetului proiectului datorată creșterii costurilor echipamentelor și serviciilor
- Depășirea perioadei de realizare a proiectului din cauza nerespectării graficului de lucru de către executant sau a întârzierii finanțării.

Aceste riscuri se pot minimiza prin planificarea judicioasă a achiziției, prin luarea în considerare a eventualelor termene neprevăzute și prin asigurarea la timp a fluxurilor financiare corelate cu Graficul de execuție al investiției prezentat în Anexa 2.

Riscuri valutare

Riscul valutar implica posibilitatea ca fluctuatiile ratei de schimb sa modifice costurile previzionate ale materialelor necesare fazei de constructie a proiectului.

Avand in vedere perioada scurta de implementare a investitiei acest risc este minim.

Proiectant General

SC NEBO INSTA CONSTRUCT S.R.L.



ANALIZA COST BENEFICIU TG3 THERMOENERGY BACAU - Scenariul 1 actualizat

Note:	
Crestere anuala estimativa a pretului gazului natural:	3%
Crestere anuala estimativa a pretului energiei electrice:	3%
Crestere anuala estimativa a pretului energiei termice	3%
Crestere anuala estimativa a costurilor de mentenanta preventiva si operare:	3%
Bonusul de cogenerare nu se mai acorda din martie 2022 in conformitate cu HG 1215 / 2009	
Sezon minim de functionare a TG 3:	01.10-01.04

	0	1	2	3	4	5	6	7
SEZON / AN		1	2	3	4	5	6	7
Numar anual minim de ore de functionare		4440	4440	4440	4440	4440	4440	4440
PRETURI								
Pret combustibil [RON/MWhPCS]	141.38	141.38	145.62	149.99	154.49	159.12	163.90	168.82
Pret vanzare energie	204.65	204.65	210.79	217.11	223.63	230.34	237.25	244.36
Valoare bonus de cogenerare	184.65	184.65						
Pret vanzare energie termica	447.39	447.39	460.81	474.64	488.88	503.54	518.65	534.21
ENERGIE								
Consum de gaze naturale [MWh]	42.25	42.25	42.25	42.25	42.25	42.25	42.25	42.25
Energie electrica produsa [MWh]	14.612	14.612	14.612	14.612	14.612	14.612	14.612	14.612
Consumuri interne si alte pierderi energie electrica [MWh]	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250	2.250
Energie termica produsa [Gcal]	18.965	18.965	18.965	18.965	18.965	18.965	18.965	18.965
Consumuri interne si alte pierderi energie termica [Gcal]	2.850	2.850	2.850	2.850	2.850	2.850	2.850	2.850
CHELTUIELI SI VENITURI								
Cheltuieli mentenanta [RON/an]	0.00	392,326.0	404,095.8	416,218.7	428,705.2	441,566.4	454,813.4	468,457.8
Cheltuieli personal [RON/an]	0.00	1,013,581.0	1,043,988.4	1,075,308.1	1,107,567.3	1,140,794.3	1,175,018.2	1,210,268.7
Cheltuieli cu combustibilul [RON/an]	0.00	26,522,101.9	27,317,765.0	28,137,297.9	28,981,416.9	29,850,859.4	30,746,385.2	31,668,776.7
Alte cheltuieli + cheltuieli cu certificate CO2	0.00	11,840,284.8	12,195,493.3	12,561,358.1	12,938,198.9	13,326,344.8	13,726,135.2	14,137,919.2
Cheltuieli cu investitia	16,411,317.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cheltuieli totale anuale [RON/an]	16,411,317.00	39,768,293.7	40,961,342.5	42,190,182.8	43,455,888.3	44,759,564.9	46,102,351.9	47,485,422.4
Venit din vanzarea de energie electrica [RON/an]	0.00	11,232,681.9	11,569,662.3	11,916,752.2	12,274,254.7	12,642,482.4	13,021,756.9	13,412,409.6
Venit din Bonusul de cogenerare [RON/an]	0.00	11,979,589.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Venit din vanzarea de energie termica [RON/an]	0.00	32,011,022.9	38,802,464.9	39,966,538.8	41,165,535.0	42,400,501.0	43,672,516.1	44,982,691.5
Venit brut total anual [RON/an]	0.00	55,223,294.5	50,372,127.2	51,883,291.0	53,439,789.7	55,042,983.4	56,694,272.9	58,395,101.1
PROFIT								
Profit net anual [RON/an]	-16,411,317.00	15,455,001	9,410,785	9,693,108	9,983,901	10,283,419	10,591,921	10,909,679
PROFIT ACTUALIZAT								
Profit net actualizat [RON/an]	-16,411,317.00	14,649,290	8,455,142	8,254,783	8,059,172	7,868,197	7,681,747	7,499,715

RATA INTERNA DE RENTABILITATE (RIR):	64%
---	------------



Nr. certificat : 7405
ISO 9001:2015

Bucuresti, Str. Altoiului, nr. 21, sector 5
Certificat inmatriculare J40/2737/2018
Cod identificare fiscala RO39041111
Tel 0728249625
e-mail : office@neboconstruct.ro
www.neboconstruct.ro

LISTA DE ECHIPAMENTE SCENARIU 1 TURBINA CU GAZE 14 MWe tip T130S

Nr. Ctr.	Echipament	Pret [RON]	Observatii
1.	Turbina cu gaze TITAN 130S compusa din urmatoarele componente principale: - Turbina cu gaze axiala cu 3 trepte - Compresor axial cu rata de compresie de 16:1 si turatie de 11.197 rpm la 50Hz - Carcasa compresorului, inclusiv paletele de reglaj cu geometrie variabila - Camera de ardere inelara - Arzatoare combustibil 14 buc - Sistem de reducere noxe tip SoLoNOx - Accesorii: vane motorizate, senzori, izolatie, etc.	15.075.470	Atasat fisă tehnica
2.	Senzor monitorizare camera de ardere	19.330	
	Total echipamente	15.094.800	

Nota: Valorile sunt exclusiv TVA

GAS TURBINE GENERATOR PACKAGE

TITAN 130

TURBINE TYPE: TITAN 130 (T 20501)

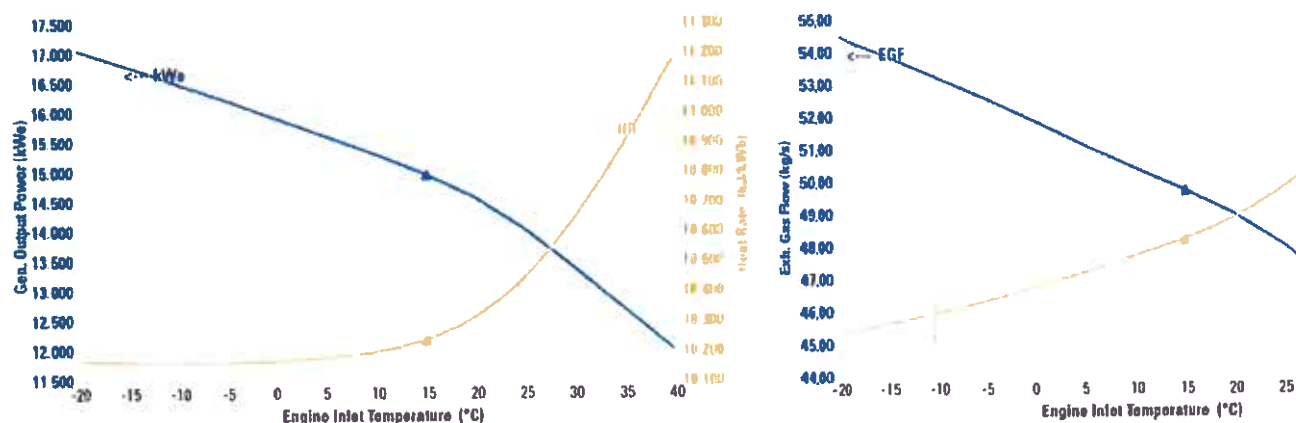
Main data (ISO, no losses)

Electrical power:	MW	15.00
Heat rate:	kJ/kWE-hr	10'200
Fuel input:	MJ/s	42.6
Efficiency:	%	35.2
Exhaust gas flow:	kg/s	49.8
Exhaust gas temp.	°C	496
Fuel:	NG/LF/LPG/LBTU	
Start system:	DC	
Gen. Voltage:	kV	11
Comb. Syst. Avail.:	*	S/DLE

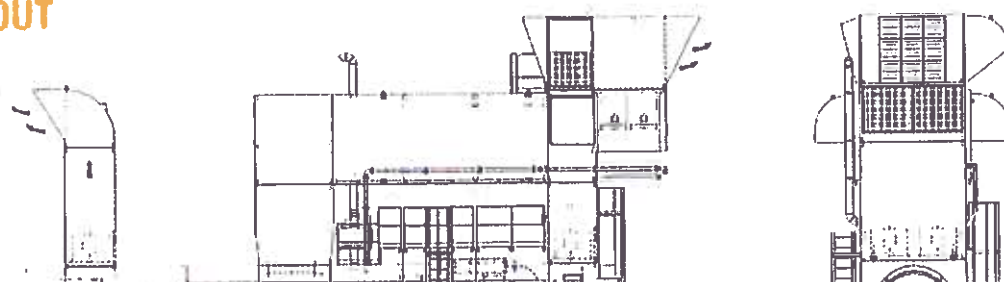


*S = standard combustion system; WI = water injection; DLE = *SoLoNOx*

CORRECTION CURVES



TYPICAL LAYOUT



Solar Turbines

A Caterpillar Company

Solar Turbines
Switzerland Sagl
Via Campagna 15
CH - 6595 Riazzino
Switzerland

CUSTOMER SERVICES MAINTENANCE REPORT

CUSTOMER	THERMOENERGY GROUP S...BACAU
PACKAGE	10810T1
PACKAGE SOLAR PD	78641
ACTIVITY	Maintenance
LEVEL	Level A+B (Once per Year)
ENGINE MODEL	TITAN 130
ENGINE SN	OHG14-L4279
RGB MODEL	E206850-104-100
RGB SN	SEP14-89896
GENERATOR MANUFACTURER	LEROY SOMER
GENERATOR SN	601165-1
DATE (dd.mm.YYYY)	29.06.2020

Date: 29.06.2020

Solar Turbines
Switzerland Signature

Customer Signature

ACTIVITY LIST

Preparation - Job

- ☒ Prepare the USB Memory Stick for HMI and Remote/Auxiliary PC virus/malware scanning

Shutdown - Job

- ☒ Site Preparation - Toolbox Meeting - Obtain Permit to Work (If Required)
- ☒ Review WHA at Site / Check Applicable TRA/JSA's & Create If Necessary (WFM/SOJT) / Report any Incident or Unsafe Condition (INI)
- ☒ Verify Consumables, tools and Field Tools (FT)
- ☒ Site Preparation - LOTO

Shutdown - Control

- ☒ Check Overspeed Backup System
- ☒ OverSpeed Threshold Calibration Check - ↑ 12105 Hz
- ☒ Check and make sure that the HMI & Logger Data are recorded, complete and functioning
- ☒ Check Control System Device Fans (If Applicable)
- ☒ Check Electrical Cubicle and Panels Cleanliness. Electrical connection visual inspection for cleanliness and security
- ☒ Check that Signals and Grounding Systems Electrical Terminals are Tight in Package Control Room & Terminal Boxes, Plant Ground terminals, ...
- ☒ Check Air Conditioner Operation
- ☒ Safety Functions Test
- ☒ Instrument Air Pressure Switch
Comment: 4.75 bar we have allarm
- ☒ Emergency Stop Package
- ☒ Emergency Stop Control Cubicle
- ☒ Fire Extinguishing System
- ☒ Gas Detection System Device
- ☒ Check Redundancy between Auxiliary/REMOTE PC & HMI (If Applicable)
- ☒ Checks of 400VAC Power Supply Panel
- ☒ Restore and Measure the 400VAC Power Supply 397 VAC
- ☒ Check 24VDC Battery Supply System (If Applicable)
- ☒ Verification cleanliness of terminal connection on each battery
- ☒ Battery #1 12.74 (0 min) 12.34 (15 min) 12.36 (30 min) 12.35 (45 min) 12.33 (60 min)
- ☒ Battery #2 12.79 (0 min) 12.40 (15 min) 12.41 (30 min) 12.40 (45 min) 12.38 (60 min)
- ☒ Battery #3 12.62 (0 min) 12.32 (15 min) 12.35 (30 min) 12.34 (45 min) 12.33 (60 min)
- ☒ Battery #4 12.65 (0 min) 12.31 (15 min) 12.35 (30 min) 12.34 (45 min) 12.33 (60 min)
- ☒ Batteries Current 30.28 (0 min) 34.4 (15 min) 33.6 (30 min) 34.2 (45 min) 34.4 (60 min)
- ☒ Battery Type Energys - -
Powersafe
SBS 190
- ☒ Check 110VDC Battery Supply System (If Applicable)
- ☒ Verification cleanliness of terminal connection on each battery
- ☒ Battery #1 13.39 (0 min) 12.77 (15 min) 12.46 (30 min) 12.45 (45 min) 12.47 (60 min)

ACTIVITY LIST

☒ Battery #2	13.35 (0 min)	12.78 (15 min)	12.47 (30 min)	12.39 (45 min)	12.43 (60 min)
☒ Battery #3	13.33 (0 min)	12.76 (15 min)	12.45 (30 min)	12.37 (45 min)	12.41 (60 min)
☒ Battery #4	13.35 (0 min)	12.76 (15 min)	12.44 (30 min)	12.38 (45 min)	12.41 (60 min)
☒ Battery #5	13.34 (0 min)	12.72 (15 min)	12.42 (30 min)	12.41 (45 min)	12.43 (60 min)
☒ Battery #6	13.34 (0 min)	12.77 (15 min)	12.46 (30 min)	12.40 (45 min)	12.44 (60 min)
☒ Battery #7	13.33 (0 min)	12.77 (15 min)	12.47 (30 min)	12.39 (45 min)	12.42 (60 min)
☒ Battery #8	13.35 (0 min)	12.79 (15 min)	12.48 (30 min)	12.40 (45 min)	12.43 (60 min)
☒ Battery #9	13.12 (0 min)	12.55 (15 min)	12.23 (30 min)	12.10 (45 min)	12.10 (60 min)
☒ Batteries Current	0 (0 min)	0 (15 min)	0 (30 min)	0 (45 min)	0 (60 min)
☒ Battery Type	Oerlikon 12 - CP25				
☒ HMI restart and View Logger functional/operational review					

Shutdown - Package

- ☒ Check Quality of Air Assist (Verify No Liquids Present in Block)
- ☒ Gas Detection System - General Tasks . Normally once per year, to do 2 times/year only where applicable
- ☒ Gas Type (Methan, Propane, Butane. ...) Methan -
- ☒ Visual inspection and cleaning of the gas sensors
- ☒ Site Thresholds Alarms 20 (Alarm 1) 40 (Alarm 2)
Limits (Alarm / Shutdown)
- ☒ Verify Warning/Alarm Limits of Gas Monitoring System (2 times/year only where applicable)
- ☒ Alarm setting on Gas 20.1 (Alarm 1) 20.1 (Alarm 2)
Monitor Unit/HMI - 1
- ☒ Gas Sensor 1 Serial Number 343448/201 - 8
- ☒ Test Gas Sensor 1. Alarm activation threshold 20.1 % LEL
- ☒ Test Gas Sensor 1. Shutdown activation threshold 40.3 % LEL
- ☒ Alarm setting on Gas 20.1 (Alarm 1) 20.1 (Alarm 2)
Monitor Unit/HMI - 2
- ☒ Gas Sensor 2 Serial Number 173070/200 - 6
- ☒ Test Gas Sensor 2. Alarm activation threshold 20.1 % LEL
- ☒ Test Gas Sensor 2. Shutdown activation threshold 40.3 % LEL
- ☒ Check Enclosure Air Filters & Cleaning System (If Applicable)
Comment: Replaced by client month ago
- ☒ Check Combustion Air Filters (Air Inlet) & Cleaning System (If Applicable)
Comment: Replaced by client month ago
- ☒ Visual Inspection of Solenoid Valves & Pressure Switch Connections
Comment: See comment in site activities report
- ☒ Check Functionality of Enclosure Shutters (Opening command -> Feedback)
- ☒ Review the good hardware condition and operation of all lifting pistons for gull wing doors

Shutdown - Starting

- ☒ Check Carbon Brush of Starting Motor (If Applicable)
Comment: the brushes are generally in good condition, 90% are not damaged, but some cracks are present.

ACTIVITY LIST

- ☒ Check Carbon Brush of Tachometer (If Applicable)
Comment: the Tachometer brushes replaced during the last maintenance.

- ☒ Check Starter Motor Cooler System (Clean Air Filter If Applicable)

Shutdown - Fuel(s)

- ☒ Replace GAS FUEL Filter & O-ring/Gasket (If Applicable)

Shutdown - Engine

- ☒ Check Cleanliness of Turbine Compressor
- ☒ Visual inspection of the OFF-Line washing hardware (lance tip, water tank cleanliness, ...)
- ☒ Visual inspection of the ON-Line washing hardware paying particular attention to the water wash nozzles
- ☒ Execute Off-line Wash
- ☒ Annual Borescope Inspection
- ☒ Burner Acoustic Monitoring (BAM) System Checks (If Applicable)
- ☒ Ensure sensor is positioned correctly (see TL)
- ☒ Ensure there are no heat stains/leaks on assy
- ☒ Ensure green lights on Hardy Box Signal Conditioners
- ☒ Replace Torch Igniter Spark Plug (2.4 mm electrode gap)
- ☒ Visual Inspection of VGV Levers, Rod End & Arms Lubrication
- ☒ Measure Proximity Sensor GAPS, down/no-lube
- ☒ Gap 1X Bearing 3.89 VDC
- ☒ Gap 1Y Bearing 3.77 VDC
- ☒ Gap 2X Bearing 4.72 VDC
- ☒ Gap 2Y Bearing 4.85 VDC
- ☒ Gap 3X Bearing 3.61 VDC
- ☒ Gap 3Y Bearing 3.56 VDC

Shutdown - Oil

- ☒ Replacement of Main Oil Filter & O-ring
- ☒ Replacement of Oil Filter & O-ring of the 24VDC Emergency Pump OR 120VDC Pre/Post Lube Oil Pump
- ☒ Replace Jacking Oil System Filter (If Applicable)
- ☒ Check of the 400VAC Pre-Post Lubrication Pump
Comment: Verification only with crank
- ☒ Lube Oil Temperature 36 C
- ☒ Lube Oil Pressure 36 bar
- ☒ Lube Oil Pump Current 6.3 (U) 6.5 (V) 6.1 (W)
- ☒ Check of the 24VDC Emergency Lubrication Pump OR 120VDC Pre/Post Oil Pump
- ☒ Lube Oil Temperature 27 C
- ☒ Lube Oil Pressure 1.1 bar
- ☒ Lube Oil Pump Current 22 Amps

-

-

- 67

ACTIVITY LIST

- ☒ Verify correct sequence of air evacuation (shutters opening after CO2 discharge)
Comment: Shutters close after 45s.

- ☒ Verify HMI indication of panel fault alarm
- ☒ Verify HMI indication of fire detection warning
- ☒ Verify HMI indication of Fire Extinguishing System disabled
- ☒ Verify HMI indication of loss of extinguishing medium warning
- ☒ Verify the HMI indication of Fire Extinguishing System Activated
- ☒ Fire Extinguishing System backup Battery to replace
Comment: battery status ok
battery 1 : 13.60VDC
battery 2 : 13.40VDC

- ☒ Record Software version

TMA_EP7F -
_J1_EX_V1
.1

Restart - Package

- ☒ Check for Oil Leaks
Comment: Only done during the crank.
- ☒ Check for Air Leaks (Compressed Air: Engine Plugs, Flanges, T5 Thermocouples. ...)
Comment: Only done during the crank.
- ☒ Verify T7 Thermocouples Measurement
Comment: Only done during the crank.

- ☒ Enclosure Ventilation motor fans current measure. CLOSE ALL DOORS prior completing this task

☒ Inlet Motor current - #1	19 (U)	19 (V)	18.2 (W)
☒ Inlet Motor current - #2	18.9 (U)	18.3 (V)	18 (W)
☒ Outlet Motor Current - #1	19 (U)	18.3 (V)	18.1 (W)
☒ Outlet Motor Current - #2	19.2 (U)	18.9 (V)	18.3 (W)

Restart - Engine (Gas Fuel)

☒ Package Starts	844	-
☒ Package Hours	62760	-
☒ Turbine Starts	341	-
☒ Turbine Hours	32669	-
☒ Gas Hours	32669	-
☒ RGB Hours	32669	-
☒ Generator Hours	62760	-

Restart - Oil

☒ Check Lube Oil Tank Level	3500	lt
☒ Oil Type	MOBIL DTE-832	
☒ Oil Hours	32669	-

ACTIVITY LIST

Any - Control

- ☒ Save Configuration Files (CFG, DBM, RTB, & Governor) & Document Version
- ☒ Check Remote Monitoring System (TSAT Connection/IIM Functionality)

Any - Recommendation

- ☒ PARTS RECOMMENDED TO BE REPLACED
 - # Comment: Refer to site activities report

Solar Turbines

A Caterpillar Company

SITE ACTIVITY REPORT

Customer Name	THERMOENERGY GROUP SA	FE Name	Miodrag Miladinovic				
Site Name	BACAU	W.O. Nr.	W1061513891				
Contact Name	Florin Goga	W.O. Start / Finish	6/22/2020 to 6/26/2020				
PO / Contract Nr.		Report Date	6/28/2020				
Package Information							
PD Number	Customer Tag	Package SN	Package Hours	Package Starts	Engine SN	Engine Hours	Engine Starts
78641	TG1	10810T1	62760	844	OHG14-L4279	32669	341

TABLE OF CONTENTS

SECTION 1 – PURPOSE OF VISIT	2
SECTION 2 – SUMMARY OF VISIT	2
SECTION 3 – RECOMMENDATIONS	2
SECTION 4 – TASK SUMMARY	2
SECTION 5 – DAILY SITE SUMMARY	2
SECTION 6 – TIMESHEET	5

SECTION 1 – PURPOSE OF VISIT

Maintenance A+B;
Detailed borescopy;
Pending Jobs verification;

SECTION 2 – SUMMARY OF VISIT

As per Fleet Manager email communication on 26.06. Solar Turbines advise to do **NOT** operate the turbine in such conditions and plan the GT replacement (Overhaul) as soon as possible.

Maintenance A+B has been done up to the turbine checks that requires ignition and load. **Due to turbine condition it was not possible to complete these tests.**

Customer has pointed on the measurement issue with the bearing #3 X,Y vibration HMI indication. With the TG stopped or in crank the measurements show high values of 15-20um. Photos of the vibration sensor equipment has been taken and it will be checked in the office upon the end of the intervention.

Fleet Manager will send remaining maintenance reports (borescope, maintenance protocol) to the customer.

SECTION 3 – RECOMMENDATIONS

To order and replace carbon brushes on the starter motors. Currently 90% are ok but there are some cracks and it is recommended to replace them.

To replace PDSI3200 (p.n. 44120066), the existing one has broken connector point and it is fixed with scotch and cable ties.

To replace MV1515 connector (p.n. of complete MV1515 solenoid valve is 43320001), the existing one is not possible to tight. Probably screw thread is damaged;

To replace protective cover sheet and filters of the SFC cooling fans;

To replace buzzer HA247m4 (p.n. 13155002) on the control panel door;

To clean oil cooler radiators;

To procure new Water Pressure Cleaner "Karcher" or to repair the existing one before next planned maintenance that requires compressore washing! The existing one does not come up with the pressure.

SECTION 4 – TASK SUMMARY

Customer Tag: TG1
Package S/N: 10810T1

Task Name	Finish Date	Status
Borescope Inspection - T130	27/06/2020	Completed
Package - Maintenance - A	28/06/2020	Completed
Package - Maintenance - B	28/06/2020	Completed

SECTION 5 – DAILY SITE SUMMARY

Wednesday, June 24, 2020

Daily Site Summary

Arrival at customer site;
Covid-19 entry protocol at customer gate (documentation and disinfection);

WHA, JSA;

Tool box meeting with the customer;

Preparation for the LOTO;

Verification of the consumables;

Verification of the tools;

Verification of the PJ;

Maintenance A+B activities:

- offline compressor washing preparation and execution; Problem with the Karcher HD994 high pressure cleaner. It does not rise pressure anymore.

- borescopy preparation;

- replacement of consumables: gas filter and electrostatic filter belts;

- other activities according to the Solar protocol;

Thursday, June 25, 2020

Daily Site Summary

Maintenance A+B activities:

- Electrostatic filter maintenance;

- Oil filters replacement;

- borescopy TG;

- other activities according to the Solar protocol;

Other tasks:

- special borescopy as requested from technical office;

Friday, June 26, 2020

Daily Site Summary

Maintenance A+B activities:

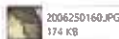
- borescopy TG and RGB;

- other activities according to the Solar protocol;

Other tasks:

- special borescopy continued as requested from technical office;

From: Stefano Bernasconi
Sent: Friday, June 26, 2020 13:31
To: Károly Szegedy; Zsolt Káldi
Cc: László Várdu; Miklós Tóth
Subject: FW: THERMOENERGY - Turbine borescope inspection - Problem on combustor liner
This message was sent with High Importance



Sent: Friday, June 26, 2020 2:49 PM

To: Goga Florin <goga@thermoenergy.ro>

Cc: fpaval@thermoenergy.ro; valdea@thermoenergy.ro; secretariat@thermoenergy.ro; ndima@thermoenergy.ro; Emilio Barberis <Emilio_Barberis@solarturbines.com>; Terence Chopra <Terence_Chopra@solarturbines.com>; Solar Turbines ENPS Technical Support <technical_support_ENPS@solarturbines.com>

Subject: THERMOENERGY - Turbine borescope inspection - Problem on combustor liner

Importance: High

Dear Florin,

Unfortunately Solar need to report that during borescope inspection the combustor liner has been found damaged and in bad conditions.
For your information I attached couple of pictures which explain the gravity of the situation.

SITE ACTIVITY REPORT

WO Number: W1061513891

Customer: THERMOENERGY GROUP SA | Site: BACAU

After having had an internal technical discussion and considering the actual GT operating hours (more than 32'000 Hours) Solar Turbines strongly advise Thermoenergy to do **NOT** run the engine in such conditions and plan a GT replacement as soon as possible in order to protect your business.
The risk that some parts of combustor liner will come off and fly into the turbine rotor blades causing a **catastrophic failure is very high**.
More than that, operate the turbine in such conditions would probably be not possible since Temperature T5 spread will start to deviate out of specification causing a sooner GT trip.

We are sorry for such bad news and we remain at your disposal in case of questions or clarifications that you may have.

Please note that our FSRs at site will finish the maintenance activities as per Solar protocol without any GT hot operation on gas.

With the Best Regards,

Stefano Bernasconi
Fleet Manager
Customer Service PG EAME South



Saturday, June 27, 2020

Daily Site Summary

Maintenance A+B activities:

- Fire Fighting System Complete check;
- other activities according to the Solar protocol;

SITE ACTIVITY REPORT

WO Number: W1061513891
Customer: THERMOENERGY GROUP SA | Site: BACAU

Sunday, June 28, 2020

Daily Site Summary

Maintenance A+B activities:

- finalization of the "cold" maintenance checks as per Solar protocol;

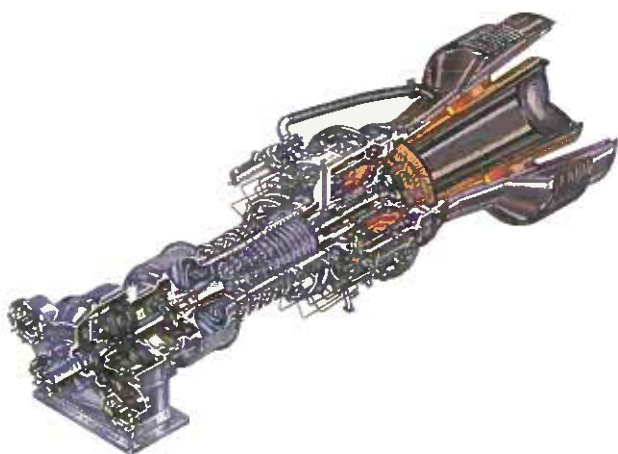
Work area cleaning;

Preparation of the tools for return;

Report preparation;

Travel from customer site to Bucharest;

BORESCOPE INSPECTION REPORT



GAS TURBINE ENGINE
TITAN 130
COLD END DRIVE

Engine Serial Number
OHG14-L4279

Engine Rating
20501SA AXI

Engine Serviceable
No

Inspection Performed By
Miodrag Miladinovic/Moreno Bongiorno

Inspection Date
Monday, June 29, 2020

BORESCOPE INSPECTION INFORMATION

Country	Romania	Inspection Date	6/29/2020
Customer Name	Thermoenergy Group SA	Inspection Performed By	Miodrag Miladinovic/Moreno Bongiorno
Site Name	Bacau	Reason For Inspection	Routine Maintenance
District	PGES	Borescope Equipment Used (Brand/Model)	GE Mentor Visual IQ 6mm/ GE XLG3 4mm
Work Order #	W1061513891	Borescope Inspection Procedure (WFM Task #)	132

PACKAGE INFORMATION

PD #	78641	Package S/N	10810T1
Unit Customer Tag	TG1	Package Hours	62760
		Package Starts	844

ENGINE INFORMATION

Engine GP ¹ P/N	EL051S-A0G00P00	Gas Fuel Hours	32669
Engine GP S/N	OHG14-L4279	Liquid Fuel Hours	N/A
Engine Rating	20501SA AXI	Total Hours	32669
Combustion Type	SoLoNOx	Total Starts	341
Fuel Type	Gas	Next Planned Overhaul	30000
		Running Hours	
Inspection Last Date	Wednesday, September 04, 2019	Gas Fuel Hours since last inspection	5980
		Liquid Fuel Hours since last inspection	N/A
		Starts since last inspection	32

NOTES¹ GP stands for "Gas Producer".

Borescope completed after Offline Compressor Wash.

BORESCOPE INSPECTION CHECK LIST

Step	Description ²	Performed			Initials & Date
		Yes	No	N/A	
1	Complete Task Risk Assessment.	✓			MM June 24, 2020
2	Complete Job Safety Analysis.	✓			MM June 24, 2020
3	Ensure the shutdown Gas Turbine engine is cool.	✓			MM June 24, 2020
4	Prepare the package for a Borescope Inspection.	✓			MM June 24, 2020
5	Perform Borescope Inspection (Record images, measurements and comments on the Borescope Inspection Report).	✓			MM June 24, 2020
6	Return Gas Turbine engine to service.			✓	MM June 24, 2020
7	Complete the Borescope Inspection Report (Borescope report sections populated correctly, FSR signature, Customer signature).	✓			MM June 24, 2020
8	Print/Scan the document as a PDF. Archive the document under the WFM associated Major Assembly / Field Attachments section.				SB July 1, 2020

² For detailed step instructions, please refer to the Solar Turbines WFM (Work Force Management) internal procedure mentioned in the Equipment Information section.

Solar Turbines

A Caterpillar Company

BORESCOPE INSPECTION REPORT TITAN 130 CED / ENGINE SN OHG14-L4279

EQUIPMENT DATA PLATE

Gas Turbine

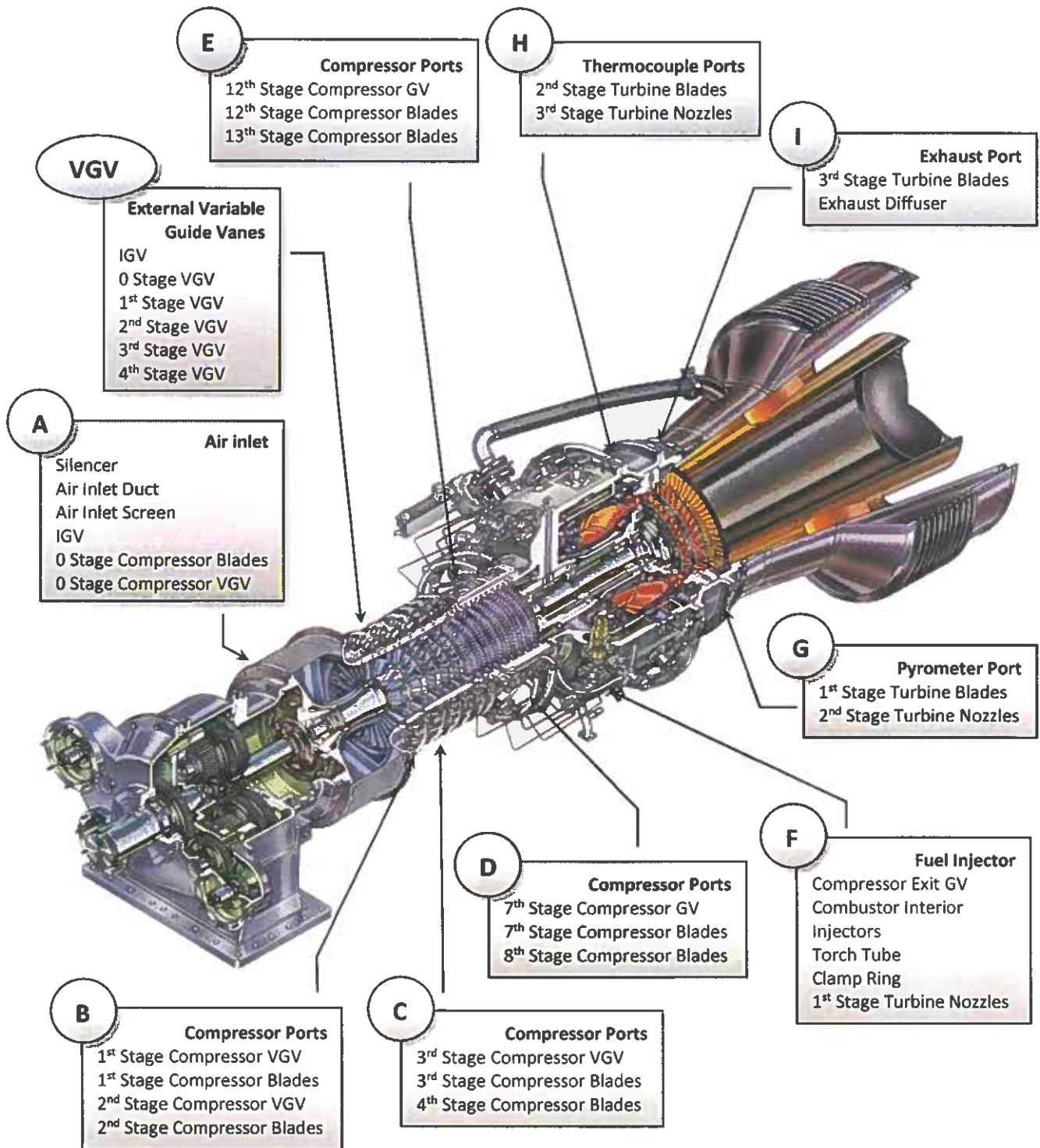
Reduction GearBox

Solar Turbines A Caterpillar Company	
GAS TURBINE DATA PLATE	
MODEL NO.	TITAN 130
VERSION	20501SA AXI
ENGINE ID	EL051S-A0G00P00
SERIAL NO.	OHG14-L4279
POWER (kW)	15000 / NA kW ISO Dry
NGP (RPM)	11170 60 HZ / 11197 50 HZ
IGT (RPM)	NA
IGV SETTING	+5.0 DEG
T5 BASE (°F)	1350 F / NA
SETPOINT (°F)	T5 1400 F / NA
*UNCOMPENSATED, ISO VALUES	
MANUFACTURED IN U.S.A.	
(GL)-GAS/LIQUID, NA=NOT APPLICABLE 1034040-997 MANUFACTURED IN USA	

Solar Turbines A Caterpillar Company	
ENGINE SoLoNox DATA PLATE	
SERIAL NO.	OHG14-L4279
LOAD	PLOT (%) T5 (°F) TPZ (°F)
100%	10 1326 NA
50%	4.0 1326 NA
T140: F	
LIQUID	
PLOT (%) T5 (°F)	
T5 & TPZ VALUES ARE UNCOMPENSATED	
1034040-996 MANUFACTURED IN USA	

Solar Turbines A Caterpillar Company	
GEAR UNIT	
ASSEMBLY	E206850-104-100
SERIAL	SEP14-89896
GEAR TYPE	EPICYCLIC
RATIO	7.4648 : 1
RATED POWER	22,200 HP
RATED INPUT SPEED	11197 RPM
RATED OUTPUT SPEED	1500 RPM
OVERLOAD FACTOR	1.1
MANUFACTURED IN USA 1034040-971	

BORESCOPE INSPECTION LOCATIONS



BOREScope INSPECTION SUMMARY

Access Port	Location	Inspection for	Normal Condition	Minor	Moderate	Severe	Comments
<u>A</u>	Silencer	a)Oxidation. Affected area	✓				
<u>A</u>	Air Inlet Duct	a)Potential FOD b)Corrosive Pitting c)Cracks d)Excessive Fouling	✓				
<u>A</u>	Air Inlet Screen	a)Potential FOD b)Cracks, damaged mesh	✓				
<u>A</u>	IGV	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area		✓			Minor contamination as well
<u>A</u>	0 Stg Compressor Blades	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling		✓			
<u>A</u>	0 Stg Compressor VGV	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area	✓				
<u>B</u>	1st Stg Compressor Blades	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling			✓		Contamination
<u>B</u>	1st Stg Compressor VGV	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area		✓			

Access Port	Location	Inspection for	Normal Condition	Minor	Moderate	Severe	Comments
<u>B</u>	2nd Stg Compressor Blades	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling		✓			Moderate contamination as well.
<u>B</u>	2nd Stg Compressor VGV	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area			✓		Contamination
<u>C</u>	3rd Stg Compressor Blades	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling		✓			
<u>C</u>	3rd Stg Compressor VGV	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area			✓		Contamination.
<u>C</u>	4th Stg Compressor Blades	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling		✓			
<u>D</u>	7th Stg Compressor Blades	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling	✓				
<u>D</u>	7th Stg Compressor GV	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area	✓				

Access Port	Location	Inspection for	Normal Condition	Minor	Moderate	Severe	Comments
<u>D</u>	8th Stg Compressor Blades	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling		✓			
<u>E</u>	12th Stg Compressor Blades	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling				✓	
<u>E</u>	12th Stg Compressor GV	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area		✓			
<u>E</u>	13rd Stg Compressor Blades	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling		✓			
<u>E</u>	Compressor Exit GV	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area		✓			
<u>E</u>	Injectors	a)Pilot center erosion b)Fuel hole contaminated, blocked c)Cracks, Qty, size d)Liquid: broken spoke	✓				
<u>E</u>	Combustor Interior	a)Cracks, Qty, length, & orientation b)Thermal erosion c)Hot Spots d)Buckling or warpage				✓	Missing coating and deformed liner in the whole circumference.

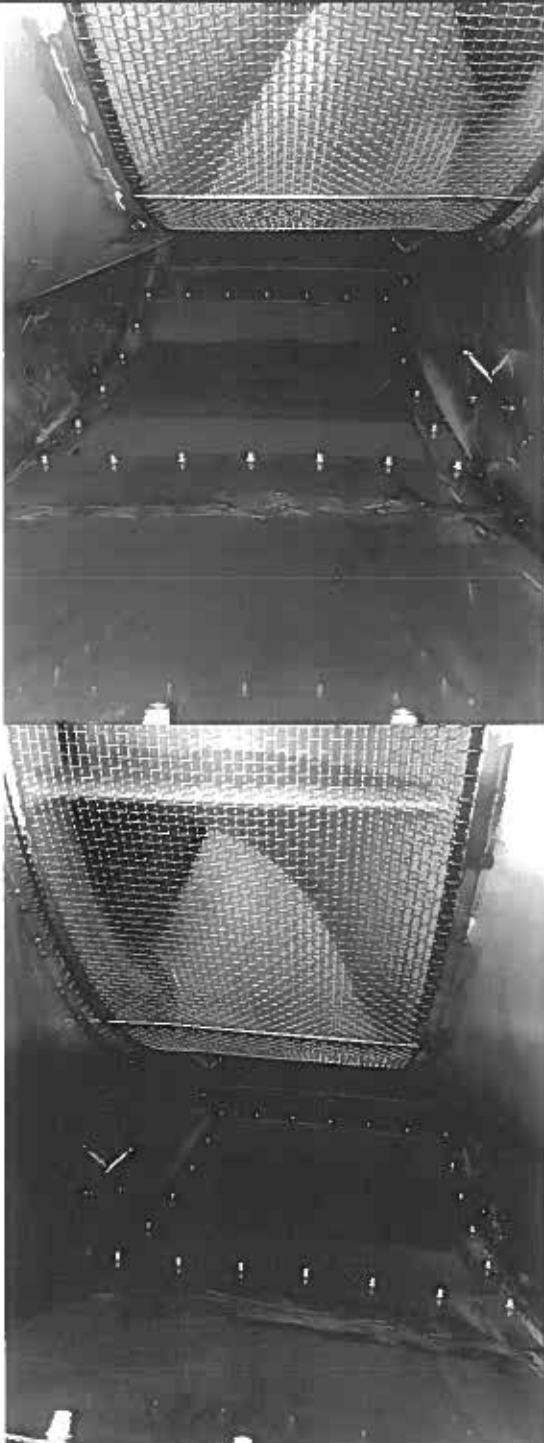
Access Port	Location	Inspection for	Normal Condition	Minor	Moderate	Severe	Comments
<u>F</u>	Torch Tube	a)Thermal erosion	✓				
<u>F</u>	Clamp Ring Outer	a)Clamp ring separation at clamp ring joint min 4 locations b)Clock clamp ring separation if found	✓				
<u>F</u>	Clamp Ring Inner	a)Missing thermal barrier coating b)Cracks, Qty & size	✓				
<u>F</u>	1st Stg Turbine Nozzles	a)Cracks, Qty, length & orientation b)Thermal erosion. Depth & Affected area c)FOD, Affected area	✓				
<u>G</u>	1st Stg Turbine Blades	a)Cracks, Qty, length & orientation b)Thermal erosion. Depth & Affected area c)FOD, Affected area d)Tip rub. Gap width		✓			Crack location: blade platform. Minor blade tip wear is also present as well as minor hot (burn) spots.
<u>G</u>	2nd Stg Turbine Nozzles	a)Cracks, Qty, length & orientation b)Thermal erosion. Depth & Affected area c)FOD, Affected area		✓			
<u>H</u>	2nd Stg Turbine Blades	a)Cracks, Qty, length & orientation b)Thermal erosion. Depth & Affected area c)FOD, Affected area d)Tip rub. Gap width		✓			Blade tip.

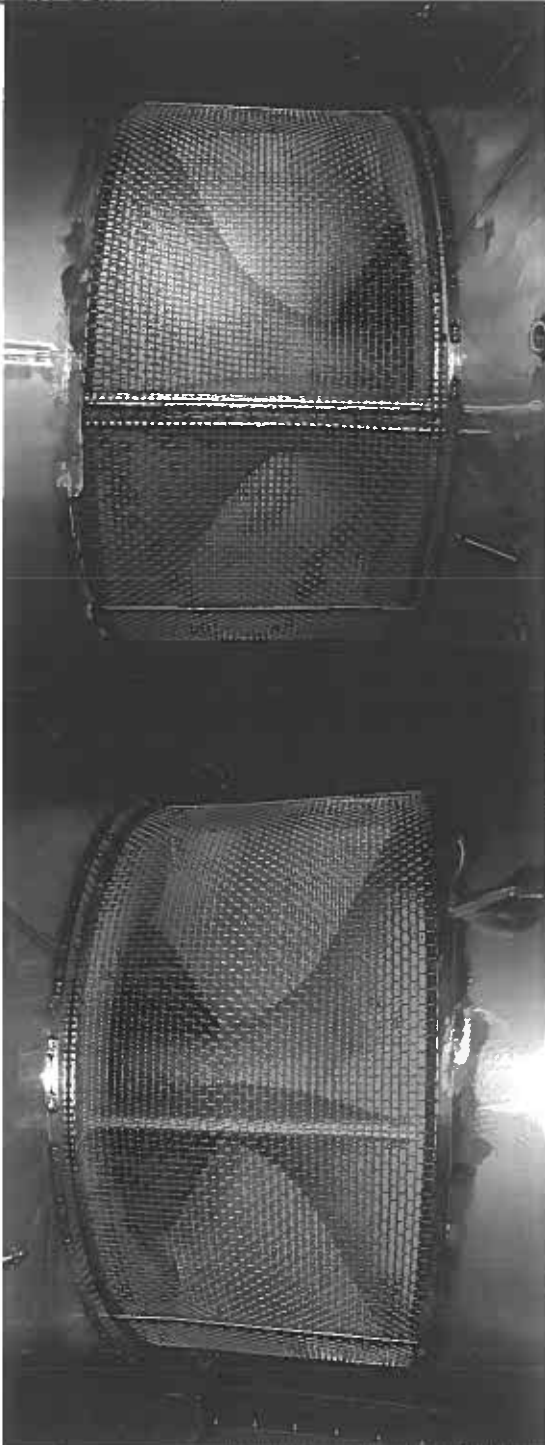
Access Port	Location	Inspection for	Normal Condition	Minor	Moderate	Severe	Comments
<u>H</u>	3rd Stg Turbine Nozzles	a)Cracks, Qty, length & orientation b)Thermal erosion. Depth & Affected area c)FOD, Affected area	✓				
<u>I</u>	3rd Stg Turbine Blades	a)Cracks, Qty, length & orientation b)Thermal erosion. Depth & Affected area c)FOD, Affected area d)Tip rub. Gap width		✓			Blade platform edge curl.
<u>I</u>	Exhaust Diffuser	a)Cracks, Qty, length & orientation	✓				
<u>VGW</u>	IGV	a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	✓				
<u>VGW</u>	0 Stg VGW	a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	✓				
<u>VGW</u>	1st Stg VGW	a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	✓				

Access Port	Location	Inspection for	Normal Condition	Minor	Moderate	Severe	Comments
<u>VG</u>	2nd Stg VGV	a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	✓				
<u>VG</u>	3rd Stg VGV	a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	✓				
<u>VG</u>	4th Stg VGV	a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	✓				
<u>G</u>	2nd Stage Disk Dampers, Discouragers	a) Lift off; b) Material degradation;	✓				

BORESCOPE INSPECTION PICTURES

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
A Silencer		a)Oxidation. Affected area	Normal Condition Not applicable

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
A Air Inlet Duct		a)Potential FOD b)Corrosive Pitting c)Cracks d)Excessive Fouling	Normal Condition Not applicable

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
A Air Inlet Screen		a) Potential FOD b) Cracks, damaged mesh	Normal Condition Not applicable

A

IGV



a) Nicks and dents,
Qty and size

Minor

b) Excessive fouling

Dents, minor

c) Corrosive pitting.
Affected area

Minor contamination
as well





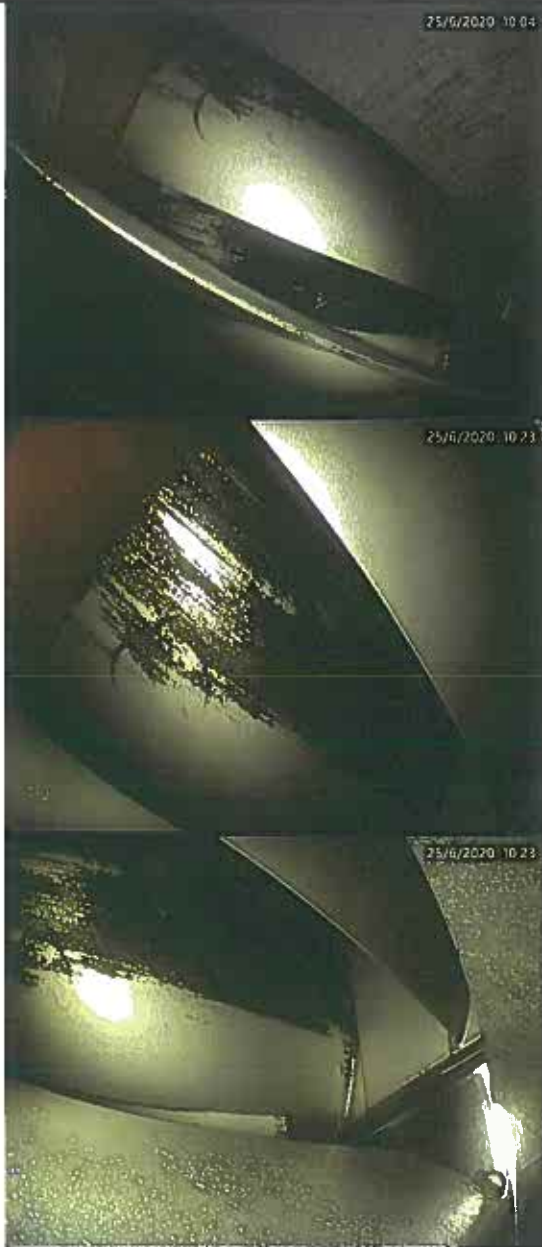




Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

A

0 Stg
Compressor
Blades



- a) Nicks and dents, Qty and size
- b) Excessive fouling
- c) Corrosive pitting. Affected area
- d) Tip rub width, curling

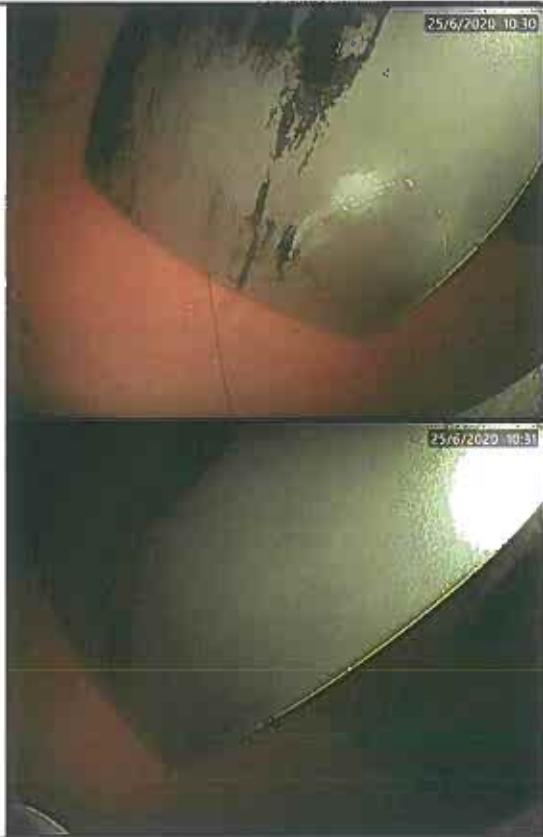
Minor

Contamination, minor





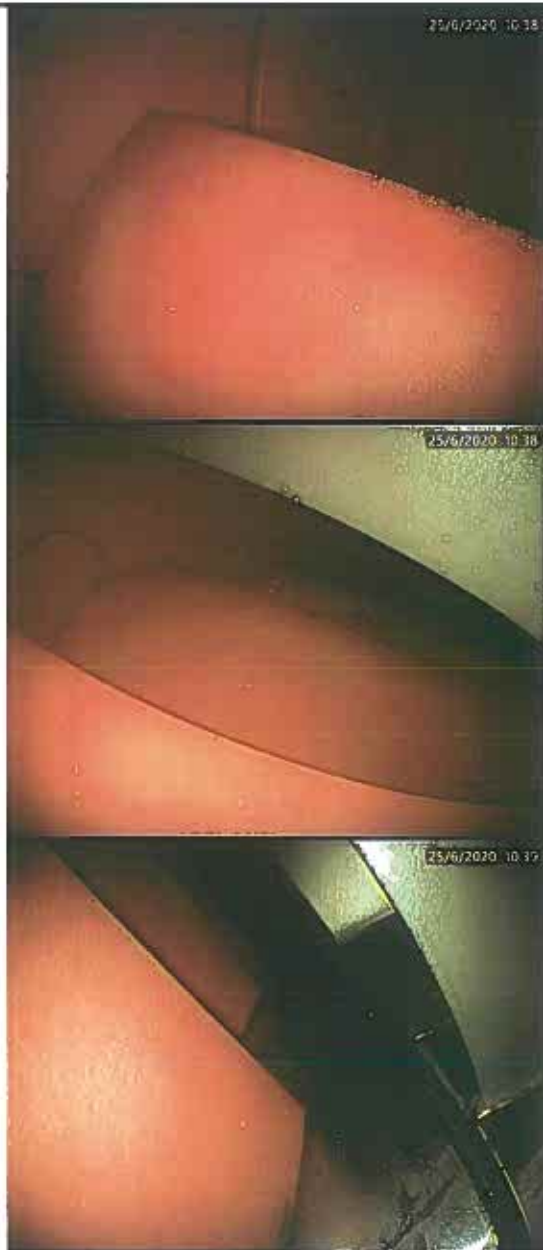




Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

A

0 Stg
Compressor
VGV

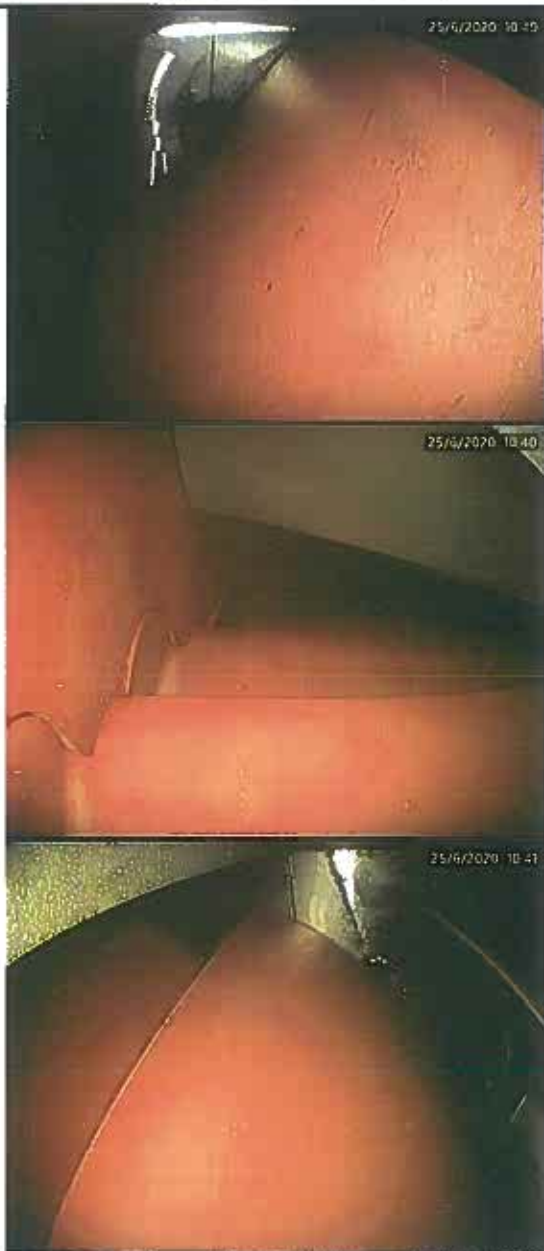


- a) Nicks and dents, Qty and size
- b) Excessive fouling
- c) Corrosive pitting. Affected area

Normal Condition

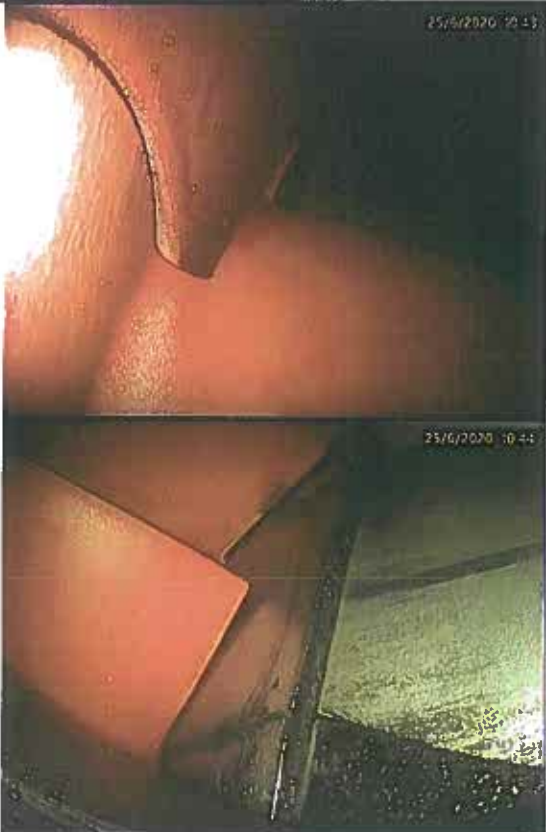
Not applicable







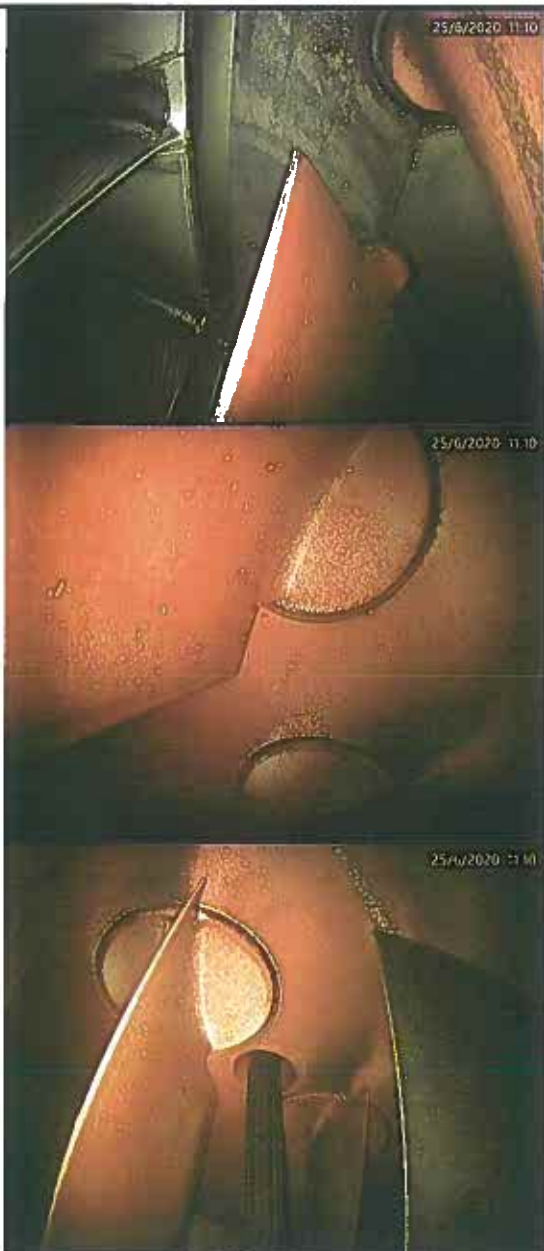


Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
B 1st Stg Compressor Blades		a)Nicks and dents, Qty and size	Moderate
		b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area d)Tip rub width, curling	Not applicable Contamination

B

1st Stg
Compressor
VGV



a) Nicks and dents,
Qty and size

Minor

b) Excessive fouling

Contamination, minor

c) Corrosive pitting.
Affected area

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
	  		

B

2nd Stg
Compressor
Blades



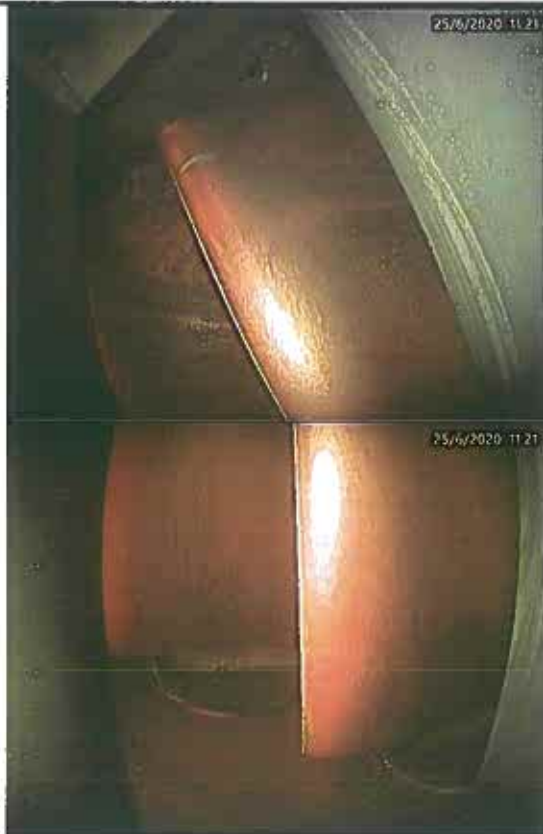
- | | |
|-------------------------------------|------------------------|
| a) Nicks and dents, Qty and size | Minor |
| b) Excessive fouling | Dents, minor |
| c) Corrosive pitting. Affected area | Moderate |
| d) Tip rub width, curling | contamination as well. |



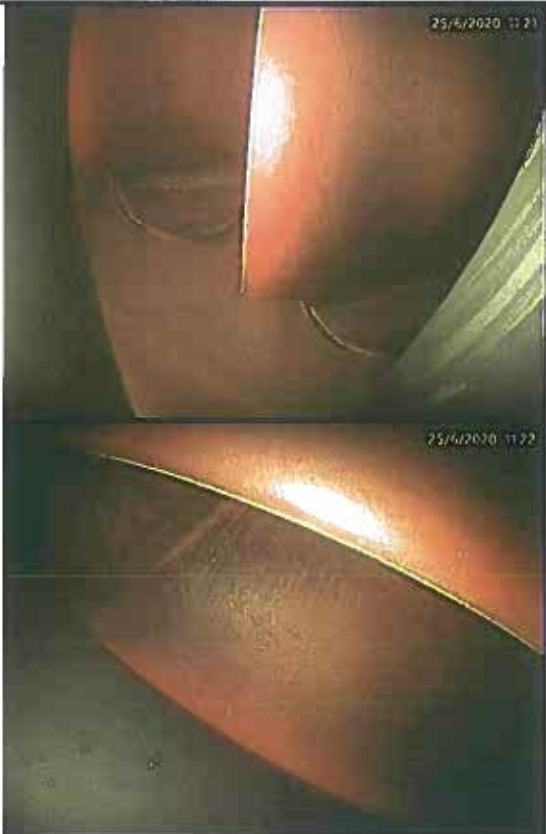
Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

B

2nd Stg
Compressor
VGV



a)Nicks and dents, Qty and size	Moderate
b)Excessive fouling	Not applicable
c)Corrosive pitting. Affected area	Contamination

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

C

3rd Stg
Compressor
Blades



a) Nicks and dents,
Qty and size

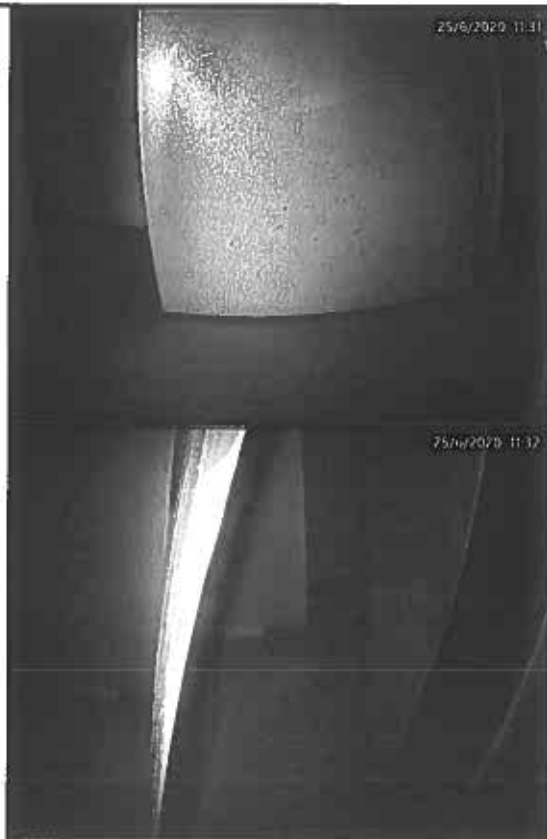
Minor

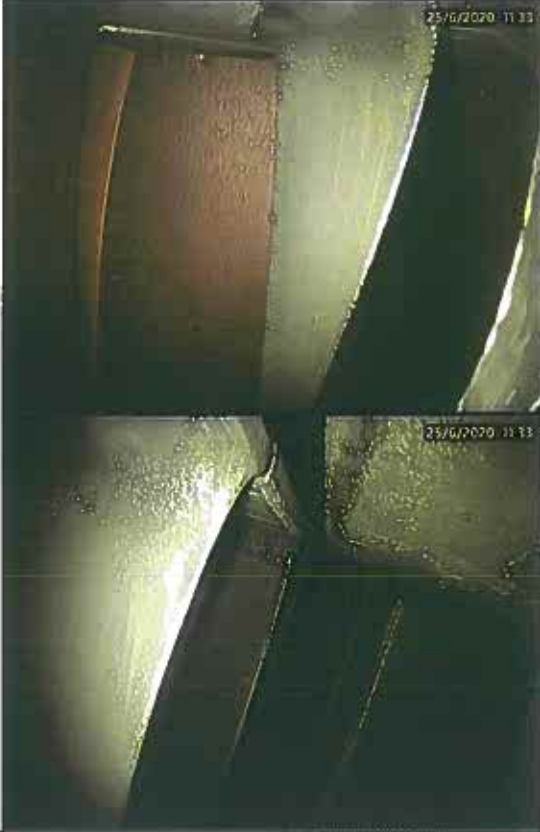
b) Excessive fouling

Contamination, minor

c) Corrosive pitting.
Affected area

d) Tip rub width,
curling



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

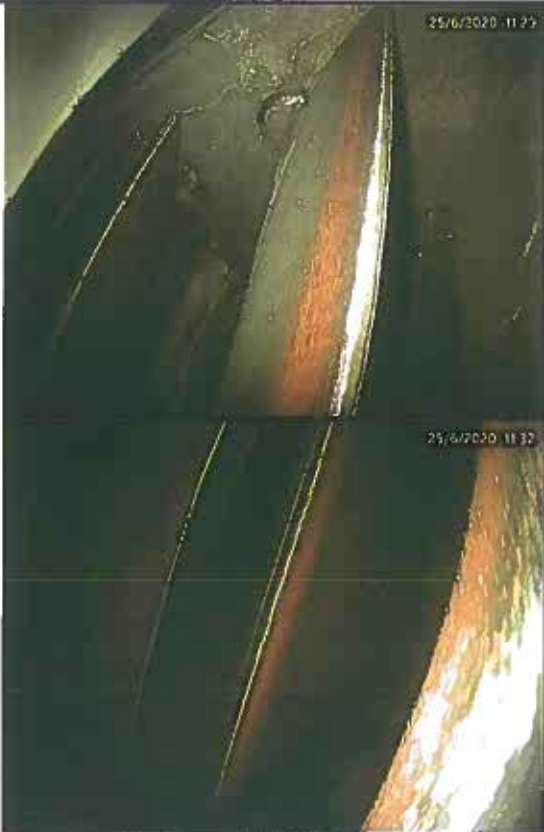
C

3rd Stg
Compressor
VGV



a) Nicks and dents, Qty and size	Moderate
b) Excessive fouling	Not applicable
c) Corrosive pitting. Affected area	Contamination.



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

C

4th Stg
Compressor
Blades

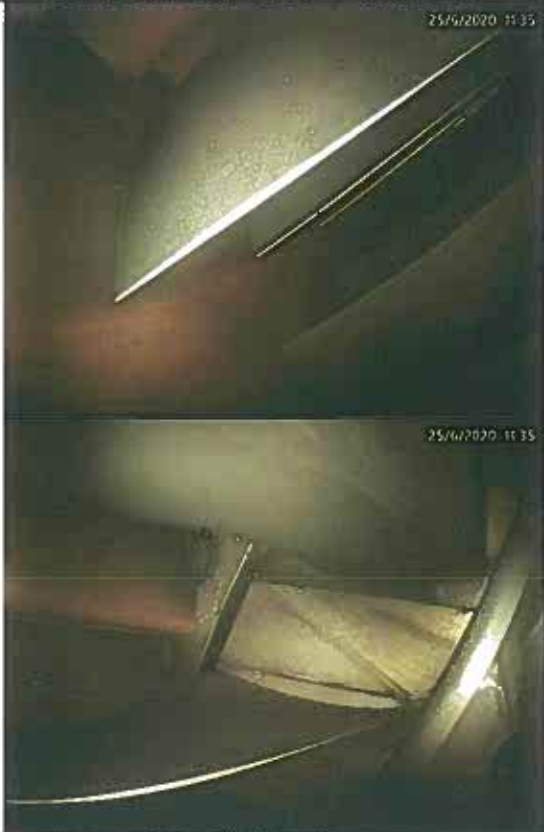


- a) Nicks and dents, Qty and size
- b) Excessive fouling
- c) Corrosive pitting. Affected area
- d) Tip rub width, curling

Minor

Contamination, minor



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

D

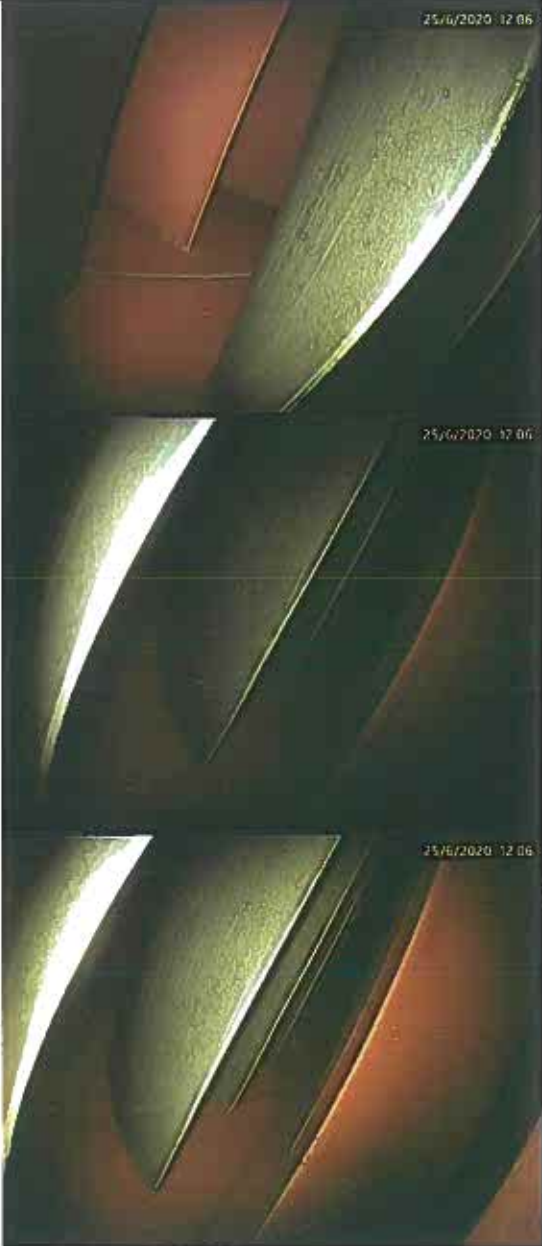
7th Stg
Compressor
Blades



- a) Nicks and dents, Qty and size
- b) Excessive fouling
- c) Corrosive pitting. Affected area
- d) Tip rub width, curling

Normal Condition

Not applicable

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

D

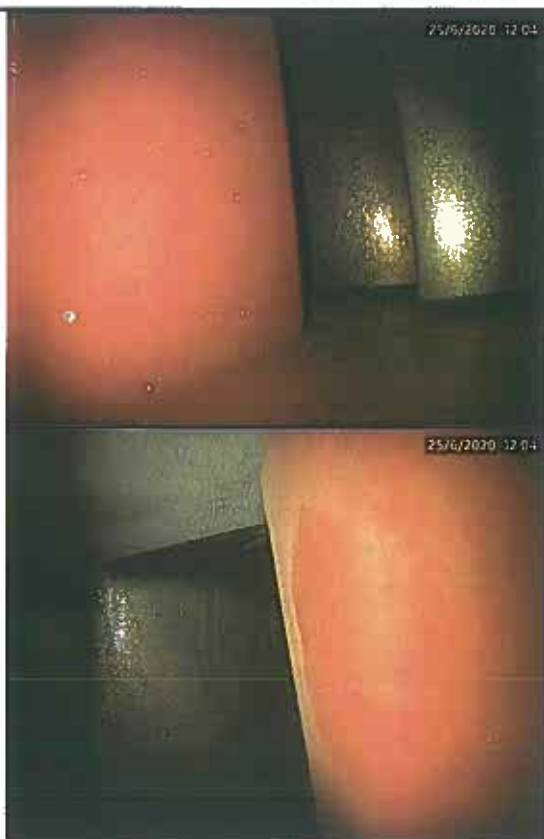
7th Stg
Compressor GV

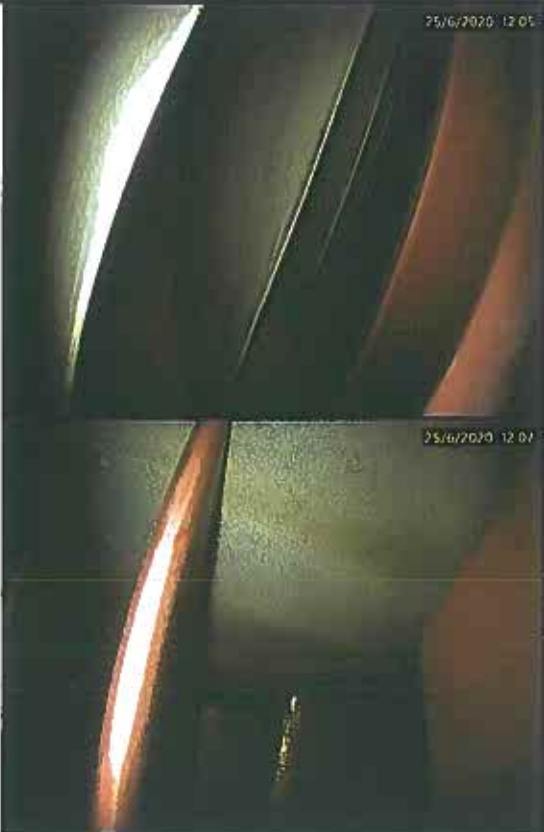


- a) Nicks and dents,
Qty and size
- b) Excessive fouling
- c) Corrosive pitting.
Affected area

Normal Condition

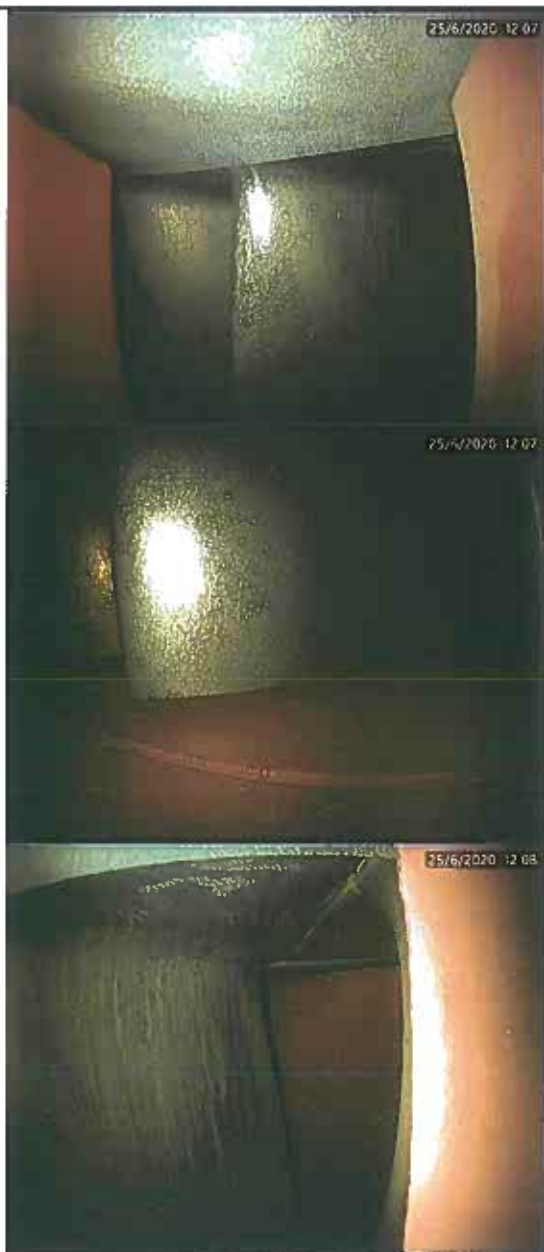
Not applicable



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

D

8th Stg
Compressor
Blades



a) Nicks and dents,
Qty and size

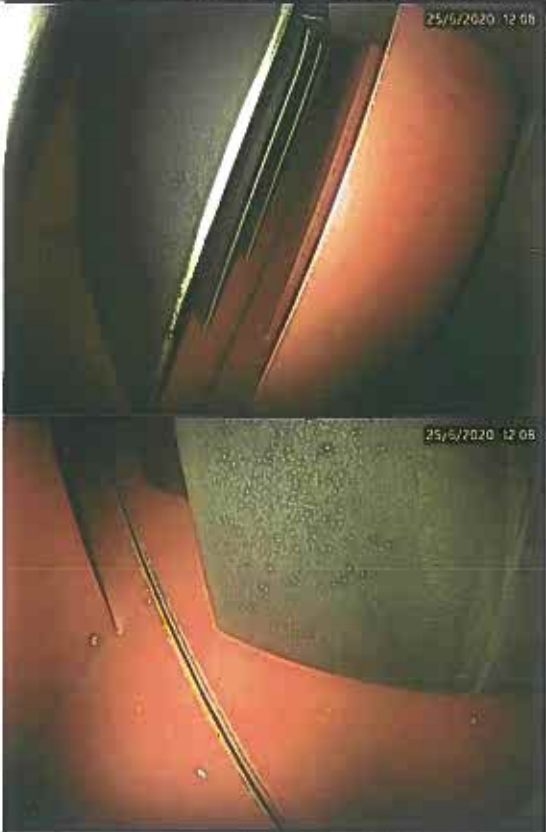
Minor

b) Excessive fouling

Contamination, minor

c) Corrosive pitting.
Affected area

d) Tip rub width,
curling

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

E

12th Stg
Compressor
Blades



- a) Nicks and dents,
Qty and size
- b) Excessive fouling
- c) Corrosive pitting.
Affected area
- d) Tip rub width,
curling

Severe

Contamination, severe

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

E

12th Stg
Compressor GV



- a) Nicks and dents,
Qty and size
- b) Excessive fouling
- c) Corrosive pitting.
Affected area

Minor
Missing coating



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

E

13rd Stg
Compressor
Blades



a) Nicks and dents,
Qty and size

Minor

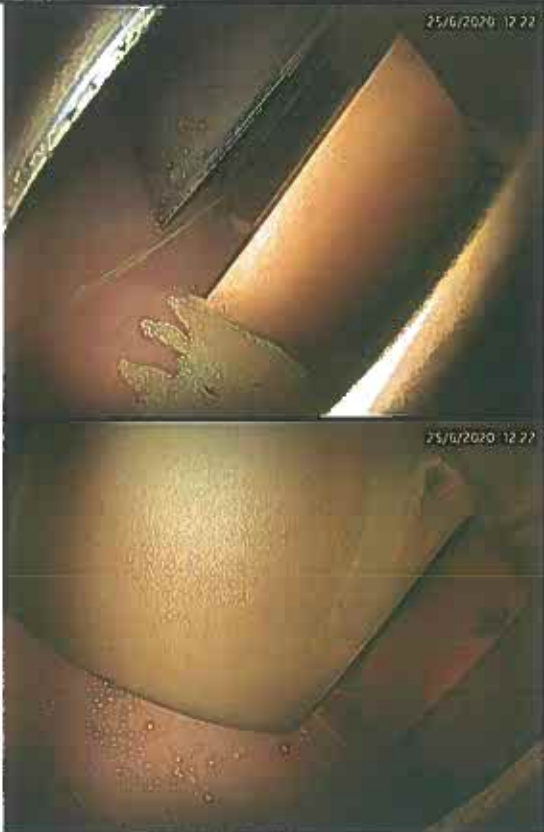
b) Excessive fouling

Contamination, minor

c) Corrosive pitting.
Affected area

d) Tip rub width,
curling



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

F

Compressor Exit
GV

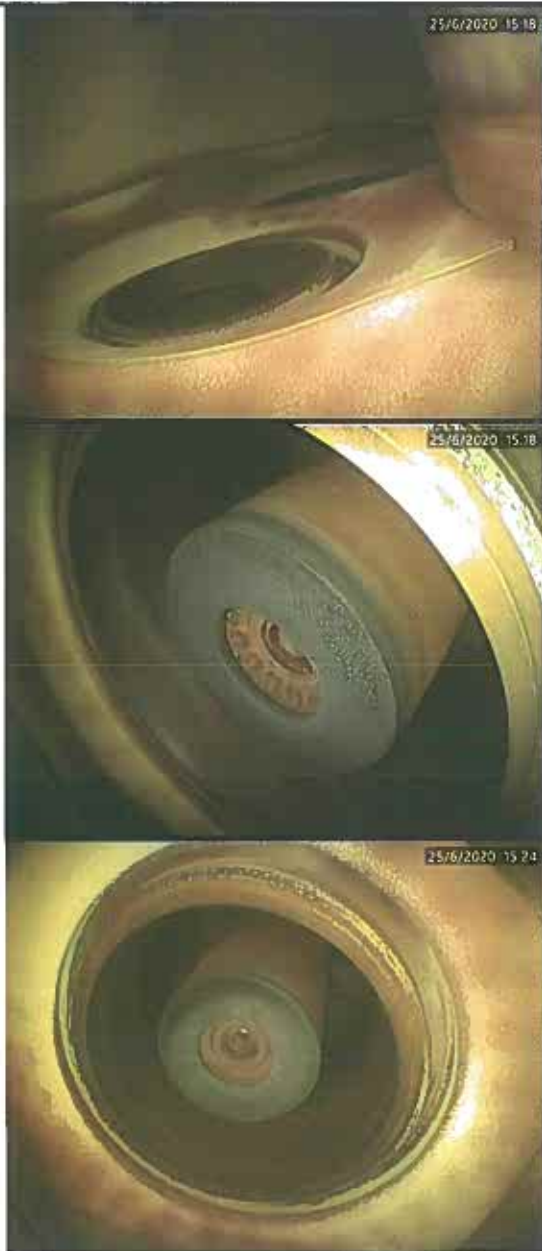


- a) Nicks and dents, Qty and size Minor
- b) Excessive fouling Missing coating
- c) Corrosive pitting. Affected area



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
	  		

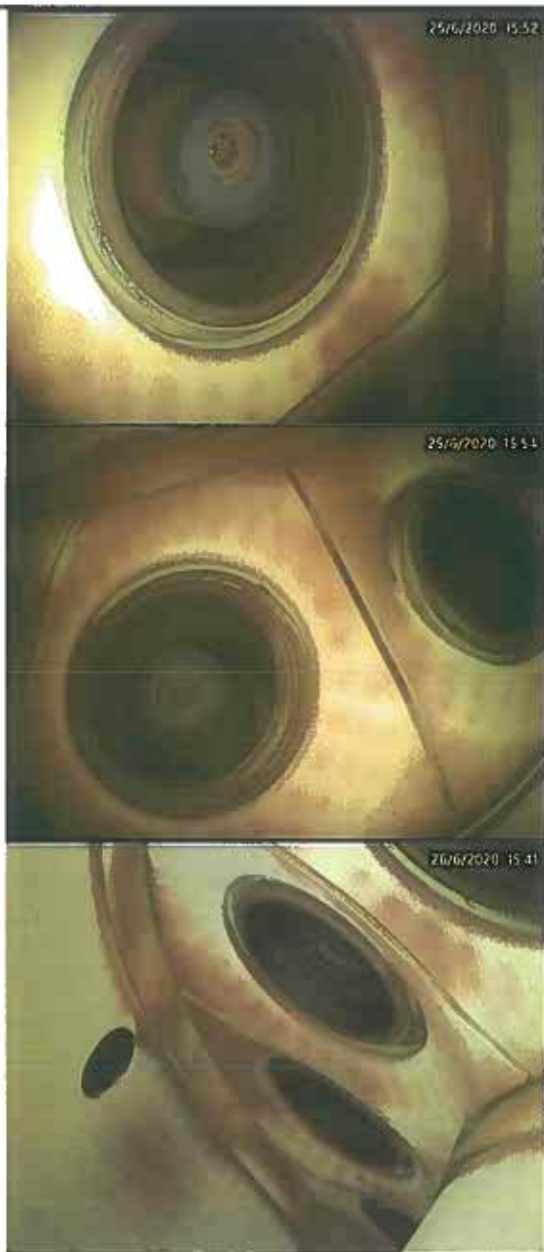
F
Injectors



- a) Pilot center erosion
 - b) Fuel hole contaminated, blocked
 - c) Cracks, Qty, size
 - d) Liquid: broken spoke
- Normal Condition
- Not applicable











11/5

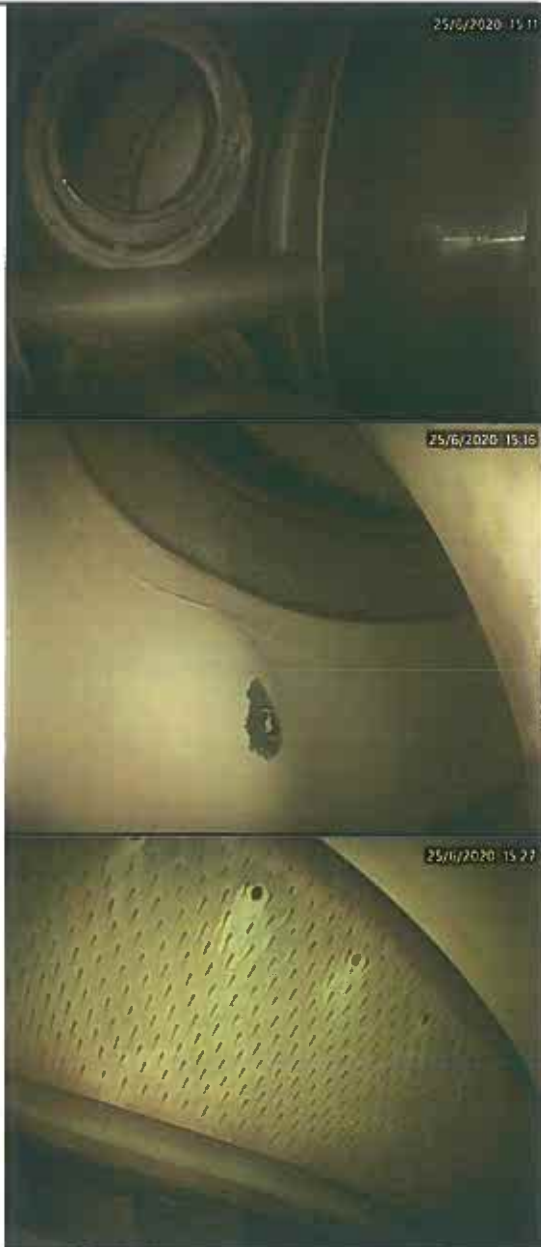




Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
	 A black and white borescope photograph showing a close-up of a turbine component. The image displays a circular, textured surface with a central circular feature that appears to be a bearing or a seal. The background is dark, and the lighting highlights the metallic texture of the part.		

F

Combustor
Interior



- | | |
|--------------------------------------|--|
| a)Cracks, Qty, length, & orientation | Severe |
| b)Thermal erosion | Cracks, severe |
| c)Hot Spots | Missing coating and |
| d)Buckling or warpage | deformed liner in the whole circumference. |







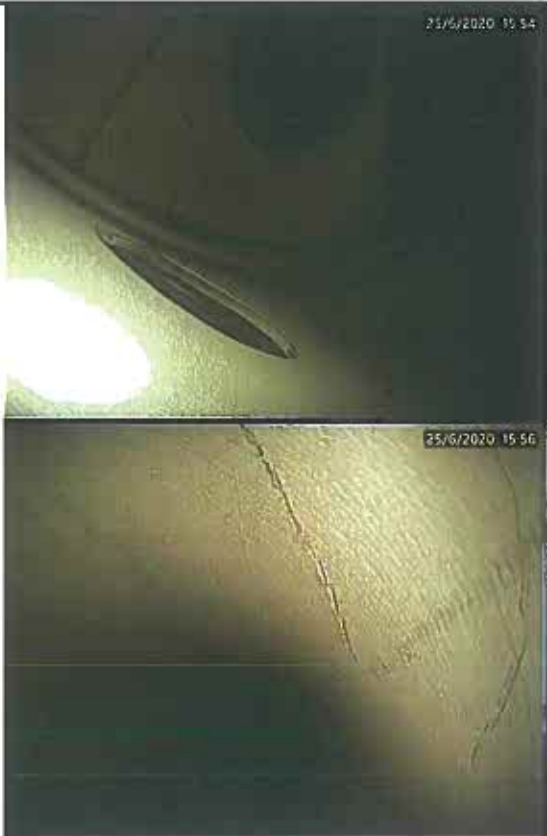


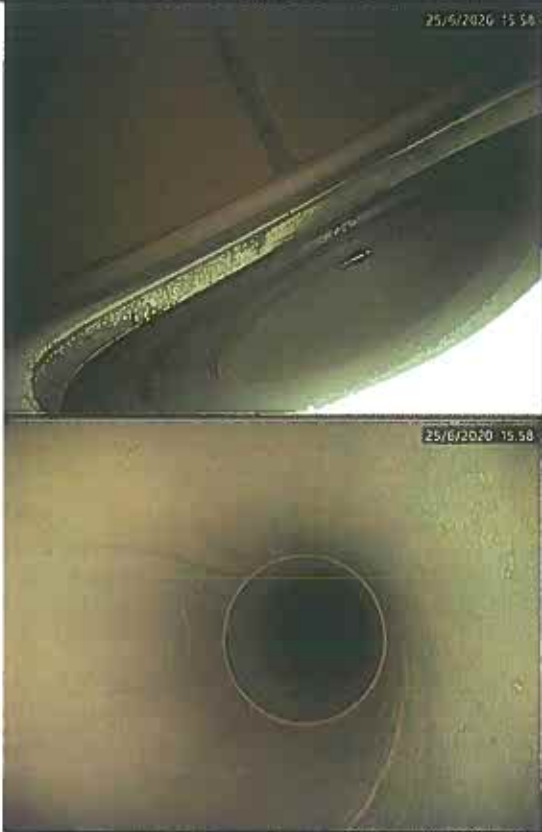


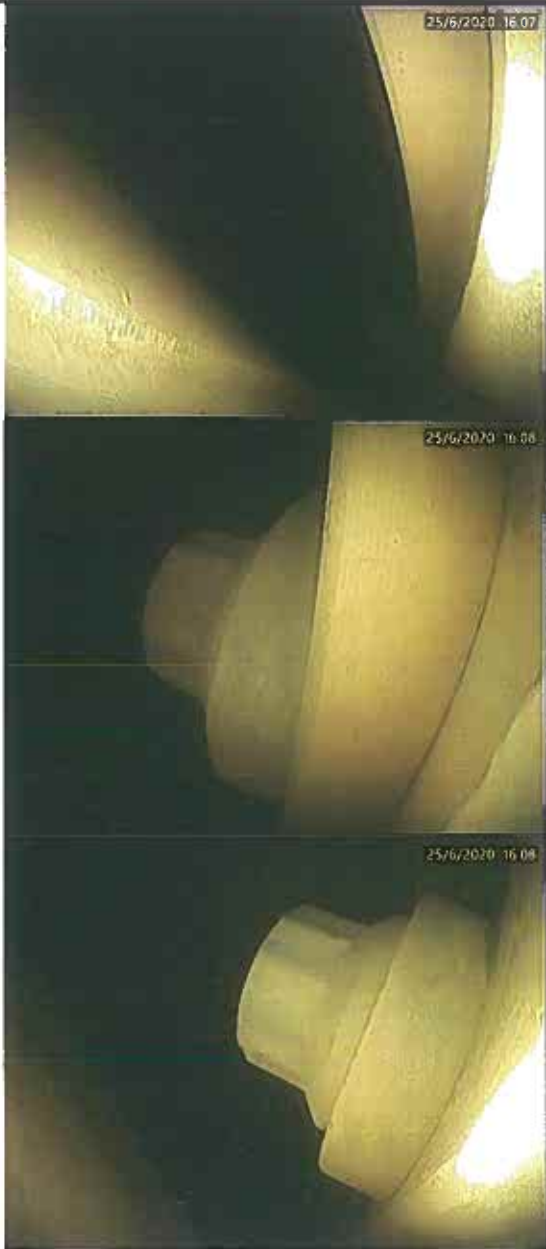




Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

F Torch Tube		Normal Condition a) Thermal erosion Not applicable
----------------------------	--	---

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

F Clamp Ring Outer		a) Clamp ring separation at clamp ring joint min 4 locations b) Clock clamp ring separation if found Normal Condition Not applicable
--------------------------------------	--	--



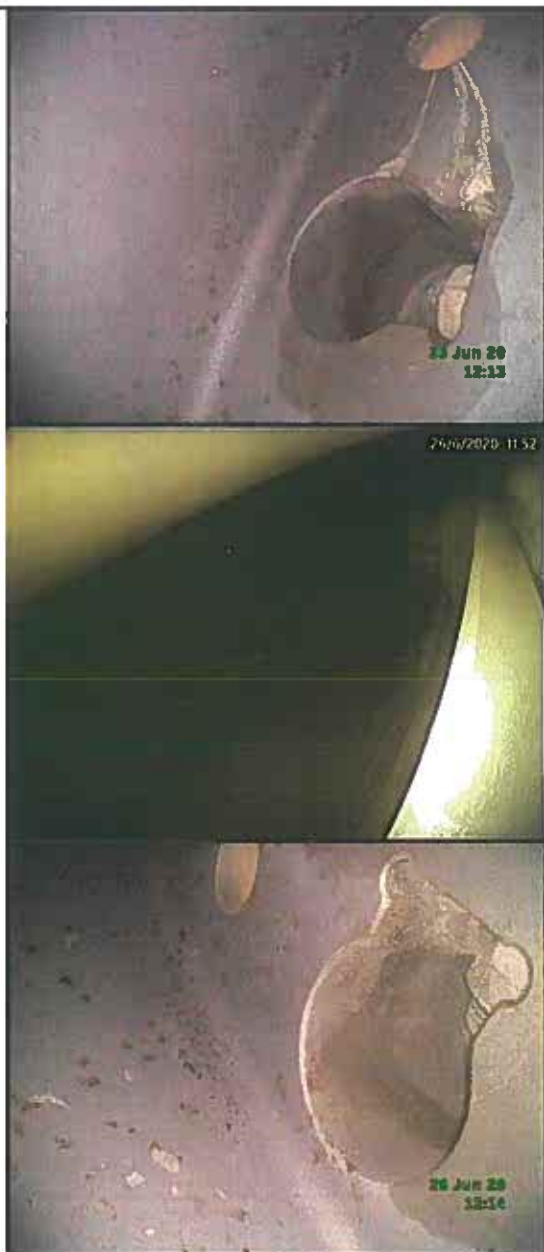
















Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

F

Clamp Ring
Inner



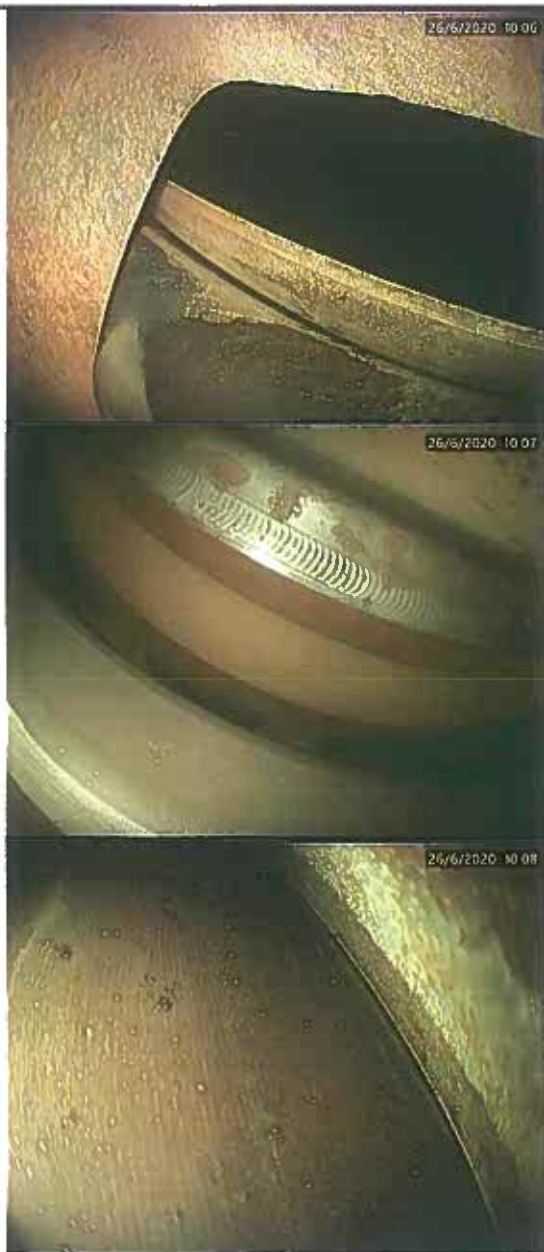
a)Missing thermal
barrier coating

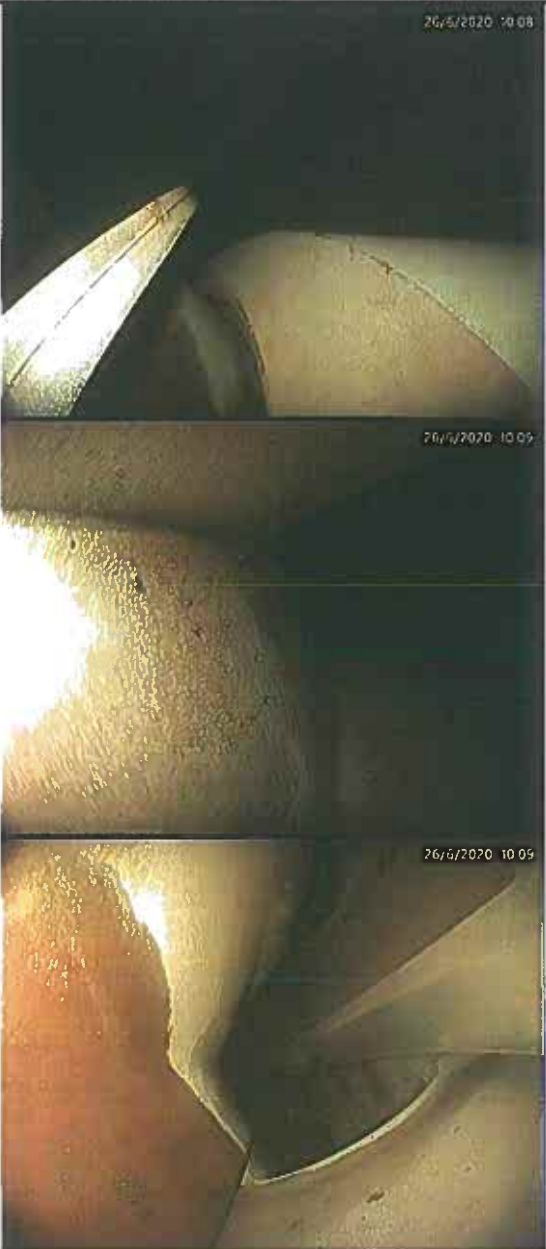
b)Cracks, Qty & size

Normal Condition

Not applicable





Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

F

1st Stg Turbine
Nozzles



a)Cracks, Qty, length
& orientation

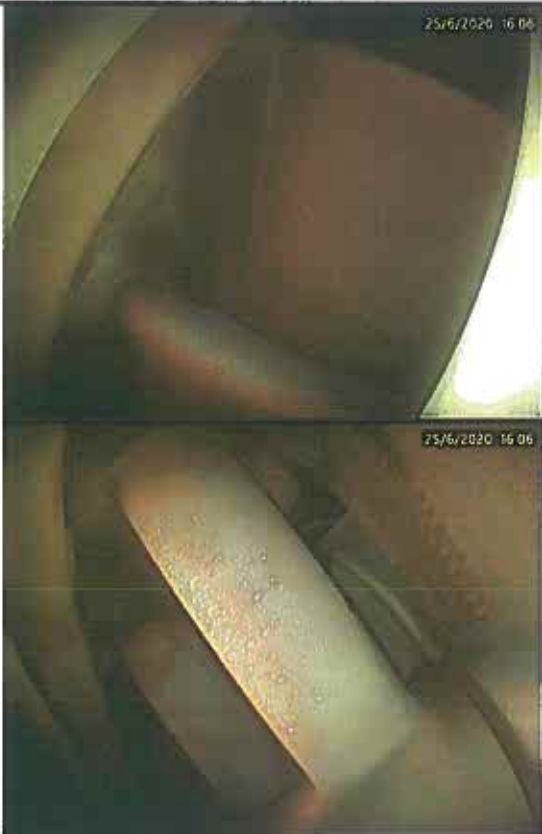
Normal Condition

b)Thermal erosion.
Depth & Affected
area

Not applicable

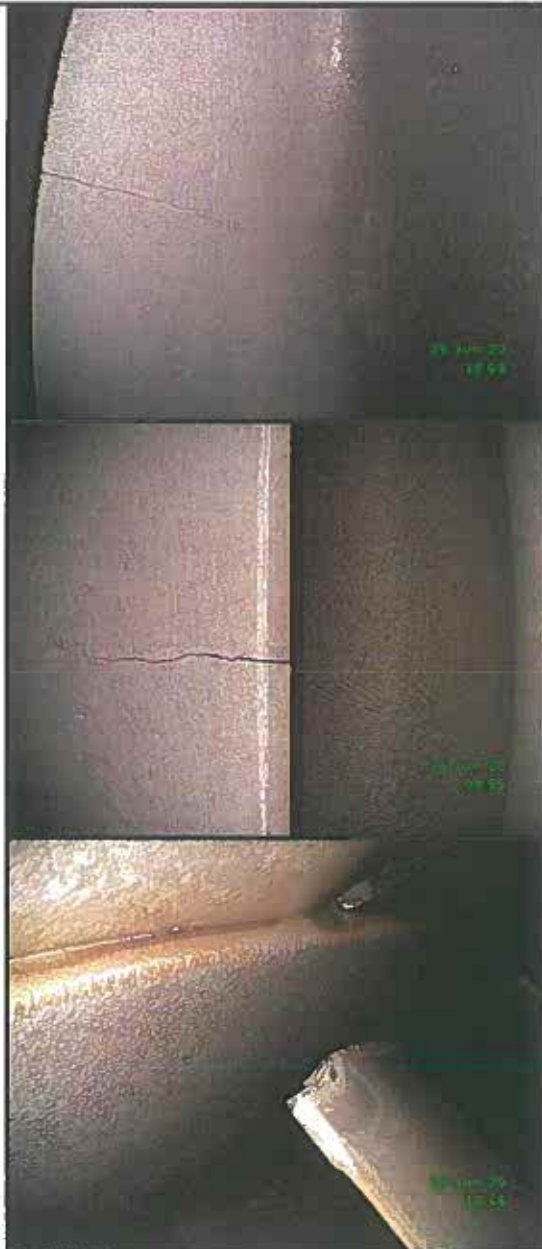
c)FOD, Affected area



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

G

1st Stg Turbine
Blades

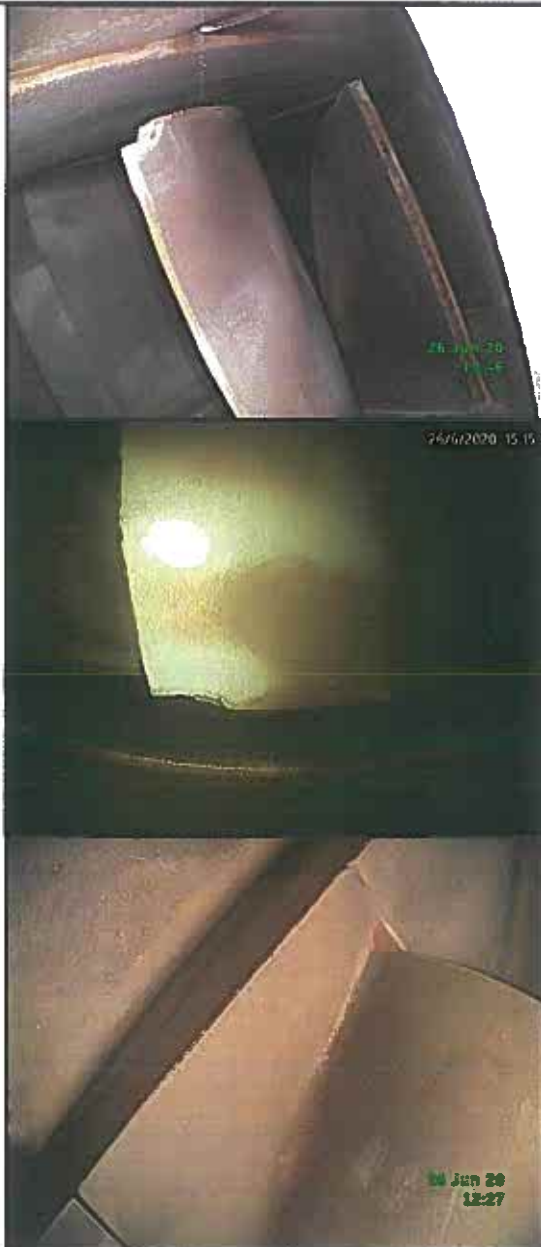


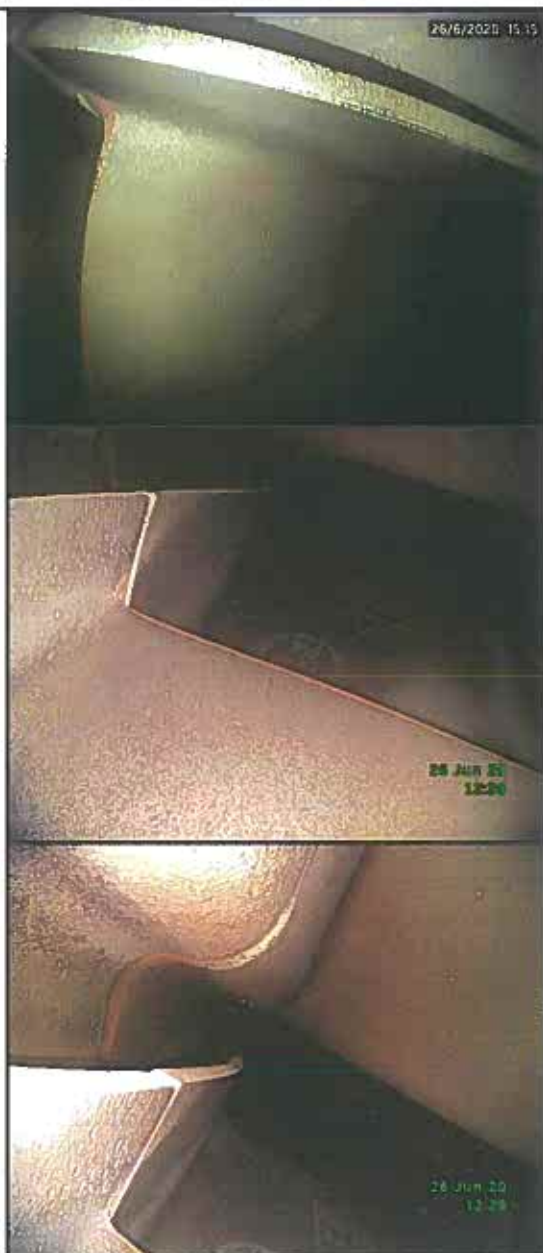
- a)Cracks, Qty, length & orientation
- b)Thermal erosion. Depth & Affected area
- c)FOD, Affected area
- d)Tip rub. Gap width

Minor

Cracks, minor

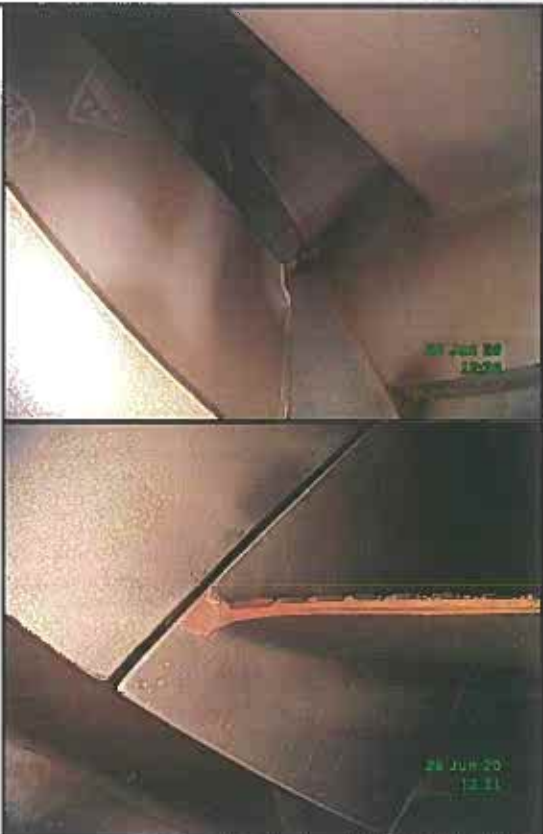
Crack location: blade platform. Minor blade tip wear is also present as well as minor hot (burn) spots.









Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

G

2nd Stg Turbine
Nozzles



a)Cracks, Qty, length
& orientation

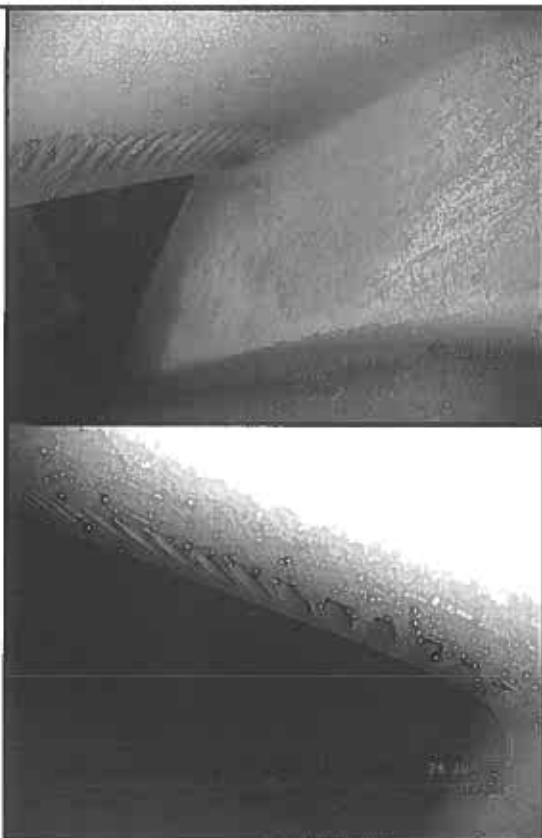
Minor

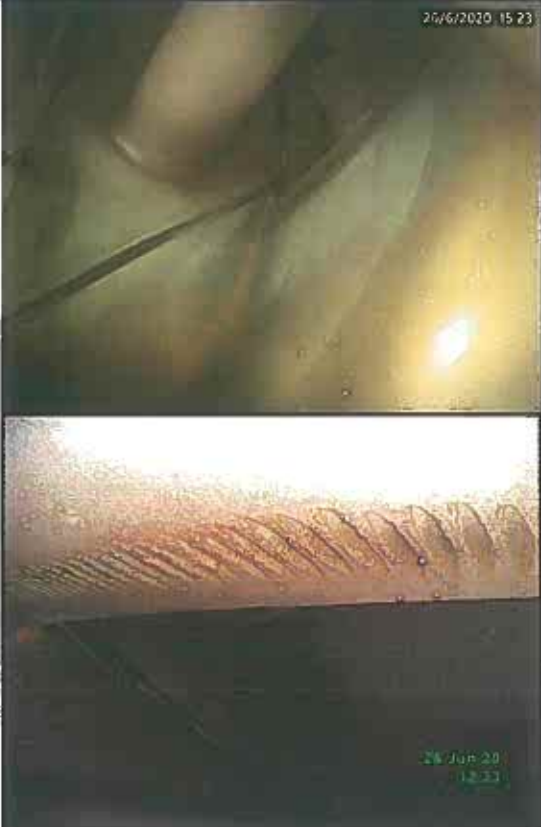
b)Thermal erosion.
Depth & Affected
area

Burn spots

c)FOD, Affected area





Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

H

2nd Stg Turbine
Blades



a)Cracks, Qty, length
& orientation

Minor

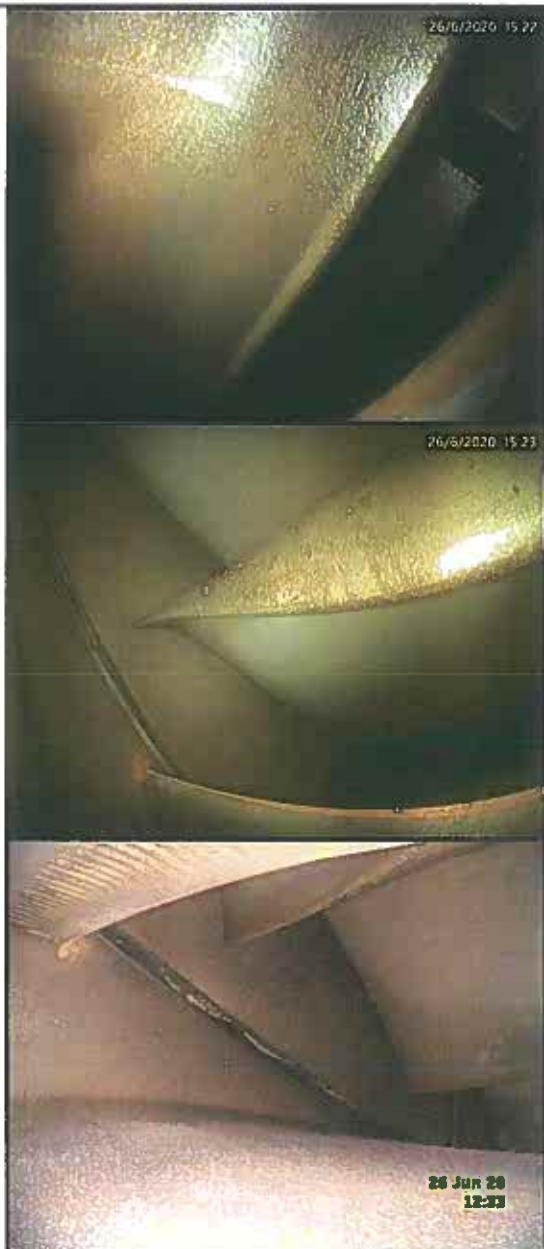
b)Thermal erosion.
Depth & Affected
area

Erosion, minor

c)FOD, Affected area

Blade tip.

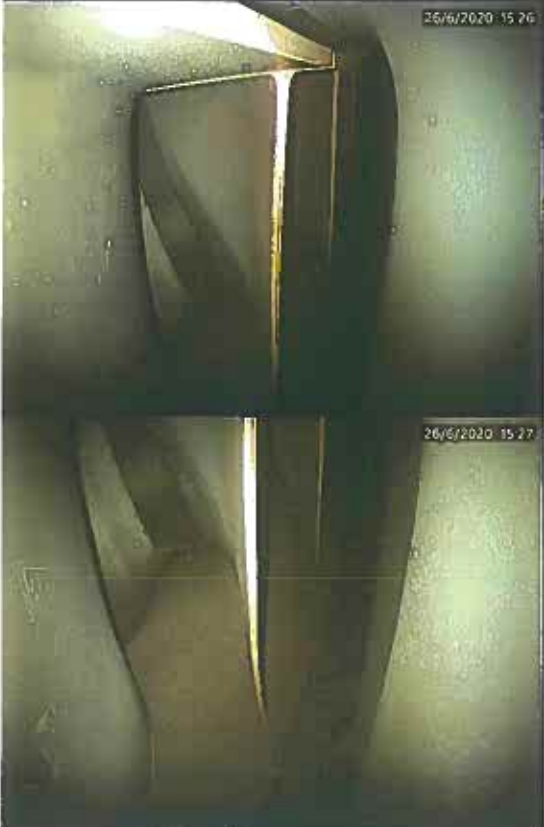
d)Tip rub. Gap width



103





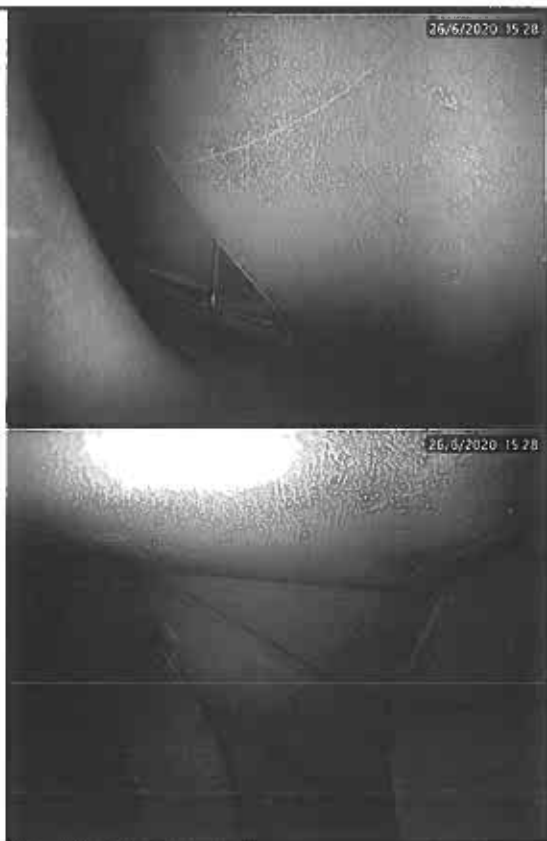
Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

H

3rd Stg Turbine
 Nozzles



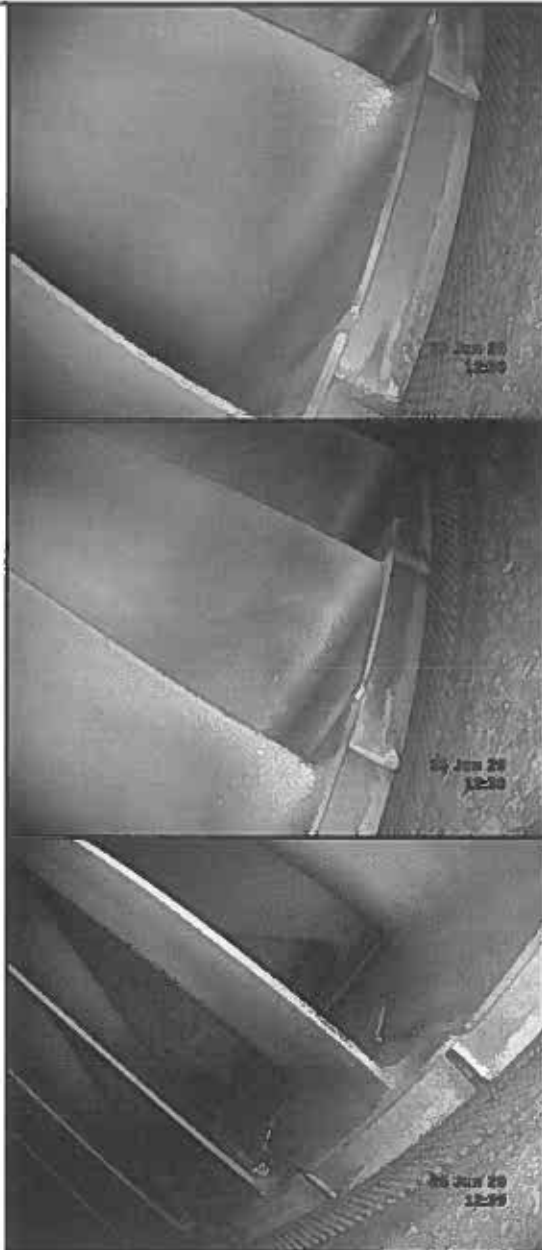
- | | |
|--|------------------|
| a)Cracks, Qty, length & orientation | Normal Condition |
| b)Thermal erosion. Depth & Affected area | Not applicable |
| c)FOD, Affected area | |



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

I 3rd Stg Turbine Blades		a)Cracks, Qty, length & orientation b)Thermal erosion. Depth & Affected area c)FOD, Affected area d)Tip rub. Gap width Minor Other defects Blade platform edge curl.
--	--	---





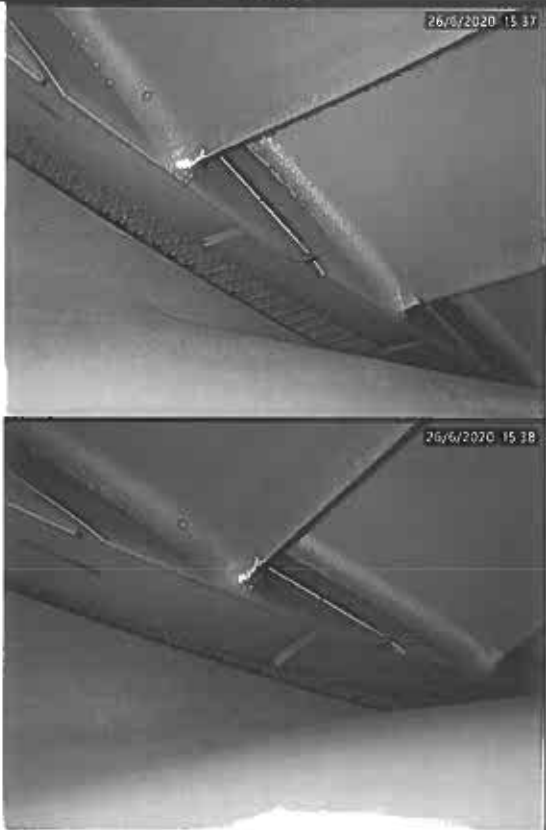










Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

I
Exhaust Diffuser



Normal Condition

a)Cracks, Qty, length
& orientation

Not applicable

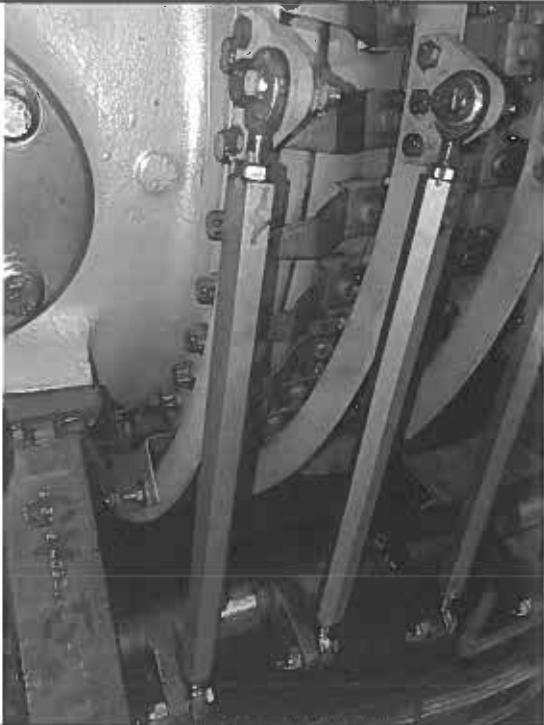


Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
	26/6/2020 15:35 		
	26/6/2020 15:36 		

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
VG IGV		a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	Normal Condition Not applicable

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
VGV 0 Stg VGV		a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	Normal Condition Not applicable
VGV 1st Stg VGV		a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	Normal Condition Not applicable

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
VGV 2nd Stg VGV		a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	Normal Condition Not applicable
VGV 3rd Stg VGV		a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	Normal Condition Not applicable

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
VGV 4th Stg VGV		a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	Normal Condition Not applicable

G

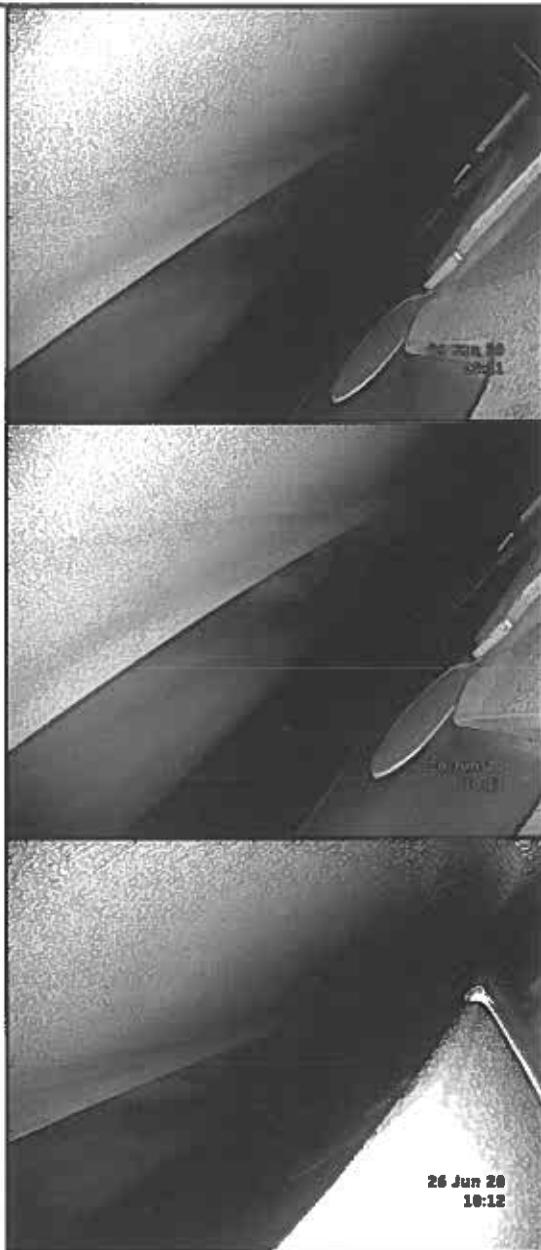
2nd Stage Disk
Dampers,
Discouragers

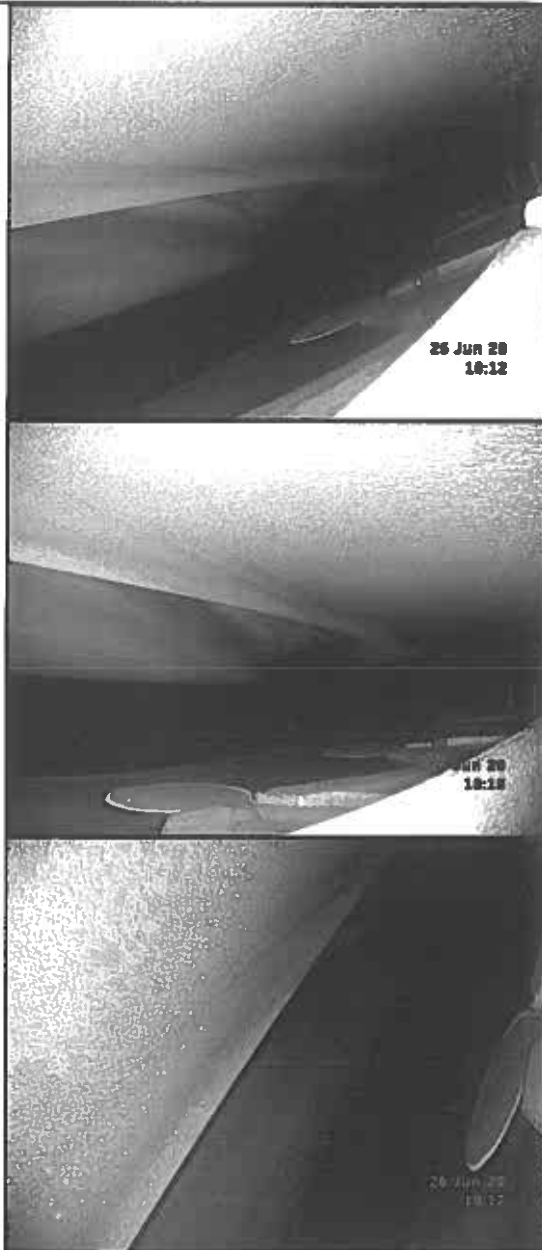


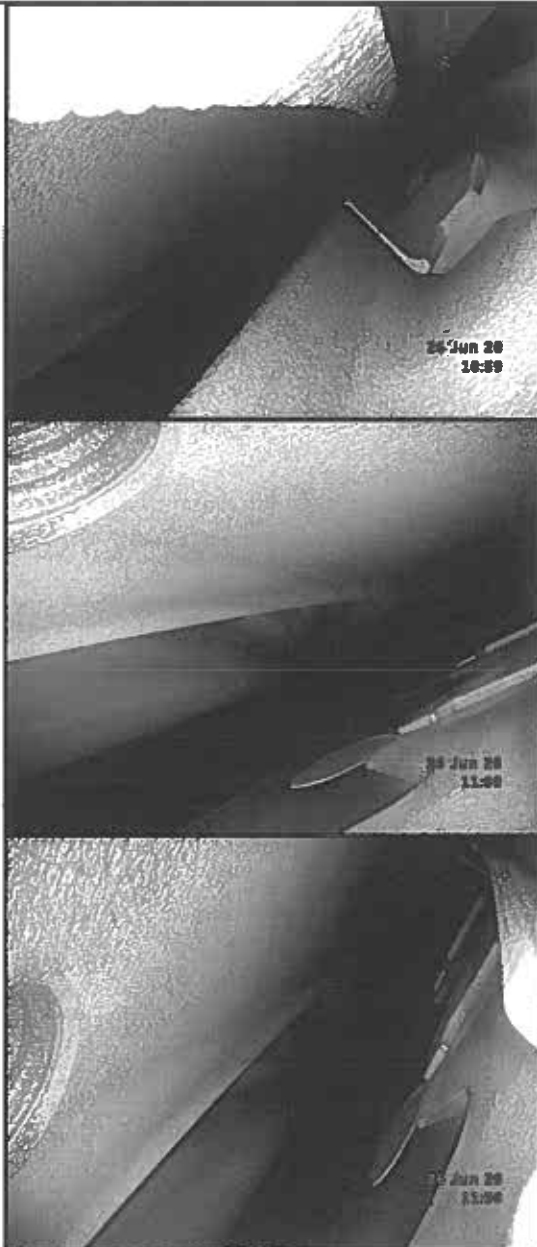
a) Lift off;
b) Material
degradation;

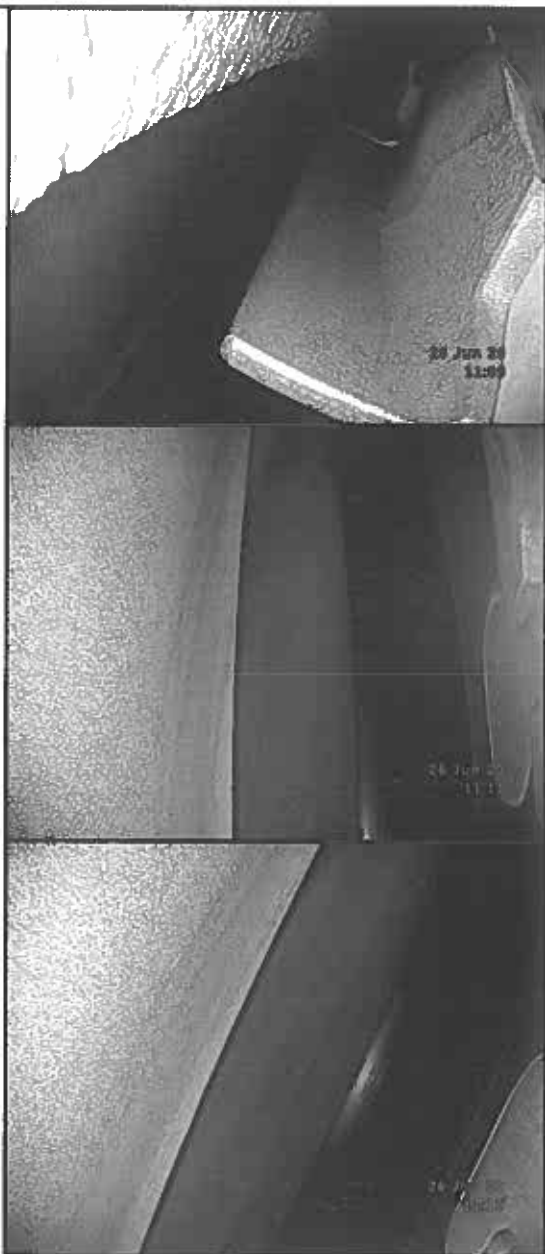
Normal Condition

Not applicable

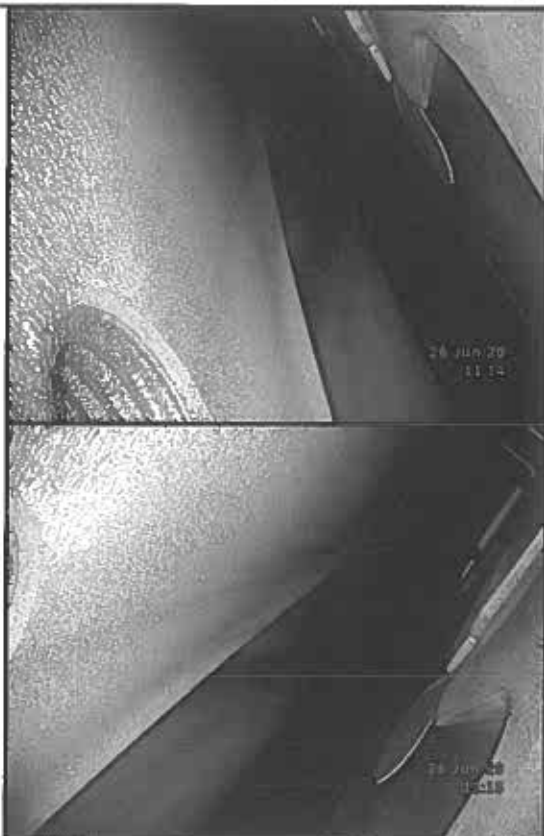


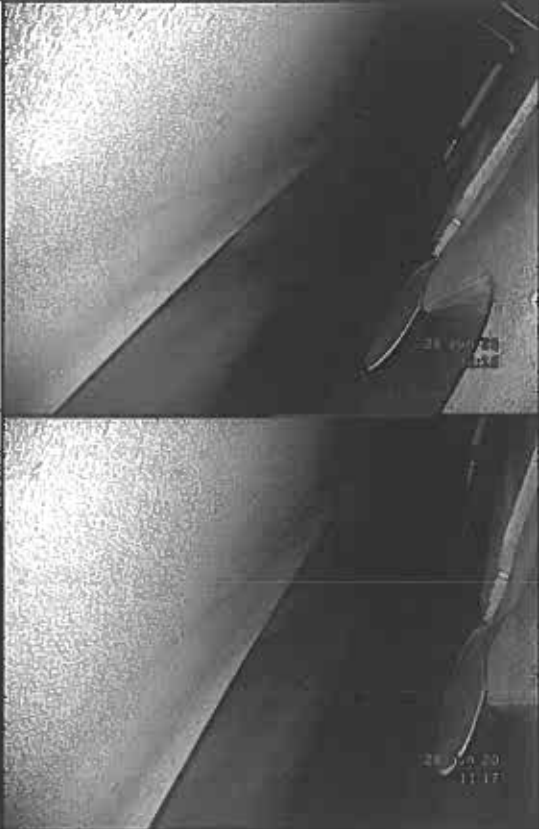










Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

CONCLUSION

Combustor liner has been found damaged and in bad conditions. For more details refer to the borescope photos of the combustor chamber interior.

RECOMMENDATION

Considering the actual GT operating hours (more than 32'000 Hours), Solar Turbines advise to do NOT operate the turbine in such conditions and plan the GT replacement (Overhaul) as soon as possible.

**BORESCOPE INSPECTION OF GAS TURBINE ENGINE
GENERAL OBJECTIVES**

The gas turbine borescope inspection is an internal inspection performed by a trained specialist who assesses the condition of the gas turbine components. This inspection is performed using an instrument specifically designed to examine the gas path, via the access ports positioned along the engine, from the air inlet to the exhaust.

These inspections are one of the primary diagnostic methods for maintaining turbo-machinery. Both rigid and flexible fiberscopes are used in conjunction with especially formed guide tubes to inspect the internal stationary and rotating components. Primary goals are to detect early signs of wear or impending failure. The major benefits of the inspection include equipment condition awareness and effective scheduling of any necessary maintenance interventions. In addition, greater reliability / longevity can be achieved through internal inspections, as well as reducing the potential of severe equipment damage.

The operating gas turbine engine components, by design, are exposed to high thermal and mechanical constraints. Internal inspections are thus necessary to determine if wear or thermal erosion has occurred. In addition, these inspections will quantify if any foreign object damage (FOD) or corrosion has occurred, as well as assessing internal components for thermal deterioration, cracking or distortion.

While every effort is made to examine all accessible parts of the engine, some areas are not accessible through a borescope inspection. Therefore, a borescope inspection should not be considered to be the ultimate method to assess an engine's health.

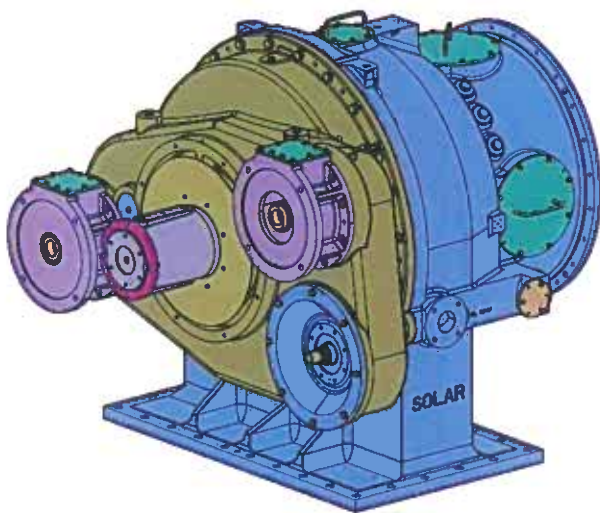
This borescope inspection has been performed following a Hierarchical Task Analysis procedure exposed in TL 21.7/100.

SOLAR TURBINES INSPECTOR SIGNATURE / DATE

Inspector Name: **Miodrag Miladinovic/Moreno Bongiorno**
Inspector Email Address: **miladinovic_miodrag@solarturbines.com**
Inspector Phone Number:

Monday, June 29, 2020

BORESCOPE INSPECTION REPORT



REDUCTION GEARBOX
TITAN 130
COLD END DRIVE

Reduction Gearbox Serial
Number
SEP14-89896

Reduction Gearbox Ratio
7.4648:1

Reduction Gearbox
Serviceable
Yes

Inspection Performed By
Moreno Bongiorno

Inspection Date
Friday, June 26, 2020

Solar Turbines

A Caterpillar Company

BORESCOPE INSPECTION REPORT REDUCTION GEARBOX / SN SEP14-89896

BORESCOPE INSPECTION INFORMATION

Country	Romania	Inspection Date	6/26/2020
Customer Name	Thermoenergie Group S.A	Inspection Performed By	Moreno Bongiorno
Site Name	Bacau	Reason For Inspection	Routine Maintenance
District	PGES	Borescope Equipment Used (Brand/Model)	GE Mentor Visual iQ
Work Order #	W1061513892	Borescope Inspection Procedure (WFM Task #)	132

PACKAGE INFORMATION

PD #	78641	Package S/N	10810T1
Unit Customer Tag	TG1	Package Hours	62760
		Package Starts	844

ENGINE INFORMATION

Engine GP ¹ P/N	EL051S-A0G00P00	Fuel Type	Gas
Engine GP S/N	OHG14-L4279	Gas Fuel Hours	32669
Engine Rating	20501SA AXI	Liquid Fuel Hours	-
Combustion Type	SoLoNOx	Total Hours	32669
		Total Starts	341

REDUCTION GEARBOX INFORMATION

Reduction Gearbox P/N	E206850-104-100	Total Service hours	32669
Reduction Gearbox S/N	SEP14-89896	Total Starts	341
Reduction Gearbox Output Speed/Freq.	50Hz - 1500rpm	Hours since last inspection	5980
Reduction Gearbox Ratio	7.4648:1	Starts since last inspection	32
		Next Planned Overhaul Service Hours	n/a

NOTES

¹ GP stands for "Gas Producer".

Solar Turbines

A Caterpillar Company

BORESCOPE INSPECTION REPORT REDUCTION GEARBOX / SN SEP14-89896

BORESCOPE INSPECTION CHECK LIST

Step	Description ²	Performed			Initials & Date
		Yes	No	N/A	
1	Complete Task Risk Assessment.	✓			MB June 26, 2020
2	Complete Job Safety Analysis.	✓			MB June 26, 2020
3	Ensure the shutdown Gas Turbine engine and RGB are cool.	✓			MB June 26, 2020
4	Prepare the package for a Borescope Inspection.	✓			MB June 26, 2020
5	Perform Borescope Inspection (Record images, measurements and comments on the Borescope Inspection Report).	✓			MB June 26, 2020
6	Return RGB and Gas Turbine engine to service.	✓			MB June 26, 2020
7	Complete the Borescope Inspection Report (Borescope report sections populated correctly, FSR signature, Customer signature).	✓			MB June 26, 2020
8	Print/Scan the document as a PDF. Archive the document under the WFM associated Major Assembly / Field Attachments section.	✓			MB June 26, 2020

² For detailed step instructions, please refer to the Borescope Inspection Procedure (Work Force Management Task) mentioned in the Borescope Inspection Information section.

Solar Turbines

A Caterpillar Company

BORESCOPE INSPECTION REPORT REDUCTION GEARBOX / SN SEP14-89896

EQUIPMENT DATA PLATE

Gas Turbine

Reduction GearBox

Solar Turbines
A Caterpillar Company

GAS TURBINE DATA PLATE

MODEL NO.	TITAN 130
VERSION	20501SA AXI
ENGINE I.D.	EL051S-A0G00P00
SERIAL NO.	OHG14-L4279
POWER (G/L)	15000 / NA kW ISO Dry
NGP (RPM)	11170 60 HZ / 11197 50 HZ
NPT (RPM)	NA
IGV SETTING	+5.0 DEG
T5 CASE (G/L)	1356 F / NA
SETPOINT (G/L) FULL LOAD	T5 1400 F / NA
*UNCOMPENSATED, *ISO VALUES	
MANUFACTURED IN USA	
(G/L) = GAS/LIQUID, NA = NOT APPLICABLE 1034040-997 MANUFACTURED IN USA	

Solar Turbines
A Caterpillar Company

ENGINE SoLoNoX DATA PLATE

SERIAL NO.	OHG14-L4279			
GAS	LOAD (%)	PILOT (%)	T5 (F)	TPZ (F)
	100%	4.0	1326	NA
	50%	2.0	1326	NA
LIQUID				
T5 & TPZ VALUES ARE UNCOMPENSATED				
1034040-996 MANUFACTURED IN USA				

Solar Turbines
A Caterpillar Company

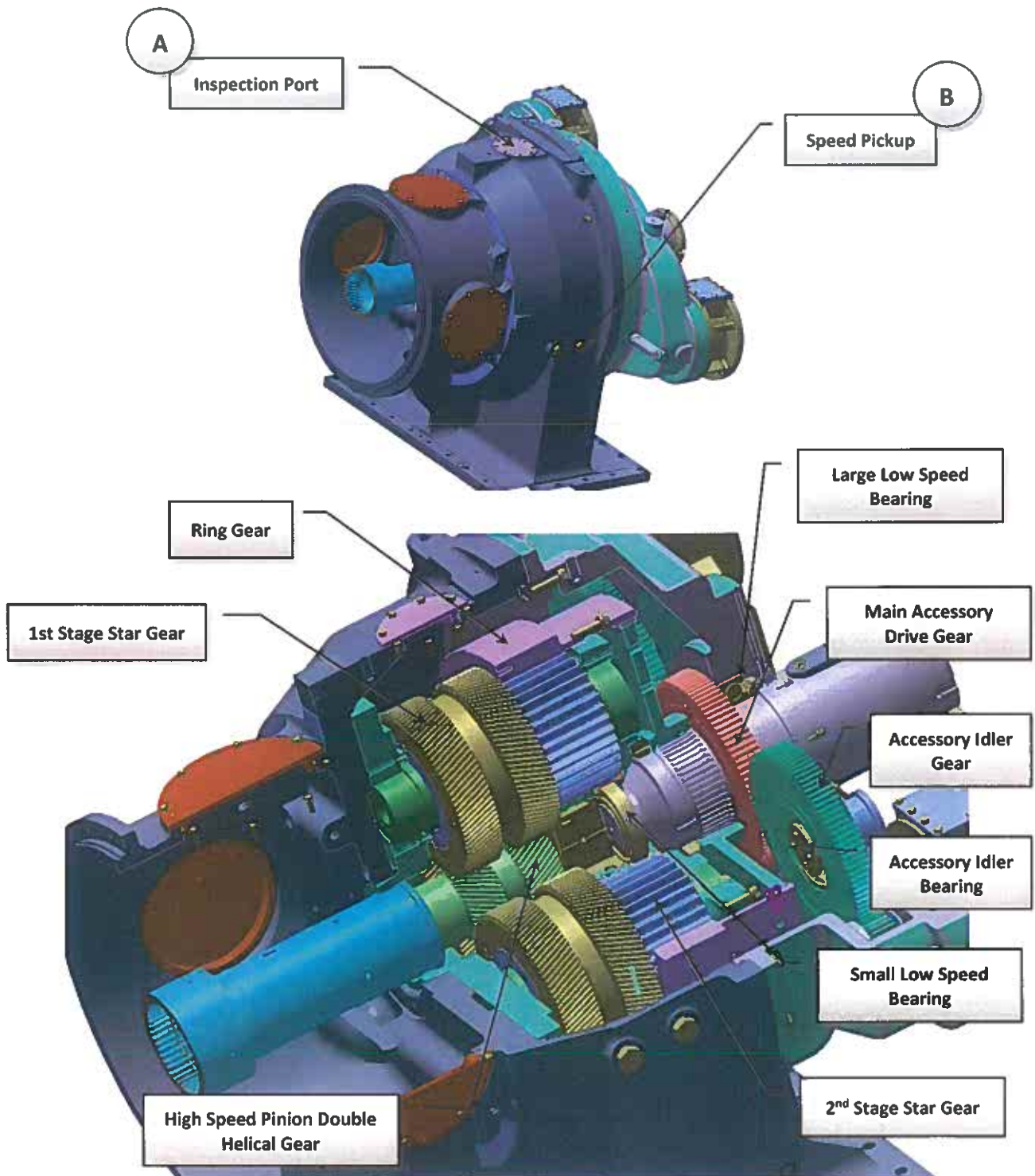
GEAR UNIT

ASSEMBLY	E206850-104-100
SERIAL	SEP14-89896
GEAR TYPE	EPICYCLIC
RATIO	7.4648 : 1
RATED POWER	22,200 HP
RATED INPUT SPEED	11197 RPM
RATED OUTPUT SPEED	1500 RPM
OVERLOAD FACTOR	1.1
MANUFACTURED IN USA 1034040-971	

MANUFACTURER ADDRESS:
SOLAR TURBINES INCORPORATED /
A CATERPILLAR COMPANY
2250 PACIFIC HIGHWAY
SAN DIEGO, CA 92101

CONTACT ADDRESS:
SOLAR TURBINES EUROPE S.A.
AVENUE DES ETATS-UNIS 1
B-1641 GOSSELES, BELGIUM

BORESCOPE INSPECTION LOCATIONS



BORESCOPE INSPECTION SUMMARY

Access Port	Location	Inspection for	Normal Condition	Damaged Condition	Comments
A	Main Accessory Drive Gear	a)Gear Wear b)Teeth Damages	✓	n/a	
A	Accessory Idler Gear	a)Gear Wear b)Teeth Damages	✓	n/a	
A	Accessory Idler Bearing	a)Rollers pitting b)Inner/Outer race pitting c)Rollers cage damages	✓	n/a	
A	Large Low Speed Bearing	a)Rollers pitting b)Inner/Outer race pitting c)Rollers cage damages	✓	n/a	
A	High Speed Pinion Double Helical Gear	a)Gear Wear b)Teeth Damages	✓	n/a	
A	1st Stage Star Gear	a)Gear Wear b)Teeth Damages	✓	n/a	
A	2nd Stage Star Gear	a)Gear Wear b)Teeth Damages	✓	n/a	
A	Ring Gear	a)Gear Wear b)Teeth Damages	✓	n/a	

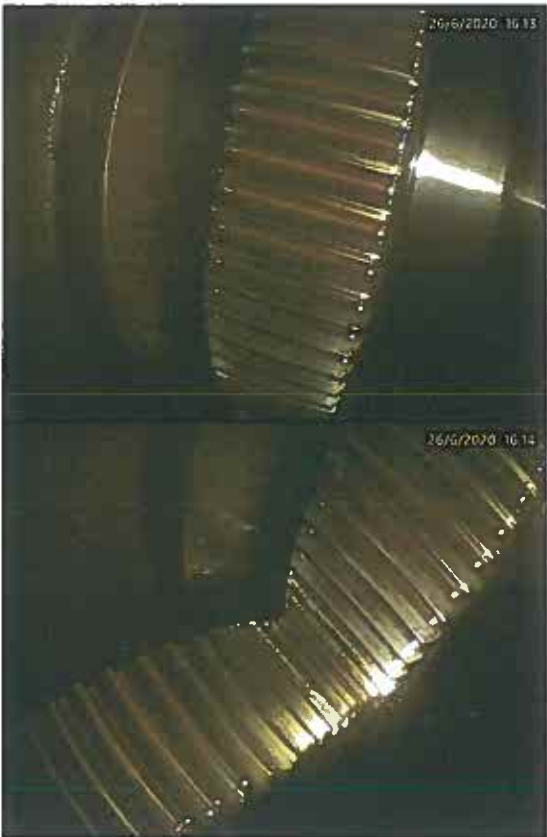
Solar Turbines

A Caterpillar Company

BORESCOPE INSPECTION REPORT REDUCTION GEARBOX / SN SEP14-89896

Access Port	Location	Inspection for	Normal Condition	Damaged Condition	Comments
<u>X</u>	Other1	TBD		n/a	
<u>X</u>	Other2	TBD		n/a	
<u>X</u>	Other3	TBD		n/a	

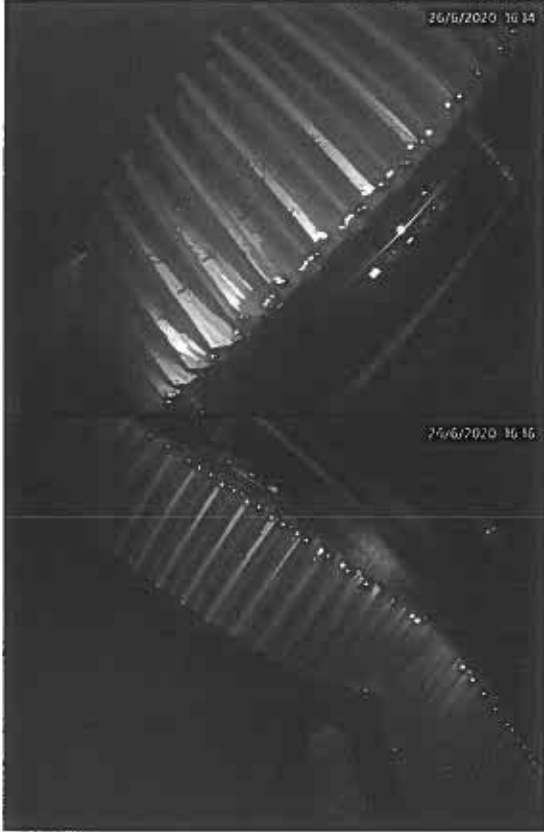
BORESCOPE INSPECTION PICTURES

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
A Main Accessory Drive Gear		a) Gear Wear b) Teeth Damages	Normal Condition Not applicable n/a

Solar Turbines

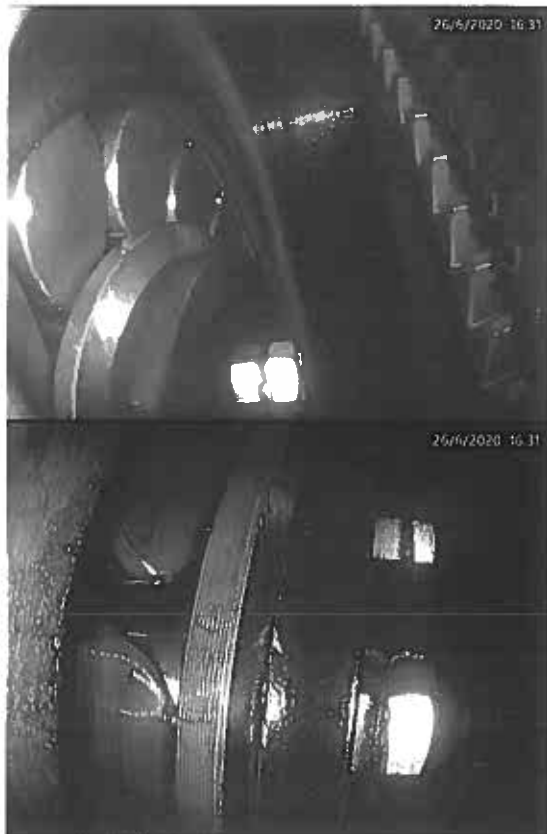
A Caterpillar Company

BORESCOPE INSPECTION REPORT REDUCTION GEARBOX / SN SEP14-89896

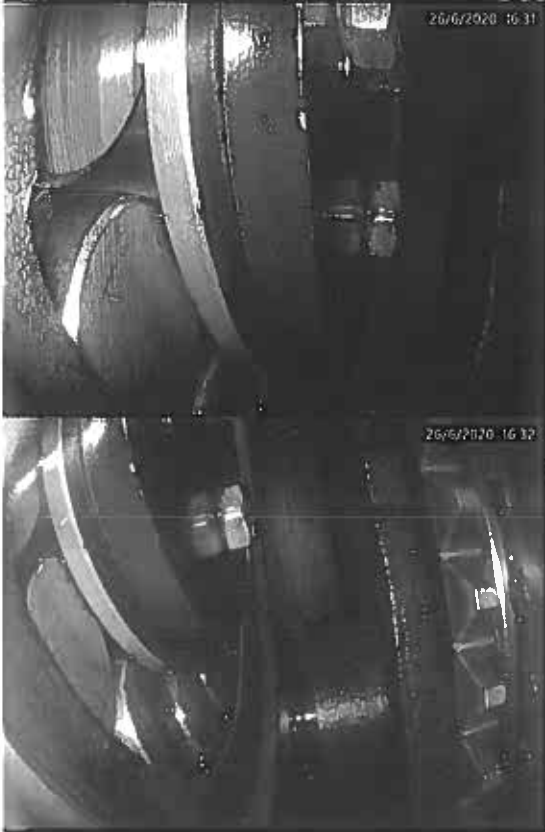
Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
A Accessory Idler Gear		a) Gear Wear b) Teeth Damages	Normal Condition Not applicable n/a

A

Accessory Idler
Bearing

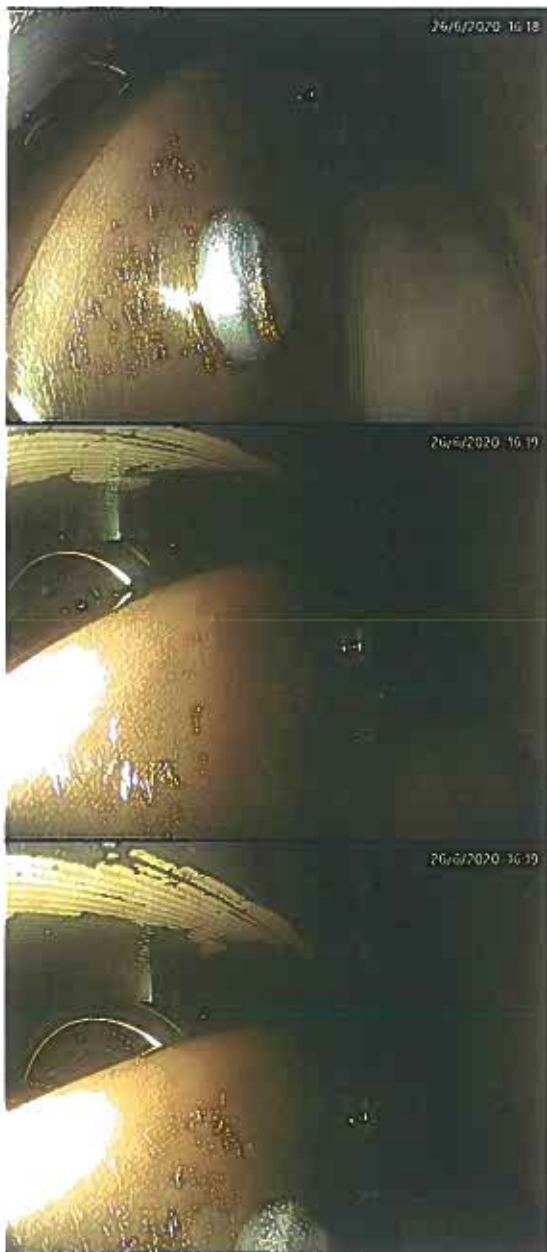


a)Rollers pitting	Normal Condition
b)Inner/Outer race pitting	Not applicable
c)Rollers cage damages	n/a

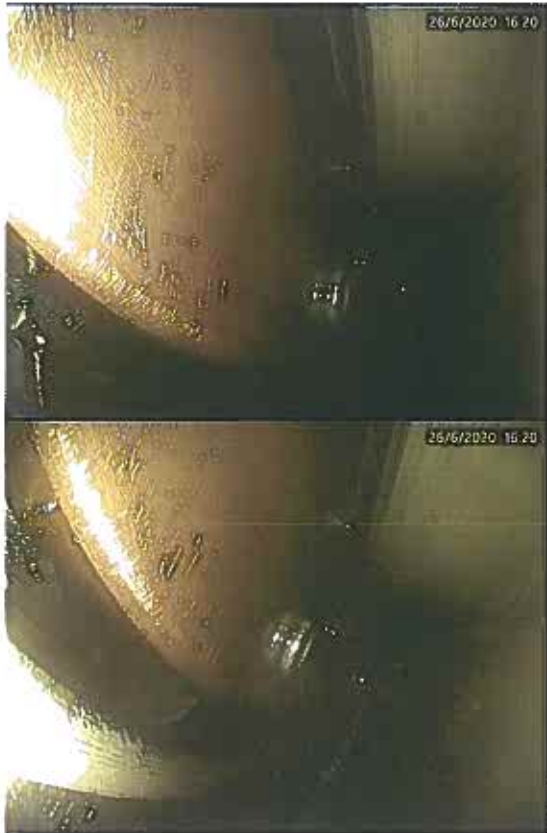
Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

A

Large Low
Speed Bearing



a)Rollers pitting	Normal Condition
b)Inner/Outer race pitting	Not applicable
c)Rollers cage damages	n/a

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

A

High Speed
Pinion Double
Helical Gear



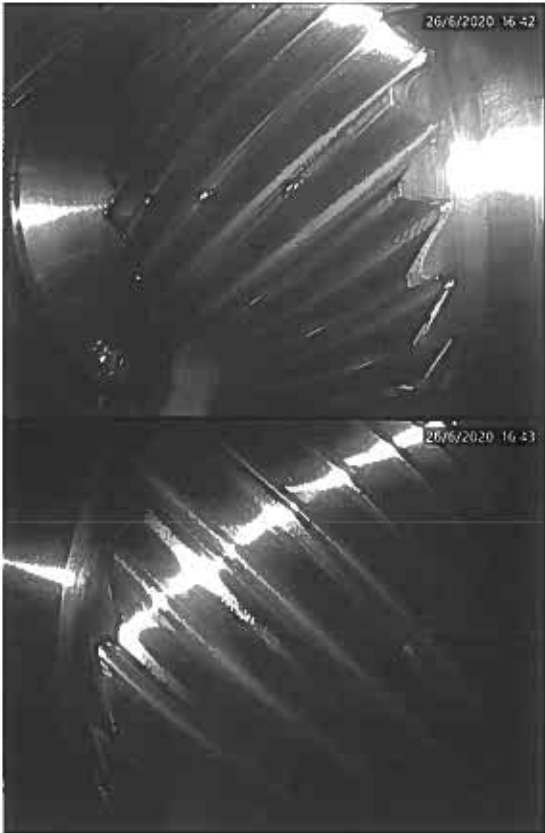
a)Gear Wear

Normal Condition

b)Teeth Damages

Not applicable

n/a

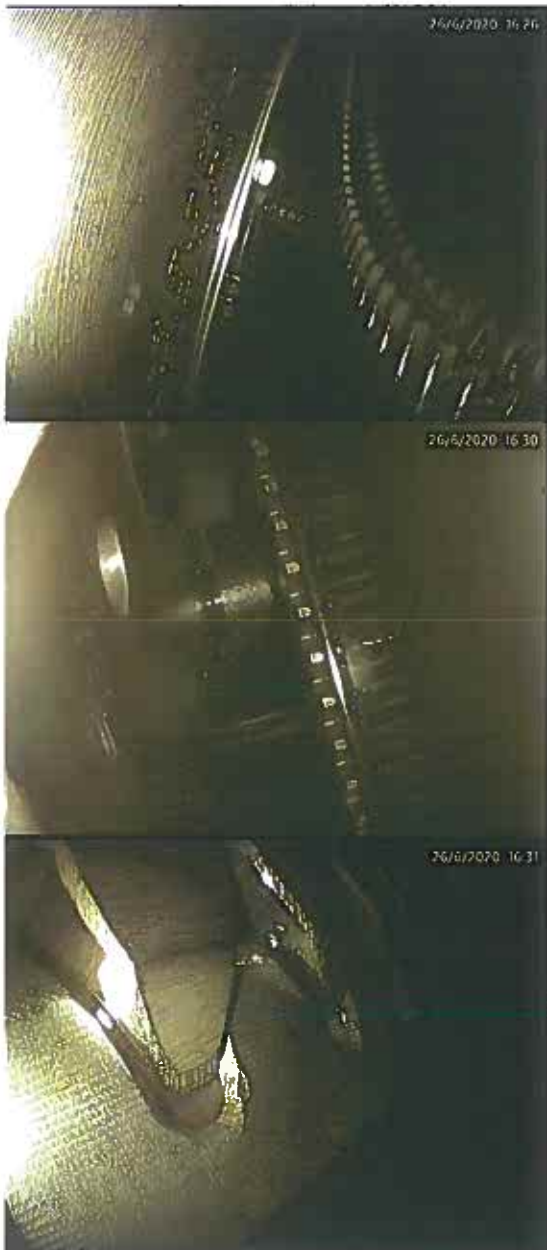
Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
A 1st Stage Star Gear		a) Gear Wear b) Teeth Damages	Normal Condition Not applicable n/a

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
A 2nd Stage Star Gear		a)Gear Wear b)Teeth Damages	Normal Condition Not applicable n/a

A

Ring Gear



a)Gear Wear

b)Teeth Damages

Normal Condition

Not applicable

n/a



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

C O N C L U S I O N

The state of the gearbox, is in line with the hours of use.

R E C O M M E N D A T I O N

n/a

BORESCOPE INSPECTION OF REDUCTION GEARBOX GENERAL OBJECTIVES

The reduction gearbox borescope inspection is an internal inspection performed by a trained specialist who assesses the condition of the gearbox components. This inspection is performed using an instrument specifically designed to examine the reduction gearbox components, via the different access ports.

These inspections are one of the primary diagnostic methods for maintaining the equipment. Both rigid and flexible fiberoptic scopes can be used to inspect the internal stationary and rotating components. Primary goals are to detect early signs of wear or impending failure. The major benefits of the inspection include equipment condition awareness and effective scheduling of any necessary maintenance interventions. In addition, greater reliability / longevity can be achieved through internal inspections, as well as reducing the potential of severe equipment damage.

While every effort is made to examine all accessible parts of the reduction gearbox, some areas are not accessible through a borescope inspection. Therefore, a borescope inspection should not be considered to be the ultimate method to assess an reduction gearbox's health.

This borescope inspection has been performed following a Hierarchical Task Analysis procedure exposed in TL 21.7/100.

SOLAR TURBINES INSPECTOR SIGNATURE / DATE

n/a

Inspector Name: **Moreno Bongiorno**

Inspector Email Address: bongiorno_moreno@solarturbines.com

Inspector Phone Number: -

Sunday, June 28, 2020

CUSTOMER SIGNATURE / DATE

n/a

Customer Name: Thermoenergy Bacau

Customer Email Address: n/a

Customer Phone Number: n/a

Sunday, June 28, 2020



**Nr. certificat : 7405
ISO 9001:2015**

Bucuresti, Str. Altoiului, nr. 21, sector 5
Certificat inmatriculare J40/2737/2018
Cod identificare fiscala RO39041111
Tel 0728249625
e-mail : office@neboconstruct.ro
www.neboconstruct.ro

ANEXA 14

PREZENTAREA SCENARIULUI OPTIM ALES - SCENARIUL 1 ACTUALIZAT-

1. Descrierea Scenariului 1 actualizat:

În urma solicitărilor Beneficiarului studiului s-a analizat posibilitatea ca, în cadrul Scenariului 1 – Turbina cu gaze 14 Mwe T130, să se găsească o soluție tehnico-financiară care să asigure o creștere mai importantă a producției de energie electrică comparativ cu varianta standard prezentată în prima versiune a Scenariului 1.

Astfel s-a găsit soluția livrării unei turbine cu gaze T130 care să producă 14,612 MWh energie electrică. Aceasta reprezintă o **creștere cu 3% a producției de energie electrică** față de valoarea din proiectul inițial al turbinei TG3 și o **creștere cu circa 3.9%** față de valoarea estimată a producției de energie electrică în Scenariul 1 inițial.

Această creștere de producție se realizează prin utilizarea unei turbine de tip T130s proiectată, construită și testată astfel încât să realizeze aceste performanțe superioare. În acest sens s-au făcut optimizări și setări suplimentare care să conducă la aceste performanțe superioare.

Scenariul analizat constă în înlocuirea turbinei cu gaze din cadrul grupului turbogenerator instalat în cadrul Termoenergy Bacău, care are o durată de funcționare de 32.669 de ore, cu o turbină similară constructiv și dimensional, cu zero ore de funcționare, cu performanțe superioare.

Odată cu înlocuirea turbinei cu gaze se va înlocui și senzorul pentru monitorizarea camerei de ardere.

De asemenea, se va reseta ciclul Time Between Overhaul (TBO). O revizie a turbinei este esențială pentru continuarea performanțelor, disponibilității și fiabilității maxime a turbinei.

✓ **Lucrări la sediul furnizorului**

Turbina va fi reînnoită în cadrul unui program conceput pentru a reduce timpul de nefuncționare operațional. În cadrul acestui program, componentele majore ale turbinei sunt înlocuite în marea lor majoritate și o mică parte va fi reparată și apoi reînaltată. Când repararea componentelor originale este eliminată din procesul de revizie, procesul de revizie este optimizat. Componentele de schimb provin dintr-un grup de piese noi și recondiționate interschimbabile. Aceste piese de schimb se bazează pe cele mai recente îmbunătățiri de proiectare și tehnologice.

Componentele majore ale reînnoirii turbinei cu gaz Titan 130S sunt enumerate mai jos. Obiectivul lucrărilor este de a oferi o turbină care să îndeplinească standarde de calitate actualizate și performanțe ca o turbină nouă și să extindă următorul ciclu de funcționare până la durată maximă de utilizare a acestuia. Configurațiile interne aerodinamice,

termice și mecanice ale turbinei sunt actualizate la cele mai recente modele, care includ îmbunătățiri care sporesc fiabilitatea, durabilitatea, eficiența și mentenanța turbinei. Componentele care se pot folosi într-un alt ciclu complet de funcționare înainte de următoarea revizie sunt readuse la toleranțele originale, care oferă fiabilitate la un cost rezonabil.

Schimbarea turbinei cu gaz

Turbina de schimb este compusa din componente noi și recondiționate. Se va certifica faptul că produsul finit a fost fabricat conform standardelor stricte de control al calității de către producător și că materialul livrat este conform cu toate specificațiile, desenele și condițiile impuse. În condiții normale de funcționare, clientul se poate aștepta ca turbina să funcționeze 30.000 de ore sau mai mult, în funcție de modelul turbinei și de starea acesteia, înainte de a avea nevoie de o altă revizie.

Procesul de reinnoire este împărțit în următoarele faze:

- Demontarea turbinei:
- Inspecție
- Triajul componentelor
- Recondiționare / fabricare componente
- Asamblare
- Testare
- Inspectia boroscopica
- Pregatirea pentru expediere

Demontarea turbinei

Procesul începe cu dezasamblarea turbinei cu gaz până la nivelul componentelor.

Se pregătește un raport de stare a echipamentului care oferă o imagine de ansamblu asupra stării turbinei în momentul în care aceasta a fost primită. Cumpărătorului sau reprezentantului desemnat al cumpărătorului i se oferă acces la facilitățile pentru revizii majore ale furnizorului pentru a observa dezasamblarea, pe bază de neintervenție și în conformitate cu programul furnizorului. La cerere, o analiză mai extinsă a componentelor defecte sau deteriorate poate fi efectuată la un cost suplimentar.

Inspecția

După ce piesele sunt curățate, acestea sunt verificate pentru toleranțe corecte și, după caz, sunt supuse testelor nedistructive (NDT). NDT este esențială pentru a determina imperfecțiunile de material de la suprafață și de la suprafață pe componentele critice, supuse unui stres ridicat ale turbomașinilor. Acest proces respectă Standardele de inspecție a reviziei capitale ale furnizorului. Domeniul de aplicare tipic pentru o revizie majoră include o serie de verificări vizuale și dimensionale, precum și metode NDT care includ, dar nu se limitează la:

- Inspecție penetrant magnetic (MPI)
- Inspecție penetrantă fluorescentă (FPI)
- Imagistica cu raze X

Triajul componentelor

În această fază, componentele inspectate ale turbinei sunt acceptate sau respinse pe baza criteriilor Standardelor de Inspecție la Reparatie Majora ale furnizorului. Componentele acceptate sunt trimise către diverse facilitati ale furnizorului și / sau furnizori externi pentru reconditionare sau fabricare.

Reconditionare / fabricare componente

Toate componentele care pot fi refolosite sunt reconditionate până la limite stricte de acceptare, care sunt controlate de producator. Aceste limite de acceptare și revizuire sunt determinate de experiență furnizorului în refolosirea pieselor. Toate componentele sunt readuse la o stare nouă și au o fiabilitate similara cu fiabilitatea generală a turbinei.

Operațiunile includ, dar nu se limitează la:

- Prelucrare complexă
- Sudare TIG
- Brazare sub vid
- Control dimensional pe echipament de masurare in coordonate CMM
- Sudare cu laser
- Sudarea cu fascicul de electroni
- Brazare din aliaj compatibil
- Acoperiri

Procesul de reinnoire încorporează sistematic cele mai recente modificări de proiectare și proceduri de fabricație care imbunatatesc fiabilitatea, durabilitatea, eficiența și mentenanța turbinei, toate acestea extinzând următorul ciclu de funcționare la lungimea sa maximă.

După finalizarea procesului de revizie, componentele sunt depozitate și utilizate după cum este necesar in asamblarea ulterioară a echipamentelor.

Asamblarea

Furnizorul aplică standarde de proiectare controlate de specialistii acestuia asupra tuturor proceselor de asamblare pentru a asigura integritatea mecanică și performanța turbinei și a componentelor sale. Echipamentul de schimb este asamblat dintr-un grup de componente noi și / sau recondiționate.

Testarea

Testarea din fabrică se efectuează conform specificațiilor de testare a turbinei. Cumpărătorul sau reprezentantul desemnat al cumpărătorului are acces la instalațiile furnizorului de testare a producției pentru a observa testele de producție din fabrică, în conformitate cu programele de producție și testare ale furnizorului. Ca alternativă, este oferită observarea de la distanță a testului. Această opțiune utilizează o conexiune securizată la internet și o comunicare live printr-o întâlnire online cu echipa de testare a furnizorului.

Testul de acceptare pentru turbina se face pe un stand de testare a instalației în conformitate cu specificațiile furnizorului. Turbina acționează un dinamometru hidraulic sau un generator, care permite furnizorului să măsoare toate aspectele funcționării și performanței turbinei. Testul de acceptare include, în general, următoarele:

- Puterea turbinei și rata de transformare în energie termică (eficiență termică)
- Măsurători ale temperaturii turbinei
- Niveluri și spectre de vibrații
- Nivelurile de emisii
- Puncte de referință de control SoLoNOx pentru funcționare cu noxe reduse
- Debite, presiuni și temperaturi ale uleiului lagarelor
- Etansarea fluxurilor de aer
- Presiunea de descărcare a compresorului turbinei
- Temperatura lagarelor

Datele testelor de acceptare sunt revizuite și aprobate de specialistii furnizorului și de inginerul de produs. Raportul de testare certificat transmis clientului compară rezultatele reale cu specificațiile testului de acceptare al furnizorului.

Inspecția boroscopica

După testul de acceptare, se efectuează o inspecție externă și o inspecție boroscopică pentru a se asigura că echipamentul este în stare optimă. O camera video miniaturală este introdusă în mai multe orificii ale turbinei pentru a examina paletel compresorului și secțiunile fierbinți ale turbinei și pentru a confirma că nu există scurgeri interne de ulei. Componentele externe, cum ar fi armăturile, conductele de combustibil, sondele și firele sunt, de asemenea, inspectate.

Pregătirea pentru expediție

Odată ce inspecția boroscopică a turbinei este completă, echipamentul suplimentar, cum ar fi Accesorii Cuplajului, Reductorul sau Colectoarele, sunt instalate în turbina supusă reviziei majore. Cuplajele, capacele paletelor cu geometrie variabilă și izolația sunt, de asemenea, instalate în acest moment. Etichetele sunt create și instalate în unitățile reparate capital iar raportul de testare este atașat. La acest pas, specialistii furnizorului se asigură că toate racordurile pentru utilitățile necesare sunt protejate. În plus, sunt incluse kiturile care conțin toate componentele hardware necesare pentru instalarea și conectarea turbinei. La final, turbina revizuită este ambalată și expediată.

Alte îmbunătățiri

Următoarele îmbunătățiri ale produsului sunt implementate în procesul de reinnoire:

- **Paletel Compresor Treapta 1** – reproiectarea și realizarea paletelor treptei 1 ale compresorului în vederea îmbunătățirii rezistenței la potențialele probleme de rezonanță ale paletelor la anumite viteze de operare;

- **Carcasa Lagarului 2 / 3** – îmbunătățirea sistemului de etansare al carcasei lagarului #2 / #3 pentru reducerea patrunderii gazelor fierbinti care pot cauza degradarea rapidă a uleiului de ungere și posibilă autoaprindere a uleiului de ungere rezultând opriri neplanificate;
- **Etansarea Exterioară a Turbinei** – Reproiectarea etansării exterioare a duzei treptei 1 a turbinei pentru a preveni scurgerea aerului de racire în traseul de evacuare, ocolind sistemul de ardere pentru a îmbunătăți emisiile și stabilitatea arderii și pentru a preveni posibilitatea suprasolicitării turbinei;
- **Îmbunătățirea statorului treptei 2 turbina** – Reproiectarea treptei 1 și treptei 2 a secțiunii turbinei pentru îmbunătățirea fiabilității generale a turbinei și extinderea duratei de viață a statorului treptei 2;
- **Protecția interioară a carcasei compresorului** - Proces îmbunătățit de acoperire a alezajului carcasei compresorului pentru a preveni contactul și blocarea paletelor cu geometrie variabilă datorită coroziunii;
- **Etansare labirint cu îmbinare dublă** - Soluție îmbunătățită pentru etansare labirint care oferă o fiabilitate marită a etansării.

Implementarea acestor îmbunătățiri va conduce, printre altele, la următoarele:

- Scăderea nivelului vibrațiilor în lagarele turbine; aceasta va conduce la mărirea fiabilității și siguranței în exploatare pentru personal și instalație;
- Mărirea perioadei de exploatare până la înlocuirea uleiului;
- Micșorarea timpilor de opriri neprogramate care va duce la mărirea disponibilității utilajului.

✓ **Lucrări în site**

- Dezasamblarea elementelor containerului (acoperis și pereți).
- Dezasamblarea traseului de gaze arse.
- Dezasamblarea echipamentelor turbinei (traseu gaz, traseu ulei, IGV și motoarele vanelor, etc.).
- Pregătirea și instalarea dispozitivului FT200 de scoatere a turbinei.
- Scoaterea turbinei din container
- Mutarea turbinei și fixarea acesteia pe dispozitivul pentru demontare al clientului.
- Instalarea noii turbine cu gaze pe carucior și mutarea în cladire.
- Montarea noii turbine cu gaz în container în poziția finală.
- Dezasamblarea dispozitivului FT200 de scoatere a turbinei din container.
- Instalarea înapoi a tuturor echipamentelor TG (vane gaz, IGV și motoarele vanelor, traseu gaz, traseu ulei).
- Instalarea traseului de gaze arse
- Reasamblarea peretilor și acoperisului.

- Pornirea turbinei; pregatire pentru operare.
- Probe tehnologice si teste; receptie

✓ **Lucrari in sarcina beneficiarului**

Urmatoarele lucrari cuprinse in devizul general sunt in sarcina beneficiarului:

- Inlocuire ulei turbina cu gaz: 3700 l
- Inchiriere macara de 40 tf necesara pentru lucrarile de demontare-montare

2. Durata de implementare a Scenariului 1 actualizat

Durata de implementare a Scenariului 1 actualizat, in conformitate cu Graficul estimativ de realizarea investitiei pentru scenariul 1 actualizat – Anexa 3, este de 4,5 luni de la lansarea comenzii.

Desi durata de implementare este mai lunga fata de durata Scenariului 1 initial (4,5 luni fata de 1,5 luni), acest fapt nu are un impact in analiza cost-beneficiu avand in vedere ca instalatia TG3 este alocata sa functioneze in sezonul rece, respectiv 01.10-01.04.

3. Valoarea Scenariului 1 actualizat

Valoarea devizului general ramane aceeaasi ca in Scenariul 1 initial.

4. Analiza cost-beneficiu a Scenariului 1 actualizat

In Anexa 7 este prezentata Analiza cost-beneficiu pentru Scenariul 1 actualizat.

In cadrul Analizei sunt prezentate premisele si metodologia de calcul care au stat la baza acesteia.

Analiza s-a realizat pe o perioada de 7 ani, perioada minima de functionare pana la completarea ciclului de functionare al turbinei cu gaze.

Principalii indicatori financiari rezultati sunt:

- Valoarea investitiei: 16.411.317 RON, exclusiv TVA;
- Venitul net actualizat pentru perioada analizata: 46.056.729, exclusiv TVA;
- Perioada de recuperare a investitiei in valori neactualizate: 1,13 ani;
- Perioada de recuperare a investitiei in valori actualizate: 1,19 ani in valori actualizate;
- Rata interna de actualizare (RIR): 64%.

5. Concluzii finale:

- In urma actualizarii studiului initial se propune adoptarea solutiei propuse in Scenariul 1 actualizat ca fiind solutia optima cost-durata de implementare - performante tehnice superioare;
- Implementarea acestei solutii aduce o crestere a productiei de energie electrica de 3% fata de valoarea din proiectul initial de instalare a grupului de cogenerare cu turbina cu gaze TG3, respectiv de 3,9% fata de Scenariul

1 initial; acest fapt are un impact pozitiv in veniturile realizate din vanzarea de energie electrica;

- Perioada de implementare a acestei variante nu are impact asupra veniturilor din vanzarea de energie termica si electrica avand in vedere ca TG3 este programata sa functioneze in perioada sezonului rece, 01.10-01.04
- Nu sunt cresteri ale valorilor de investitie;
- Avand in vedere ca din martie 2022, in lipsa altor reglementari valabile la data intocmirii prezentului studiu, expira perioada in care se acorda Bonusul de cogenerare, implementarea Scenariului 1 actualizat pana la urmatorul sezon de incalzire devine de o importanta cruciala; practic cea mai mare parte a recuperarii investitiei se va face in primul sezon de functionare.
- Prin implementarea Scenariului 1 actualizat se asigura o valoare a Ratei interne de rentabilitate de 64% si o perioada de recuperare a investitiei de 1,13 ani in valori neactualizate, respectiv 1,19 ani in valori actualizate.

6. Costurile estimative ale investiției:

- costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare sunt prezentate in continuare: