



România
Județul Bacău
Consiliul Local al Municipiului Bacău

HOTĂRÂREA NR. 287 DIN 28.12.2020

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”

Consiliul Local al Municipiului Bacău întrunit în ședință ordinară la data de 28.12.2020, 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.581639 din 10.12.2020 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”;
- Expunerea de motive a Primarului Municipiului Bacău înregistrată cu nr. 584418/21.12.2020;
- Raportul Direcției Juridice și Administrație Locală înregistrat cu nr. 584132/1/18.12.2020;
- Raportul Direcției Tehnice înregistrat cu nr. 584132/2/18.12.2020;
- Avizele comisiilor de specialitate din cadrul Consiliului Local al Municipiului Bacău, întocmite în vederea avizării proiectului de hotărâre: nr. 1396/28.12.2020 al Comisiei de specialitate nr. 1, nr. 1397/28.12.2020 al Comisiei de specialitate nr. 2, nr. 1398/28.12.2020 al Comisiei de specialitate nr. 3 și nr. 1399/28.12.2020 al Comisiei de specialitate nr. 5;
- Prevederile art. 44 alin. 1 din Legea nr. 273/ 2006 privind finanțele publice locale, cu modificările și completările ulterioare;
- Prevederile art. 5 alin. 1 lit. ”b” alin. (i) și art. 9 din HG nr. 907/2016 privind etapele de elaborare și 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 alin. 3, ale art. 196 alin. 1 lit. ”a”, ale art. 197 alin. 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 alin. 2 lit. ”b”, alin. 4 lit. ”d” și art. 139 alin. 3 lit. ”a” și alin. 5 din OUG 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”, conform anexei, parte integrantă la prezenta hotărâre.

ART. 2 - Primarul Municipiului Bacău va aduce la îndeplinire prevederile prezentei hotărâri prin Direcția Tehnică.

ART. 3 - Hotărârea va fi comunicată Direcției Tehnice și Direcției Economice din cadrul Primăriei Municipiului Bacău.

ART. 4 - Prin grija Secretarului General al Municipiului Bacău prezenta hotărâre se comunică în termen legal Instituției Prefectului-Județul Bacău pentru verificarea legalității.

CONSILIERI LOCALE:
DINU CĂTĂLIN-MIHAIL
LUPU GABRIEL STĂNICĂ

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

ANEXĂ
LA HCL NR. 287 DIN 28.12.2020
COMUNĂ CU PROIECTUL DE HOTĂRÂRE NR.
584415 DIN 21.12.2020 ȘI REFERATUL NR. 581639
DIN 10.12.2020

ROMÂNIA
JUDEȚUL BACĂU
CONSILIUL LOCAL AL MUNICIPIULUI BACĂU

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

OBIECTIV DE INVESTIȚII

MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14 Mwe DIN CADRUL SACET BACĂ

INVESTITOR -MUNICIPIUL BACĂU

BENEFICIAR- THERMOENERGY GROUP S.A. BACĂU

DIRECTOR EXECUTIV

MARIANA OLARIU



CONSILIERI LOCALE:
1.CĂTĂLIN-MIHAIL DINU
2.GABRIEL-STĂNICĂ EURU



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





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.

**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

EX. I



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**

NR. PROIECT -12/2020



CUPRINS

Fisa proiectului	3
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. Scenariul/Optiunea tehnico-economică optimă recomandată	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	37
6.6. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)	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	39

ANEXE:

1. Grafic estimativ de realizarea investitiei pentru scenariul 1
2. Grafic estimativ pentru realizarea investitiei pentru scenariul 2
3. Deviz general scenariu 1
4. Deviz general scenariu 2
5. Deviz pe obiect scenariul 1
6. Lista echipamente
7. Fise tehnice echipamente
8. Raport mentenanta din 29.06.2020
9. Raport de activitate site din 26.06.2020
10. Raport inspectie boroscopica turbina gaze din 29.06.2020
11. Raport inspectie boroscopica reductor de turatie din 26.06.2020
12. 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

FIȘA PROIECTULUI

Denumirea 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**

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.**



Handwritten signatures in blue ink, including one that appears to be "Grigoriu" and another that appears to be "Barsan".

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 constat in 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 tehnicieni 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 sursa 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 conțină 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 și date tehnice 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) conditionari constructive determinate de starea tehnica si de sistemul constructiv al unor constructii existente in amplasament, asupra carora se vor face lucrari de interventii

Nu este cazul

i) reglementari urbanistice aplicabile zonei conform documentatiilor de urbanism aprobate

Nu este cazul

j) existenta de monumente istorice/de arhitectura sau situri arheologice pe amplasament sau in zona imediat invecinata; existenta conditionarilor specifice in cazul unor zone protejate sau de protectie

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 inspecție boroscopică turbina gaze din 29.06.2020 și**
- **Raport inspecție boroscopică reductor de turatie din 26.06.2020,**

atasate prezentei documentatii.

Riscurile identificate sunt compatibile cu 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 majoră

Turbina de schimb este compusă 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 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 Reparația Majoră ale furnizorului. Componentele acceptate sunt trimise către diverse facilități ale furnizorului și / sau furnizori externi pentru recondiționare sau fabricare.

Recondiționare / fabricare componente

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

Operațiunile includ, dar nu se limitează la:

- Prelucrare complexă
- Sudare TIG
- Brazare sub vid
- Control dimensional pe echipament de măsurare în 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 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 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.

Inspecția boroscopică

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 paletelă 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 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 expedită.

Concluzie

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

Nota: Datele de mai sus sunt în condiții locale

2.2. Alte îmbunătățiri

Următoarele îmbunătățiri ale produsului sunt implementate la revizia majoră:

- **Paletă 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** – 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;
- Micsorarea timpilor de opriri neprogramate care va duce la marirea disponibilitatii utilajului.

2.3. Lucrari in site

- Desasamblarea elementelor containerului (acoperis si pereti).
- Dezasamblarea traseului de gaze arse.

- Dezasamblarea echipamentelor turbinei (traseu gaz, traseu ulei, IGV si motoarele vanelor, etc.).
- Pregatirea si instalarea dispozitivului FT200 de scoatere a turbinei.
- Scoaterea turbinei din container
- Mutarea turbinei si fixarea acesteia pe dispozitivul pentru demontare al clientului.
- Instalarea noii turbine cu gaze pe carucior si mutarea in cladire.
- Montarea noii turbine cu gaz in container in pozitia finala.
- Dezasamblarea dispozitivului FT200 de scoatere a turbinei din container.
- Instalarea inapoi a tuturor echipamentelor TG (vane gaz, IGV si motoarele vanelor, traseu gaz, traseu ulei).
- Instalarea traseului de gaze arse.
- Reasamblarea peretilor si acoperisului.
- Pornirea turbinei; pregatire pentru operare.
- Probe tehnologice si teste; receptie

2.4. 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

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 (fără 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 directă 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 în funcțiune și 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 următoarele:

- 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 locația finală.

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 prețurilor 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) informatii privind posibile interferente cu monumente istorice

Nu este cazul

e) Caracteristicile tehnice si parametrii specifici investitiei rezultate in urma realizarii lucrarilor de interventie

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 in **15-20 zile** calendaristice de la indeplinirea conditiilor contractuale. Lucrarile din site dureaza circa **20 zile** calendaristice. Durata totala 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.

Graficele orientative de realizare a investitiei 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 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	Documentații - suport și cheltuieli pentru obținerea de avize, acorduri și autorizații	0.000	0.000	0.000
3.3	Expertizare tehnică	0.000	0.000	0.000
3.4	Certificarea performanței energetice și auditul energetic al clădirilor	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/ documentație de avizare a lucrărilor de intervenții și 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

In preturi 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 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 și 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 și teste				
6.1	Pregătirea personalului de exploatare	0.000	0.000	0.000
6.2	Probe tehnologice și 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. Scenariul/Optiunea tehnico-economica optima recomandata

6.1. Comparația scenariilor propuse, 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 preponderenta decat 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. Micsorarea timpilor de opriri neprogramate care va duce la marirea disponibilitatii utilajului.

Dupa instalarea noii turbine cu gaze performantele grupului turbogenerator vor reveni la valorile initiale; astfel **productia de energie electric 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

Descriere scenariul 2: Grup turbogenerator 14 MWe nou

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 pe amplasamentul grupului existent si se va racorda la echipamentele auxiliare si la instalatiile de utilitati existente.

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

Conceput special pentru aplicatii 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 capitolelor și subcapitolelor 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 capitolelor și subcapitolelor 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 in **15-20 zile** calendaristice de la indeplinirea conditiilor 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 propuse

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 facilă compararea celor două scenarii analizate, elaboratorul studiului a analizat veniturile estimate a se realiza in perioada de timp dintre finalizarea implementării scenariului 2, achiziția unui grup turbogenerator nou și implementarea scenariului 2, revizia majoră. Perioada rezultată este de 15 luni și jumătate.

Având în vedere necesitatea repornirii cât mai urgente a grupului TG3, ce se afla în operarea Termoenergy, s-a considerat, pentru ambele scenarii următoarele date:

- Data începere implementare: 01.02.2021
- Data finalizare implementare Varianta 1 în 15.03.2021
- Data finalizare implementare Varianta 2 în 30.06.2022

Pe baza acestor date și a numărului anual de ore de funcționare a TG3 în varianta de iarnă, a rezultat numărul de ore de funcționare între durata de implementare a scenariului 2 și perioada de implementare a scenariului 1, astfel:

- Perioada de funcționare în varianta de iarnă a TG3: 15.03-15.04.2021+15.10-15.04.2022= 7 luni, respectiv 5.184 ore

Desigur că dacă această dată se modifică calculele vor suferi unele modificări dar nu în așa fel încât să afecteze foarte mult Concluziile finale.

Calculul veniturilor rezultate din vânzarea utilitatilor produse, energie electrică și termică, s-au efectuat prin înmulțirea numărului de ore de funcționare cu cantitatea de energie produsă și cu prețul unitar de vânzare.

Calculul costurilor cu combustibilul s-a făcut prin înmulțirea numărului de ore de funcționare cu consumul orar al turbogeneratorului și cu prețul de achiziție al gazului natural.

Calculul venitului din încasarea Bonusului de cogenerare s-a făcut prin înmulțirea numărului de MWh produși de TG 3 în cogenerare cu valoarea bonusului în vigoare la data întocmirii studiului.

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

- Venituri 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 varianta 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 [RON]	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

- Exista o diferenta mare de timp intre perioadele de implementare ale celor 2 scenarii, respectiv de 15 luni si jumatate.

- 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 1; pentru implementarea scenariului 2 proprietarul instalatiilor trebuie sa caute solutii de finantare care pot genera intarzieri majore in implementarea proiectului.

6.6. Selectarea și justificarea scenariului/opțiunii optim(e), recomandat(e)

- 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 financiare 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.

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 pentru realizarea investitiei pentru scenariul 2
3. Deviz general scenariu 1
4. Deviz general scenariu 2
5. Deviz pe obiect scenariul 1
6. Lista echipamente
7. Fise tehnice echipamente
8. Raport mentenanta din 29.06.2020
9. Raport de activitate site din 26.06.2020,
10. Raport inspectie boroscopica turbina gaze din 29.06.2020 si
11. Raport inspectie boroscopica reductor de turatie din 26.06.2020
12. Scenariul optim - varianta 1

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

Administrator,



GRAFIC DE EXECUTIE
"MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14MWe DIN CADRUL SACET
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	Activitati premergatoare executiei lucrarilor																											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 galbei 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	Probe/Teste/Pornire turbina in vederea punerii in functiune																											

Proiectant general,
SC NEBO INSTACONSTRUCT SRL,



GRAFIC DE EXECUTIE
"MODERNIZAREA GRUPULUI DE COGENERARE DE 14MWe DIN CADRUL SACET
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 nou 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 INSTALCONSTRUCT



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.,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	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 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	16,411,317.000	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,

Întocmit,

Municipiul Bacau

Beneficiar,

THERMOENERGY GROUP SA BACAU

Proiectant general,
SC NEBO INSTACONSTRUCT
SRL

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

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.,și aduc. la starea initiala	0.000	0.000	0.000
1.4	Cheltuieli pentru realocarea/protectia 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

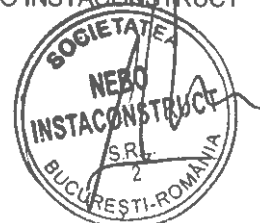
1 euro = 4.8733

Investitor,
Municipiul Bacau

Întocmit,

Beneficiar,
THERMOENERGY GROUP SA BACAU

Proiectant general,
SC NEBO INSTACONSTRUCT
SRL



DEVIZ OBIECT 1
Cheltuieli pentru investitia 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 INSTACONSTRUCT
SRL





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 fisa tehnica
2.	Senzor monitorizare camera de ardere	19.330	
	Total echipamente	15.094.800	

Nota: Valorile sunt exclusiv TVA

PROIECTANT GENERAL,
SC NEBO INSTACONSTRUCT SRL,
Ionut-Bogdan Lazarescu



GAS TURBINE GENERATOR PACKAGE

TITAN 130

TURBINE TYPE: TITAN 130 (T 20501)

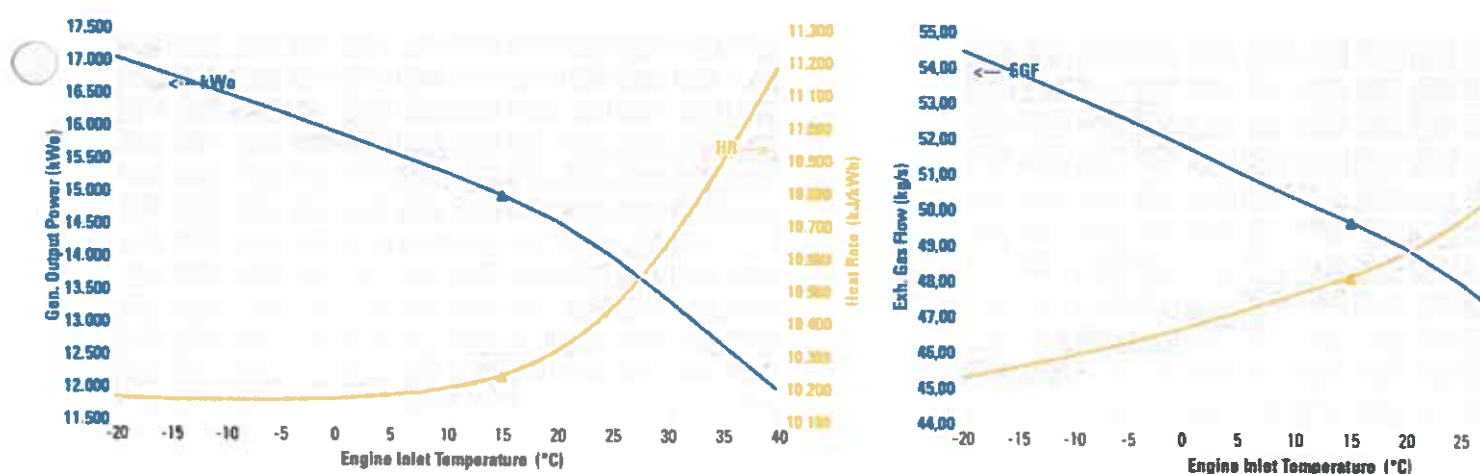
Main data (ISO, no losses)

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

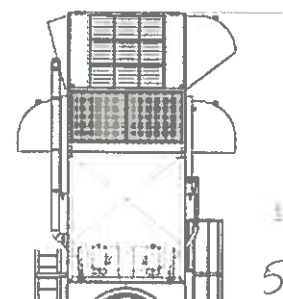
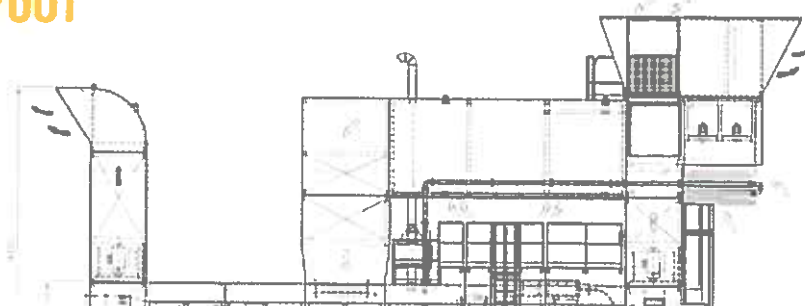
*S = standard combustion system; WI = water injection; DLE = *SoLoNOx*



CORRECTION CURVES



TYPICAL LAYOUT



Solar Turbines

A Caterpillar Company

Solar Turbines
Switzerland SAGL
Via Campagna 15
CH - 6595 Riazino
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


**SOLAR TURBINES
SWITZERLAND SAGL**
Via Campagna 15
6595 RIAZZINO - Switzerland

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 Limits (Alarm / Shutdown)	20 (Alarm 1)	40 (Alarm 2)	
☒ Verify Warning/Alarm Limits of Gas Monitoring System (2 times/year only where applicable)			
☒ Alarm setting on Gas Monitor Unit/HMI - 1	20.1 (Alarm 1)	20.1 (Alarm 2)	
☒ 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 Monitor Unit/HMI - 2	20.1 (Alarm 1)	20.1 (Alarm 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

56

ACTIVITY LIST

- | | | | |
|-------------------------------------|--|---------|---------|
| ☒ | Check Jacking Oil Pump Pressure & Current | | |
| | # Comment: current mesure: | | |
| | 1.5 A | | |
| | 1.5 A | | |
| | 1.5 A | | |
| ☒ | Oil Demister Control | | |
| ☒ | Visual Inspection & Cleaning | | |
| ☒ | Belt Replacement (If Applicable) | | |
| ☒ | Fan's Electric Motor | 3 (U) | 2.9 (W) |
| | Current (if Applicable) | | |
| ☒ | Oil Cooling System visual inspection & checks | | |
| | # Comment: Botton side of radiator look contaminated, suggested cleaning to the customer | | |
| ☒ | Main Tank Oil Level Control (Level Switch/Level Transmitter) | | |
| | # Comment: warning 3100 L | | |
| | SD 2600 L | | |
| ☒ | Lube oil tank Heater | | |
| ☒ | Visual Inspection of components and cabling | | |
| ☒ | Heater #1 Current | 5.7 (U) | 5.1 (W) |
| ☒ | Take Oil Sample for Analysis | | |
| | # Comment: Take during the crank | | |

Shutdown - Generator

- | | | |
|---|------------|-------------|
| ☒ Generator Inspection and Visual Checks | | |
| ☒ Check if Oil leakages are present | | |
| ☒ Inspect Generator Cooling System | | |
| ☒ Check Generator Carbon Brush on DE Side | | |
| ☒ Generator Stand-by Heater | | |
| ☒ Current | 3.8 | Amps |
| ☒ Voltage | 230 | VAC |

Shutdown - Fire

- ☒ Visual Inspection of Fire Protection System
Comment: Done Complete test by Solar technician
- ☒ Verify the operation of each fire detector and smoke detector
- ☒ Verify the line interruption of each detector, push button, limit switch, weight switch
- ☒ Verify the line interruption of the extinguishing coil
- ☒ Verify the automatic system disabling when opening the enclosure door(s)
- ☒ Verify the manual system disabling with the key on the front of the panel
- ☒ Verify the horn and alarm light on enclosure
- ☒ Simulate the extinguishing by acting on fire detectors (all doors closed)
- ☒ Simulate the extinguishing by pressing the extinguishing button (all doors closed)
- ☒ Verify alarm by activating Fire Detectors w/o consequent extinguishing agent discharge (door(s) open)

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 - **19 (U)** **18.3 (V)** **18.1 (W)**
#1
- ☒ Outlet Motor Current - **19.2 (U)** **18.9 (V)** **18.3 (W)**
#2

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;



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

To: Goga Florin <fgoga@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**.

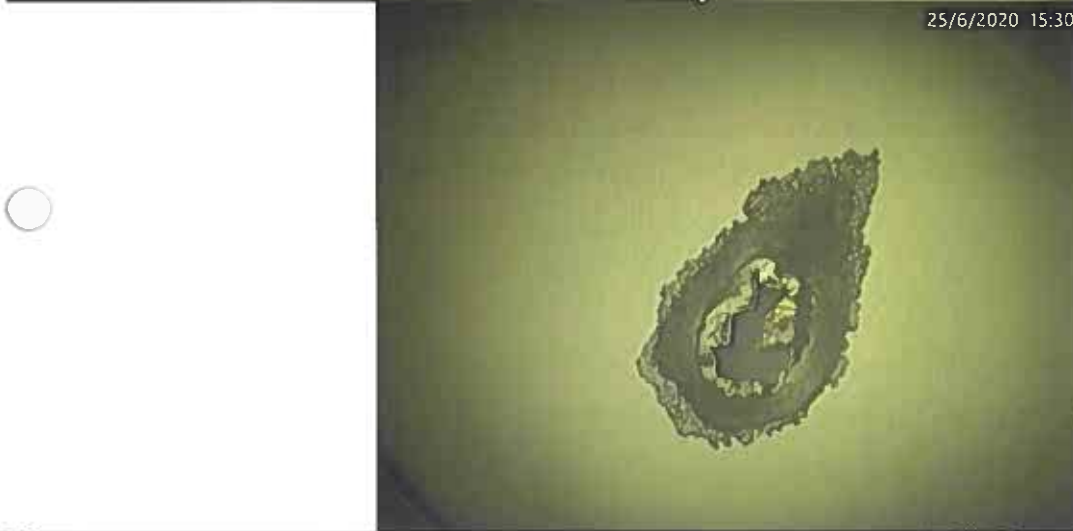
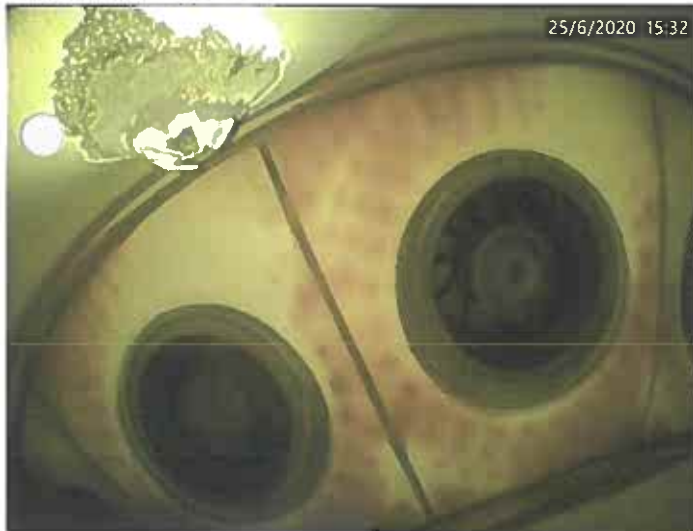
More than that, operate the turbine in such conditions would probably be not possible since Temperature T5 spread will start to deviate out of specification causing a sooner GT trip.

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

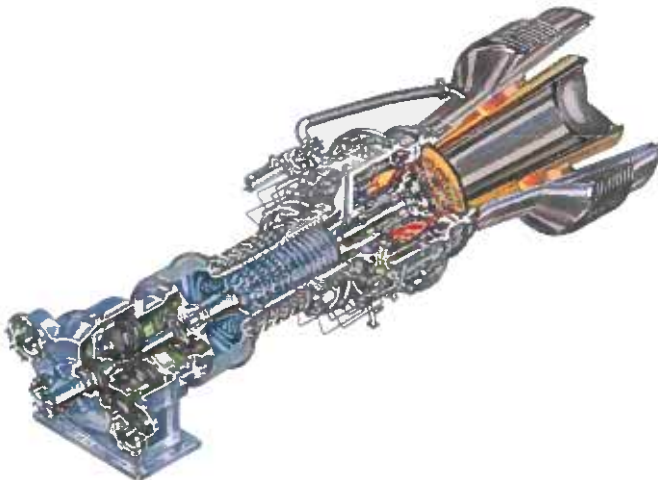
Maintenance A+B activities:

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

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

This page intentionally left blank.

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.

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
NEP (RPM)	11170 60 HZ / 11197 50 HZ
MPT (RPM)	NA
IGN. SETTING	+5.0 DEG
T5 BASE (°F)	1356 F / NA
SETPOINT (°F) FULL LOAD	T5 1400 F / NA
*UNCOMPENSATED; *ISO VALUES	
MANUFACTURED IN U.S.A.	
(GA) = GAS/LIQUID, NA = NOT APPLICABLE	
1034040-997	
MANUFACTURED IN USA	

Solar Turbines
A Caterpillar Company

ENGINE SoLoNOx DATA PLATE

SERIAL NO.		OHG14-L4279	
LOAD	PILOT (%)	T5 (°F)	TPZ (°F)
	100%	4.0	1326 NA
	50%	4.0	1326 NA
GAS			
T5 = 81 F			
LIQUID	PILOT (%)	T5 (°F)	
T5 & TPZ VALUES ARE UNCOMPENSATED			
1034040-996			
MANUFACTURED IN USA			

Solar Turbines
A Caterpillar Company

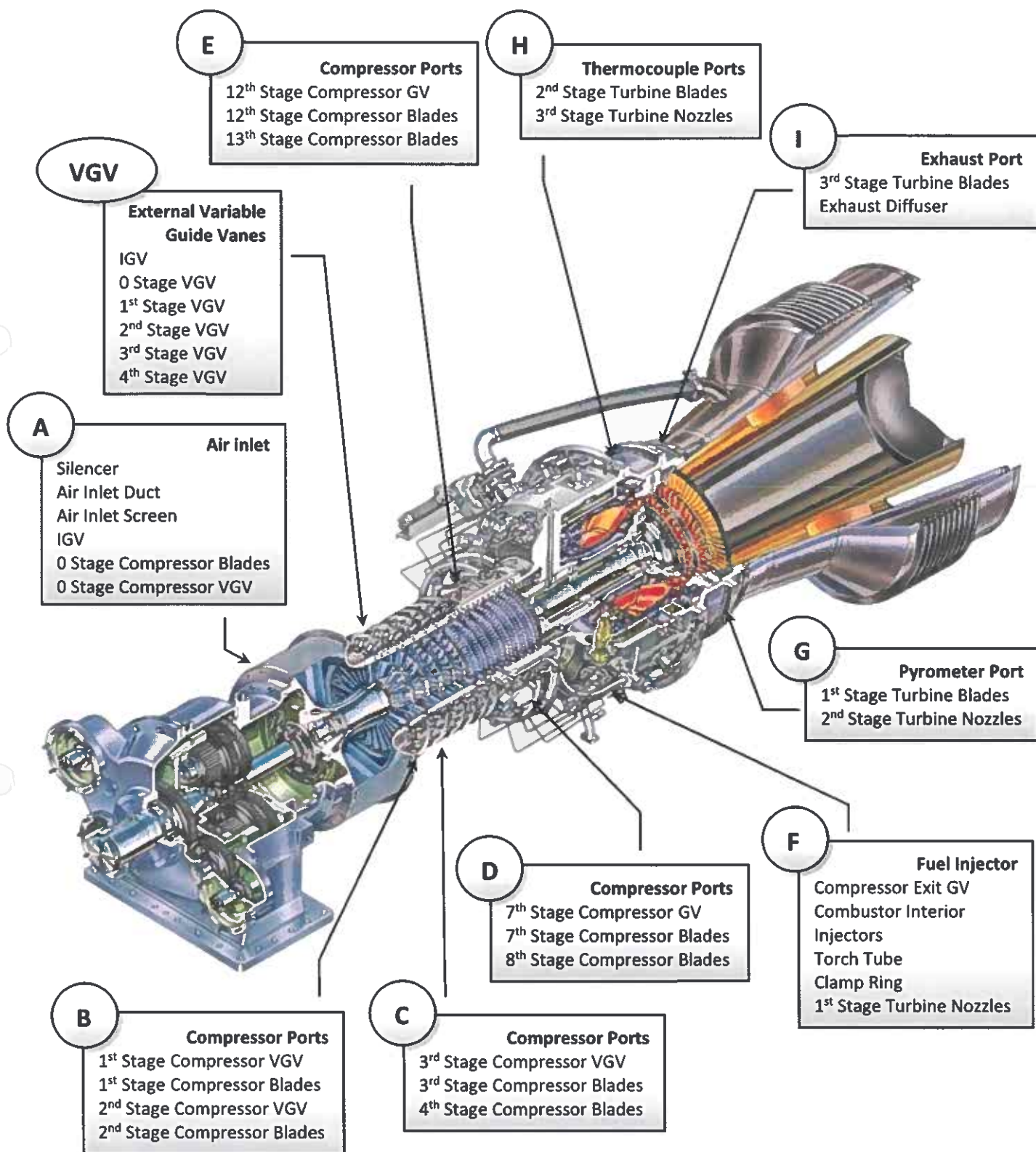
GEAR UNIT

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

MANUFACTURER ADDRESS:
SOLAR TURBINES INCORPORATED
A CATERPILLAR COMPANY
2200 PACIFIC HIGHWAY
SAN DIEGO, CA. 92101
CONTACT ADDRESS:
SOLAR TURBINES EUROPE S.A.
AVENUE DES ETATS-UNIS 1
B-4041 GOSSELIES, BELGIUM

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		✓			

72

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>F</u>	Compressor Exit GV	a)Nicks and dents, Qty and size b)Excessive fouling c)Corrosive pitting. Affected area		✓			
<u>F</u>	Injectors	a)Pilot center erosion b)Fuel hole contaminated, blocked c)Cracks, Qty, size d)Liquid: broken spoke	✓				
<u>F</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.

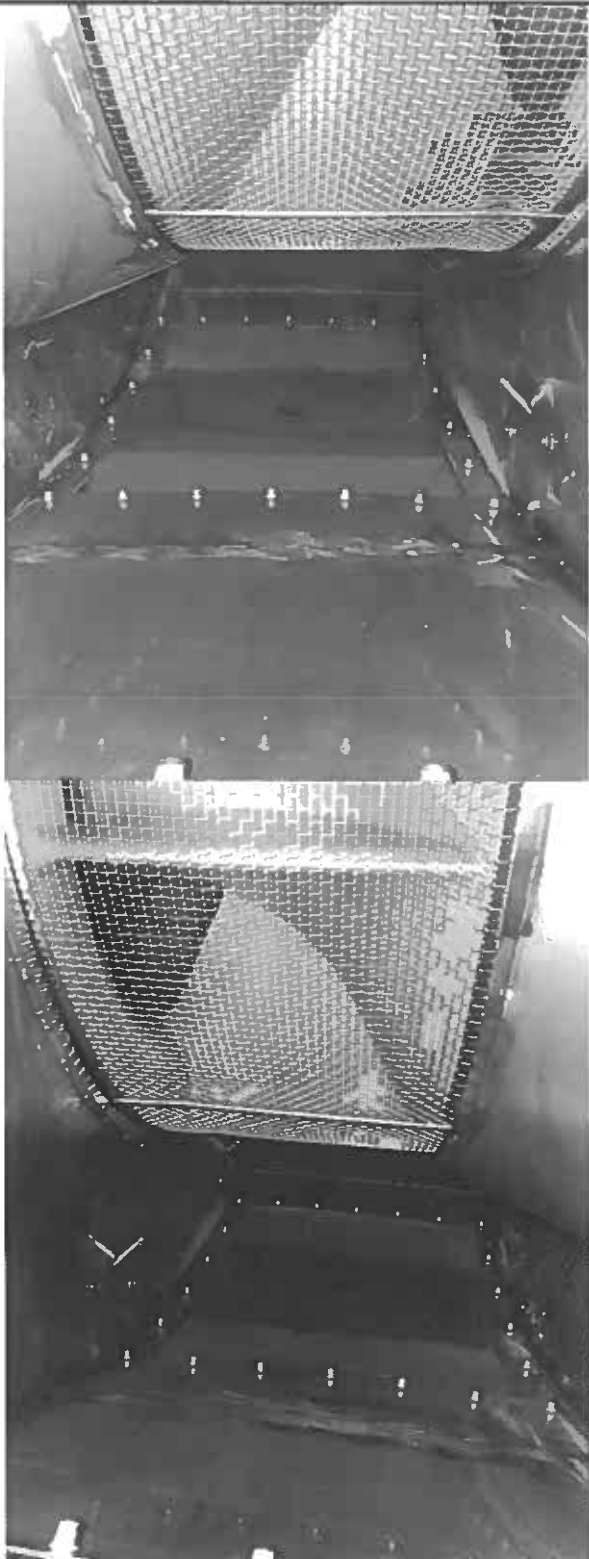
Access Port	Location	Inspection for	Normal Condition	Minor	Moderate	Severe	Comments
<u>F</u>	Torch Tube	a)Thermal erosion	✓				
<u>F</u>	Clamp Ring Outer	a)Clamp ring separation at clamp ring joint min 4 locations b)Clock clamp ring separation if found	✓				
<u>F</u>	Clamp Ring Inner	a)Missing thermal 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>VG</u> <u>V</u>	IGV	a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	✓				
<u>VG</u> <u>V</u>	0 Stg VGV	a)Cracks b)Lever arms bent c)Grommet out of position on unison ring d)Corrosion	✓				
<u>VG</u> <u>V</u>	1st Stg VGV	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			Normal Condition
		a)Potential FOD b)Cracks, damaged mesh	Not applicable

A

IGV



a) Nicks and dents,
Qty and size

Minor

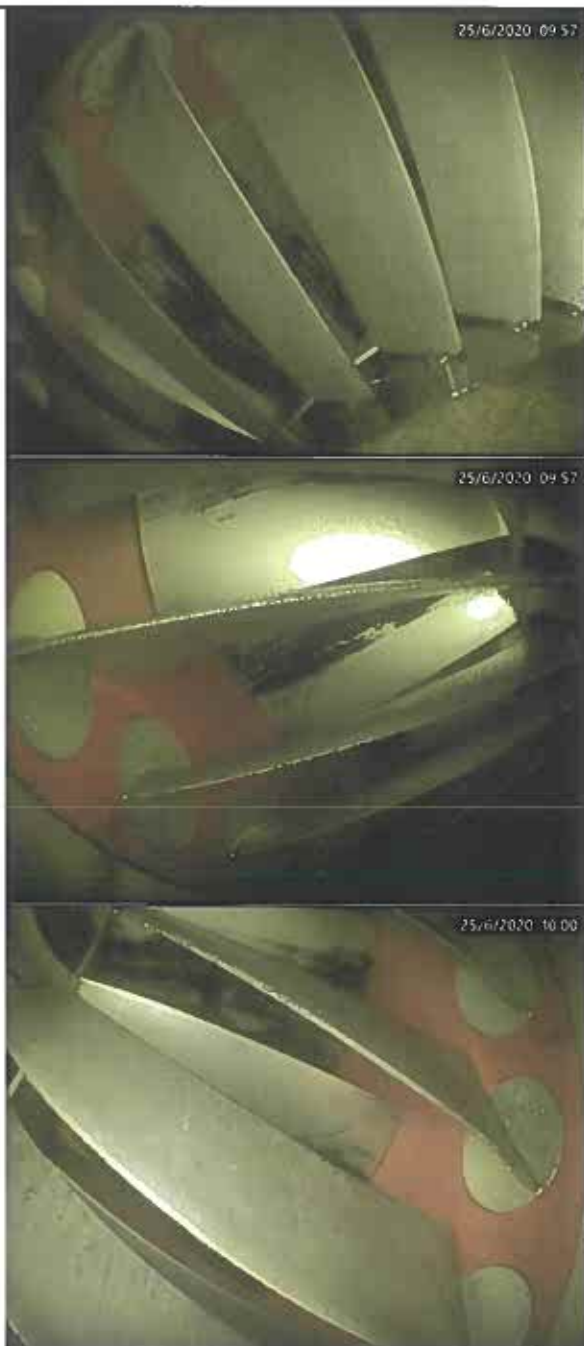
b) Excessive fouling

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





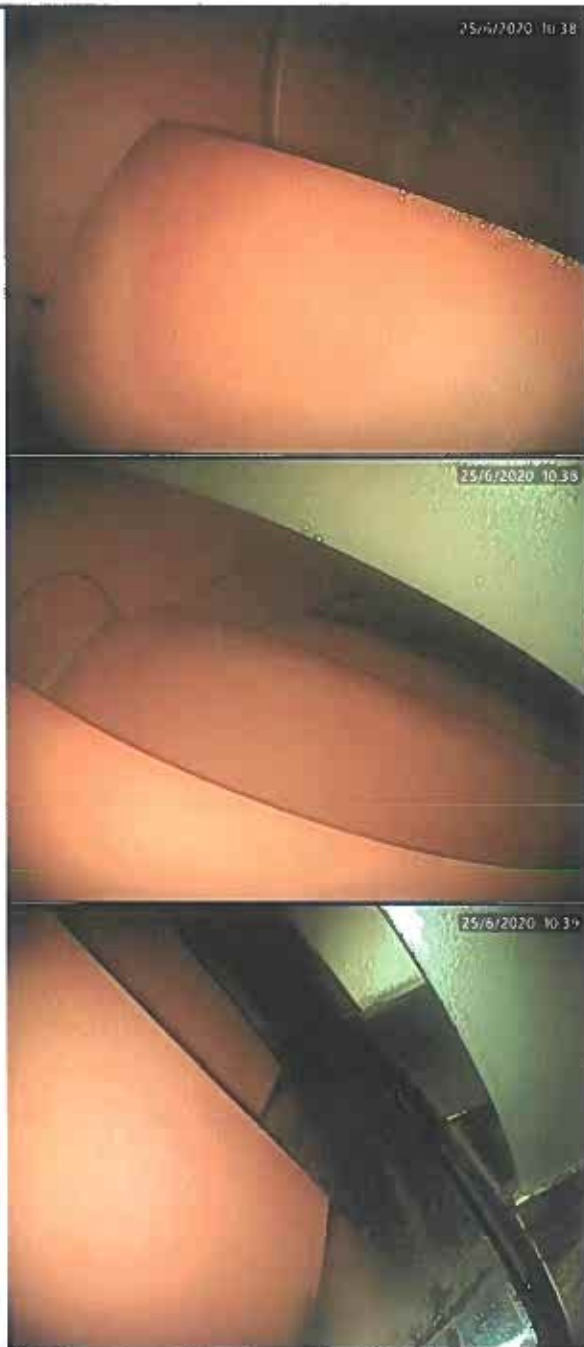




Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

A

0 Stg
Compressor
VGV

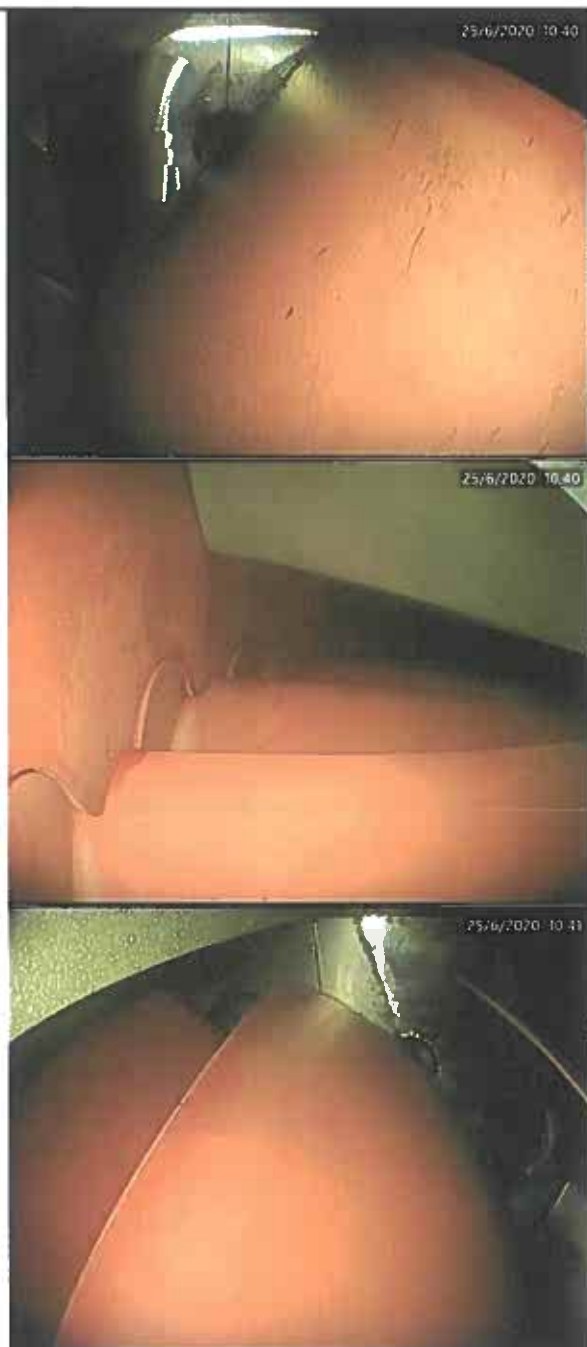


a) Nicks and dents,
Qty and size
b) Excessive fouling
c) Corrosive pitting.
Affected area

Normal Condition

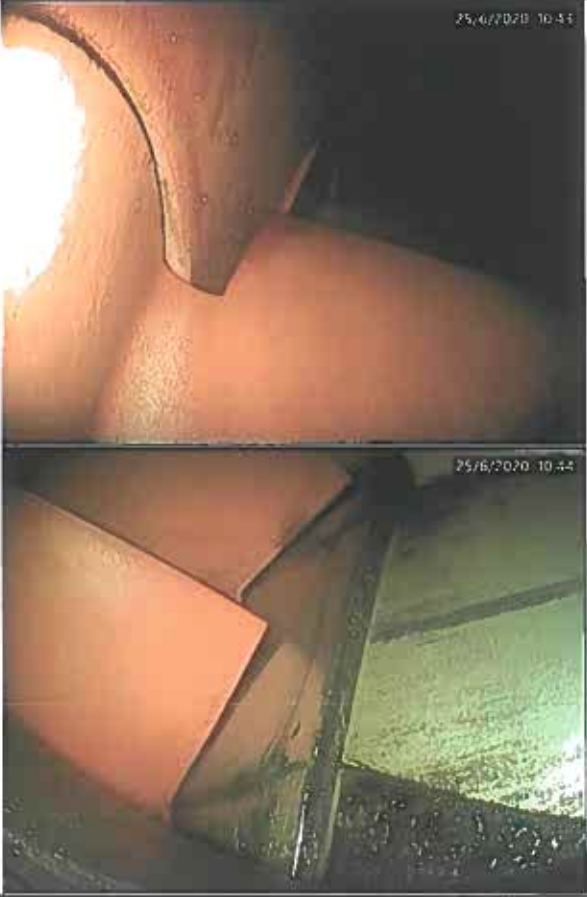
Not applicable







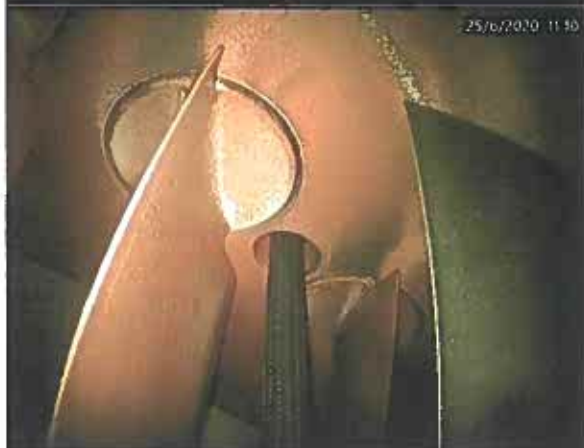


Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

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
- b) Excessive fouling
- c) Corrosive pitting. Affected area

Minor

Contamination, minor

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

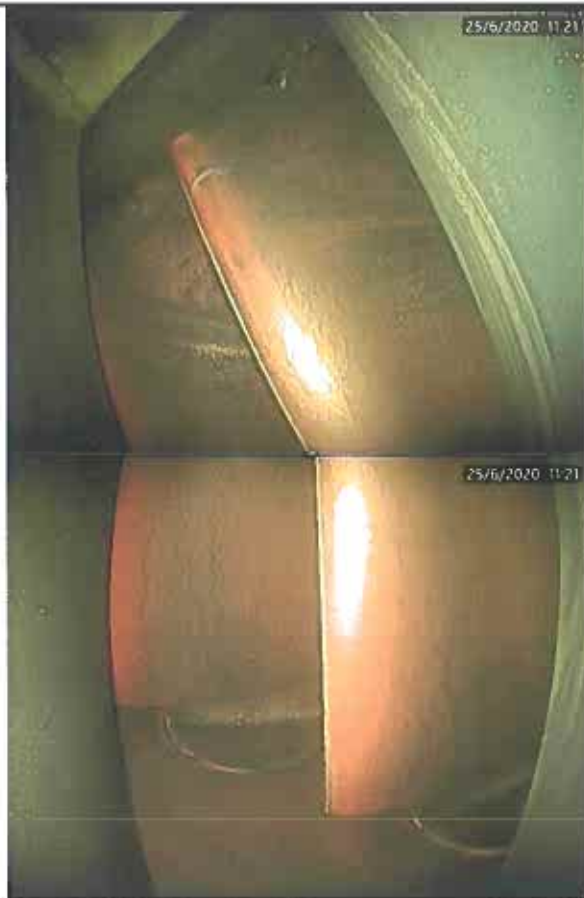
contamination as well.



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			
			
			

B

2nd Stg
Compressor
VGV



a) Nicks and dents,
Qty and size

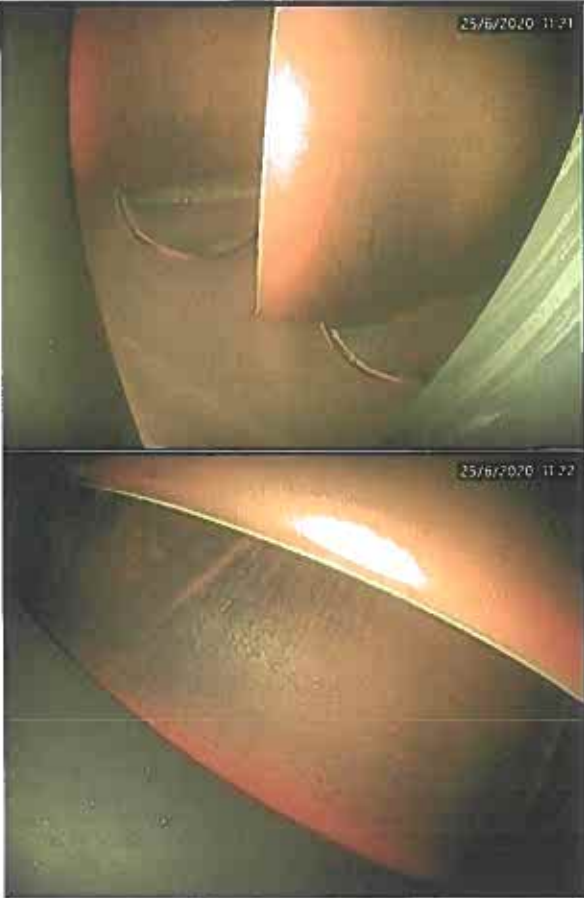
Moderate

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

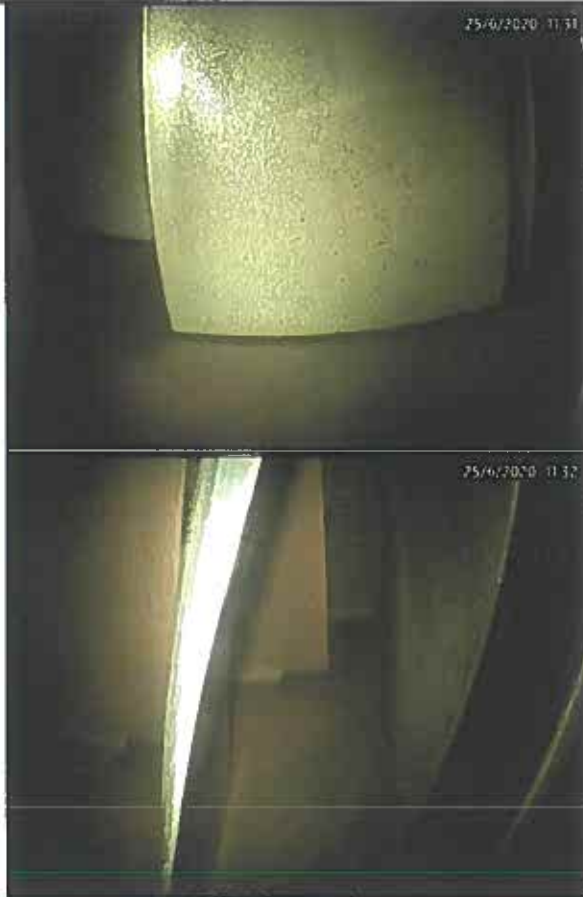
Minor

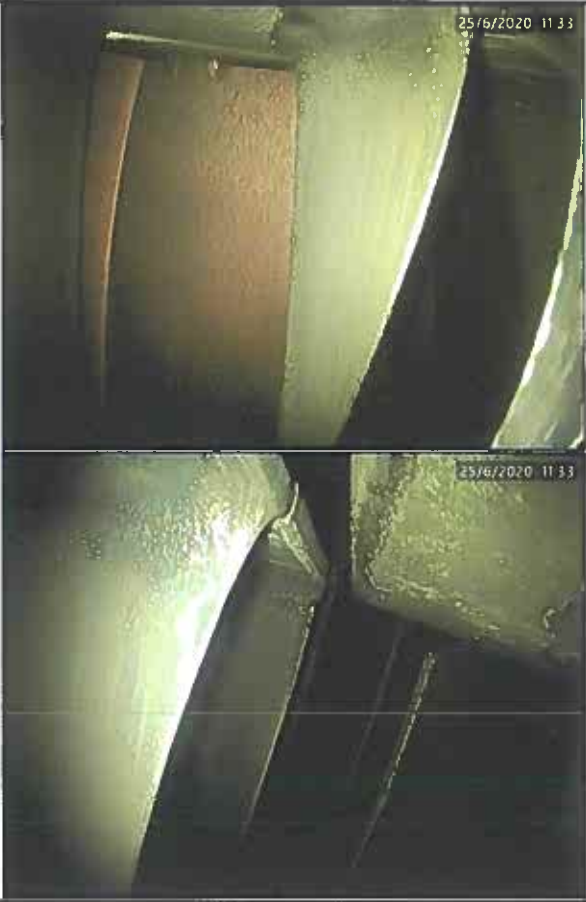
b)Excessive fouling

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. |



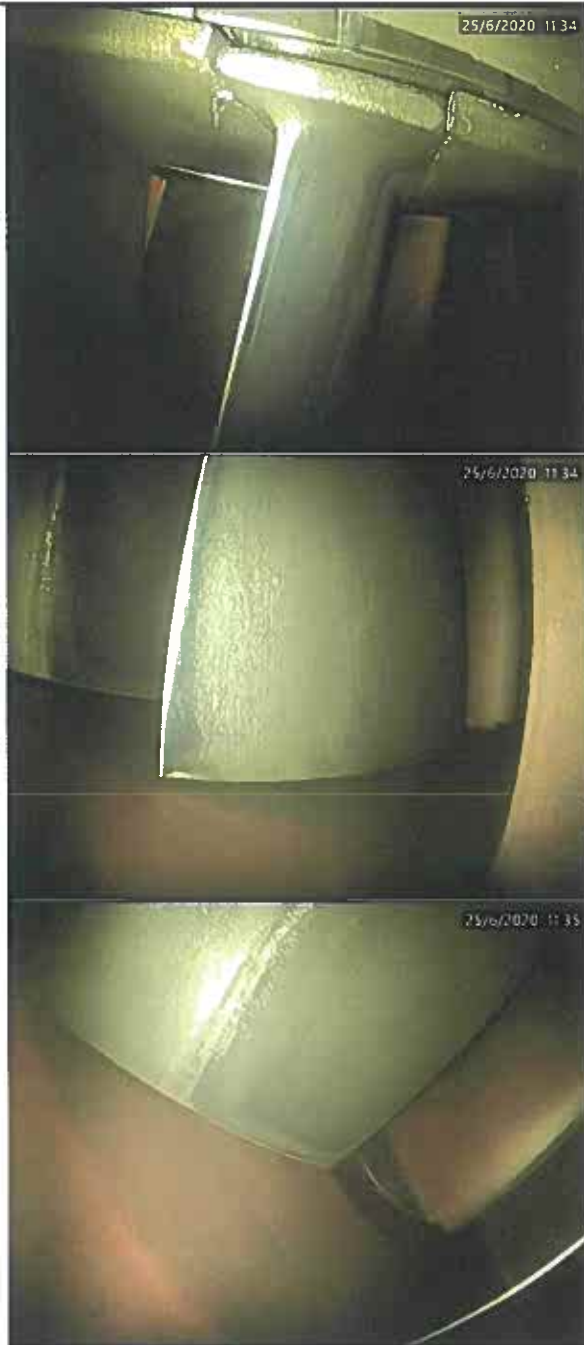
Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

C

4th Stg
Compressor
Blades



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



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

D

7th Stg
Compressor
Blades



a) Nicks and dents,
Qty and size

Normal Condition

b) Excessive fouling

Not applicable

c) Corrosive pitting.
Affected area

d) Tip rub width,
curling

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			
			
			

D

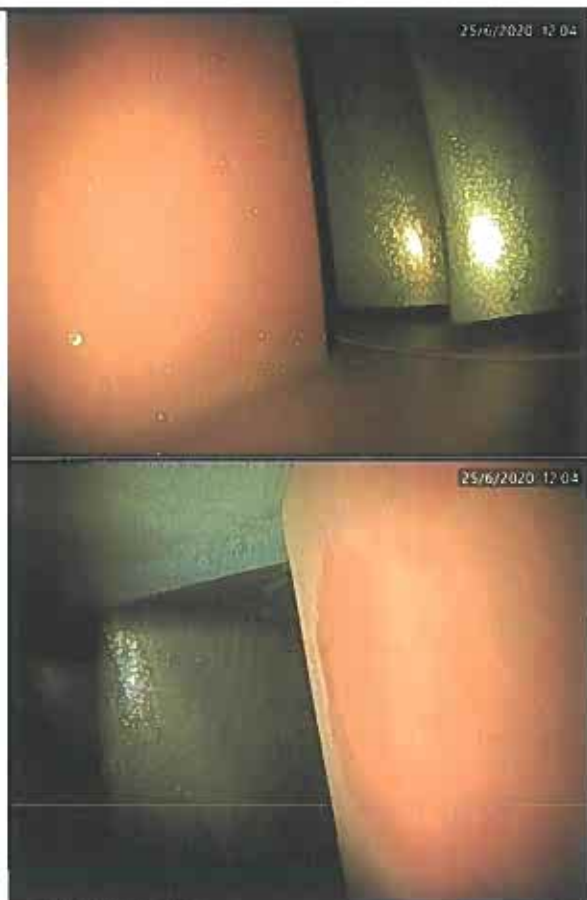
7th Stg
Compressor GV



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

Normal Condition

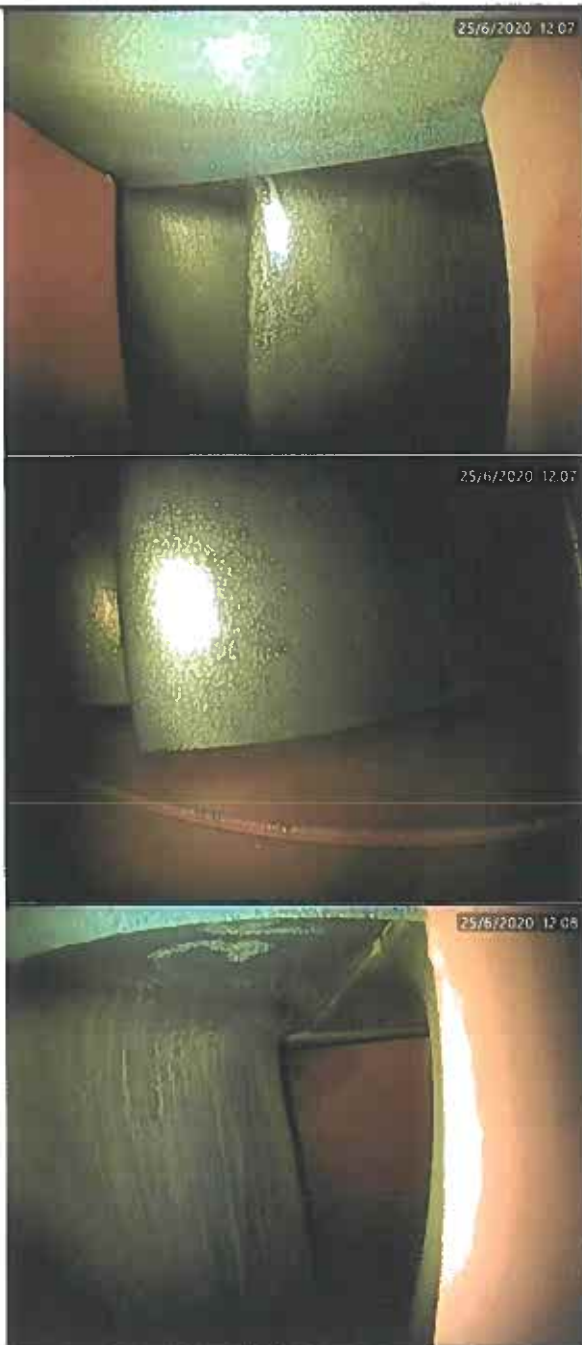
Not applicable



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

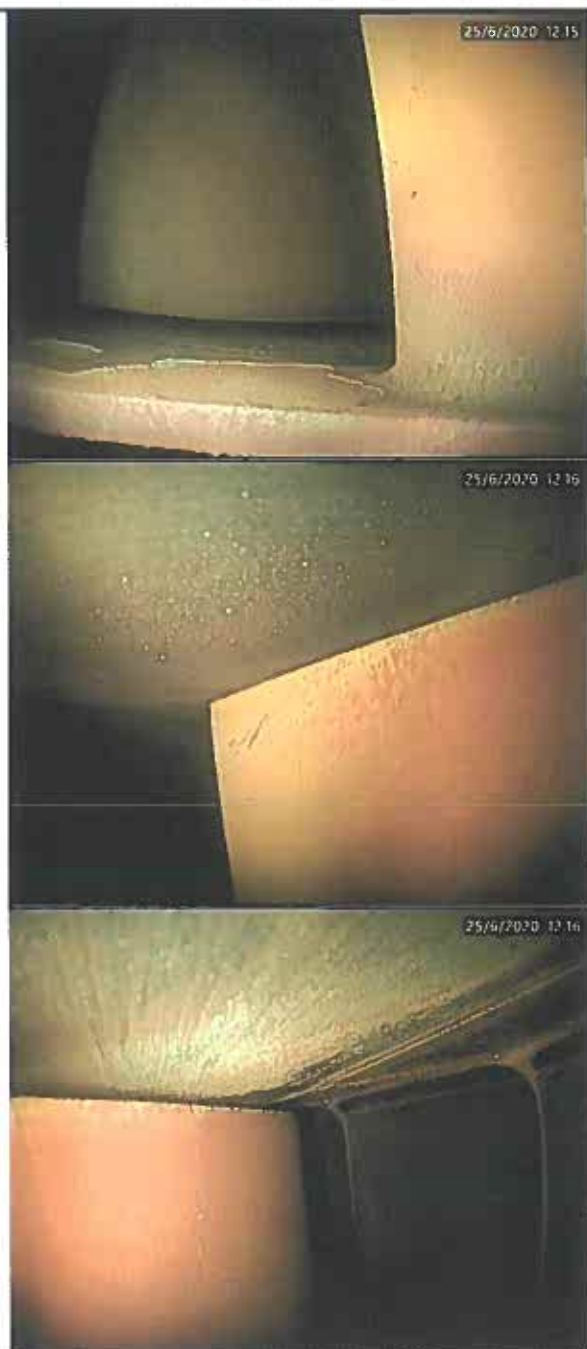
12th Stg
Compressor GV



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

Minor
Missing coating

26



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
	 		

E

13rd Stg
Compressor
Blades



25/6/2020 12:20



25/6/2020 12:20

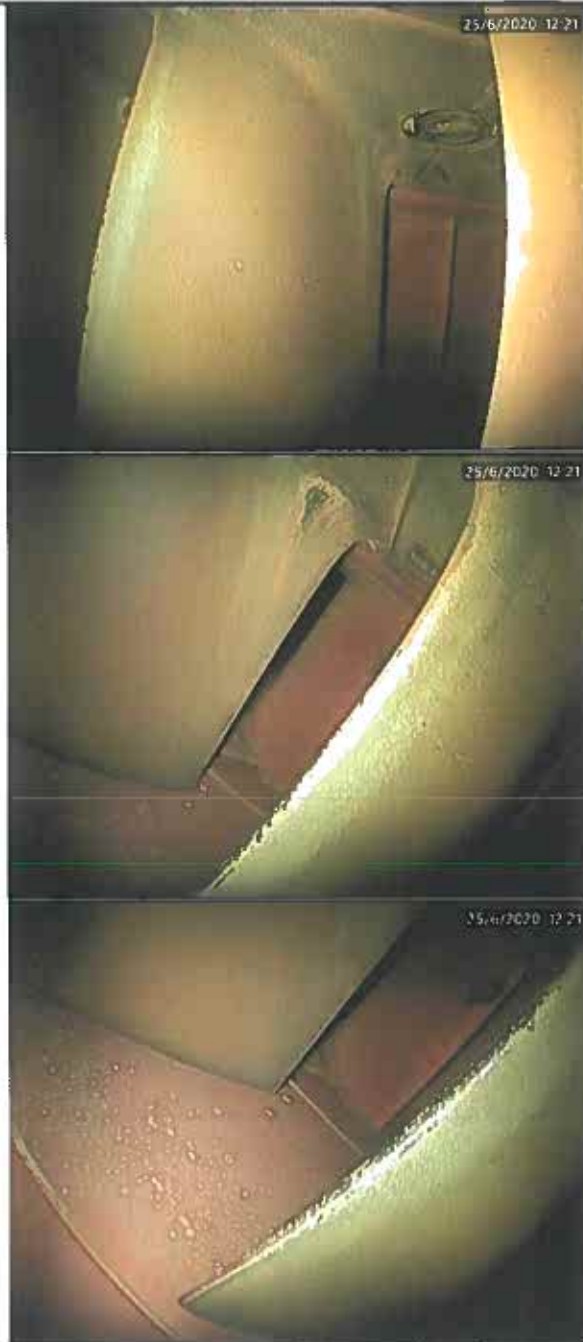


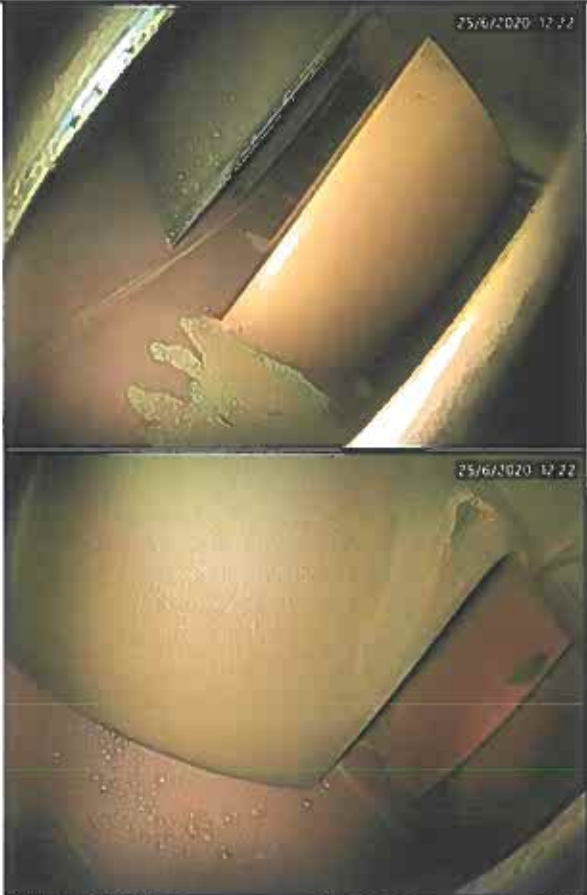
25/6/2020 12:20

- 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
			

F

Compressor Exit
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
			
			
			

F

Injectors



a) Pilot center erosion

b) Fuel hole
contaminated,
blocked

c) Cracks, Qty, size

d) Liquid: broken
spoke

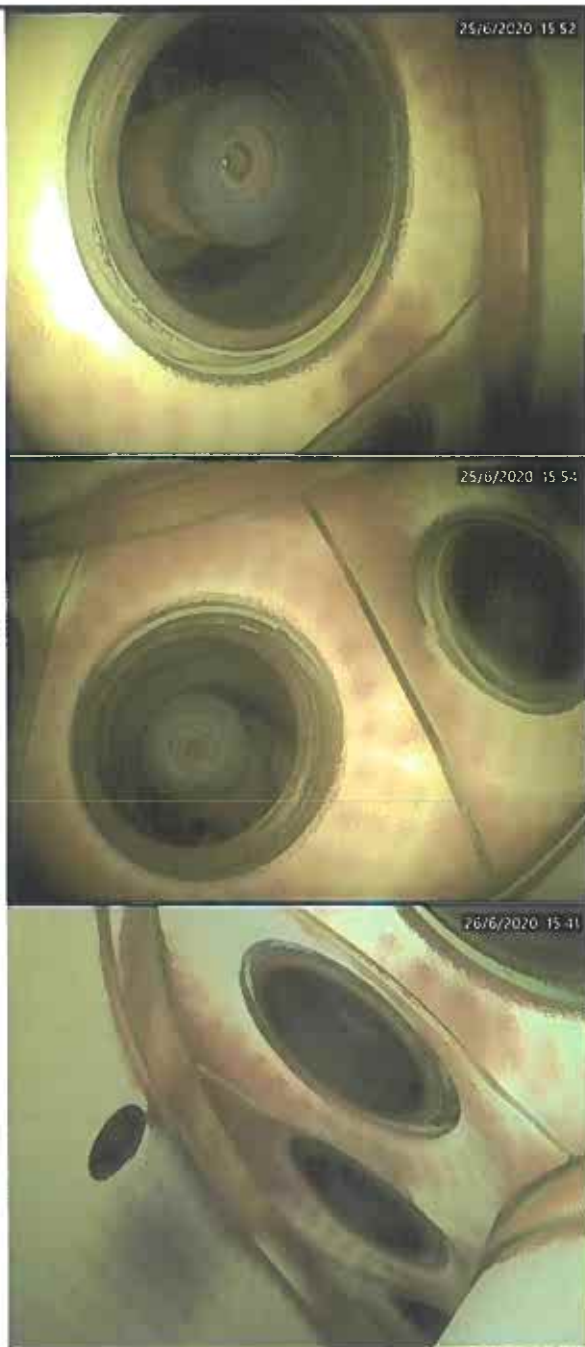
Normal Condition

Not applicable





137







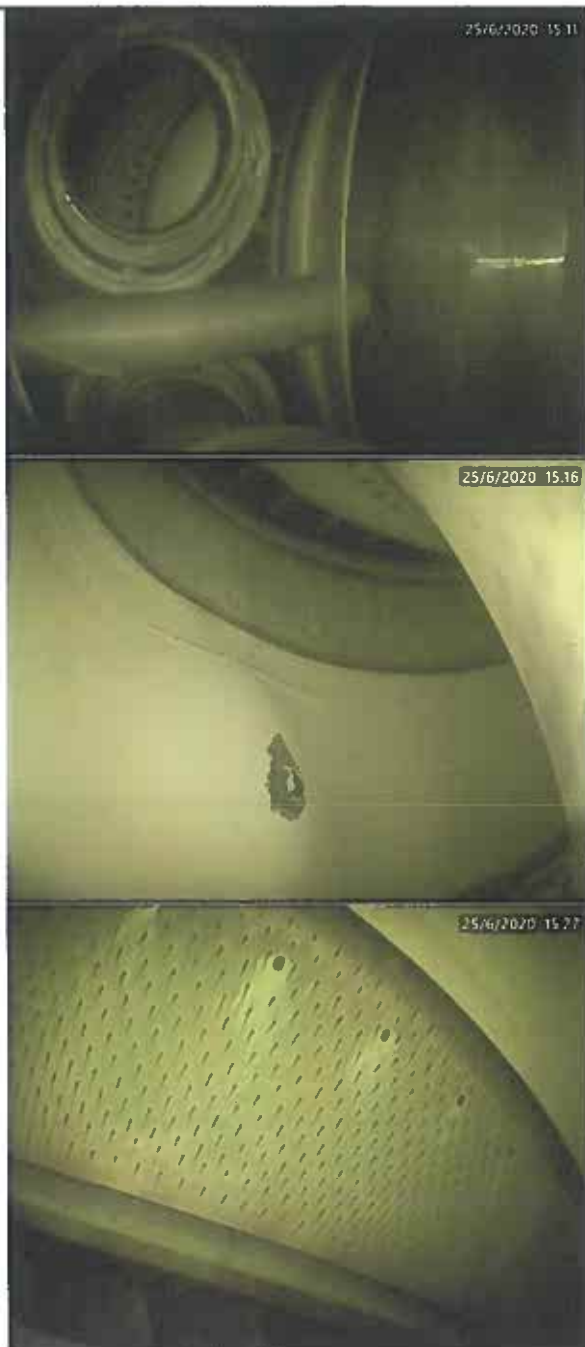




Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

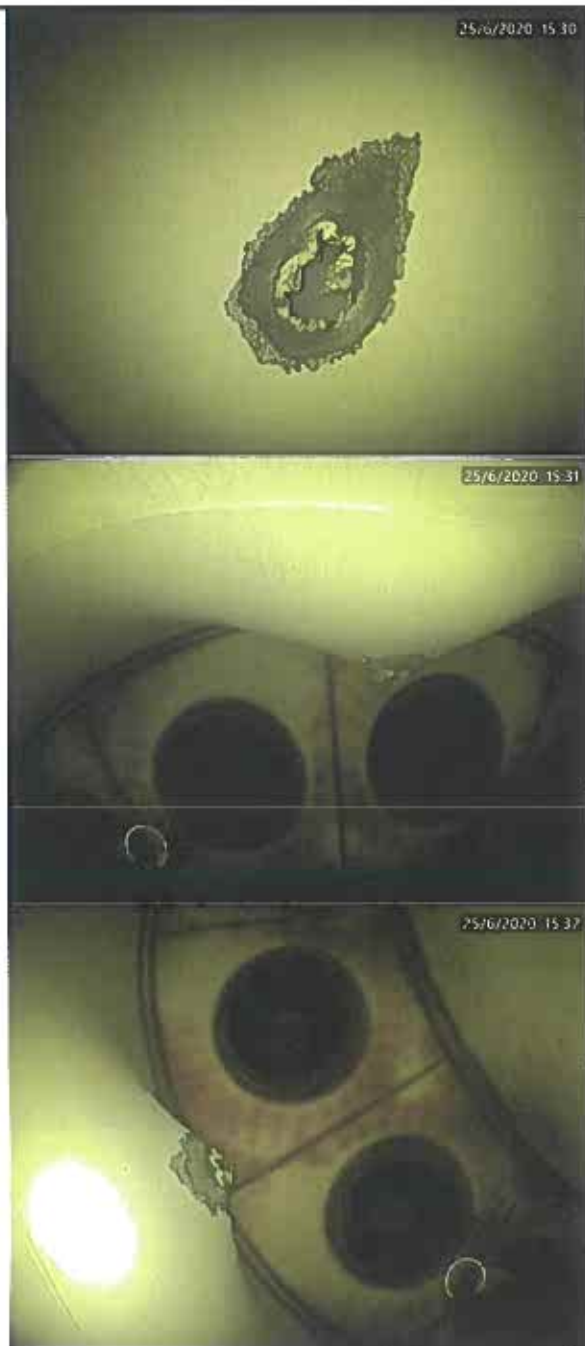
F

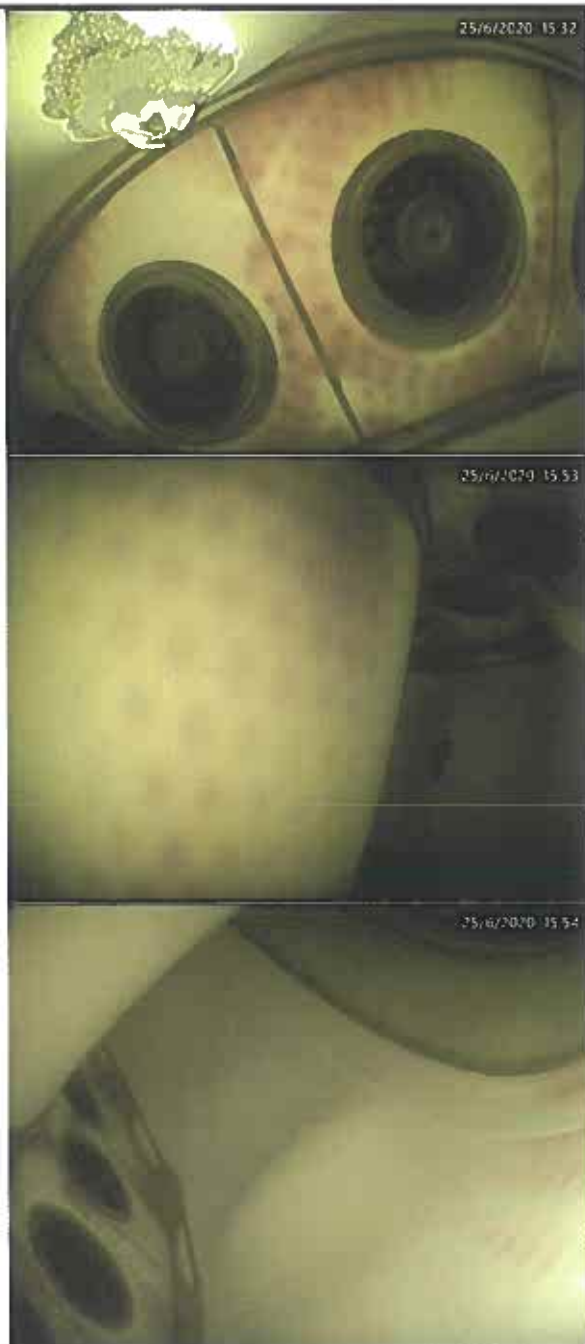
Combustor
Interior



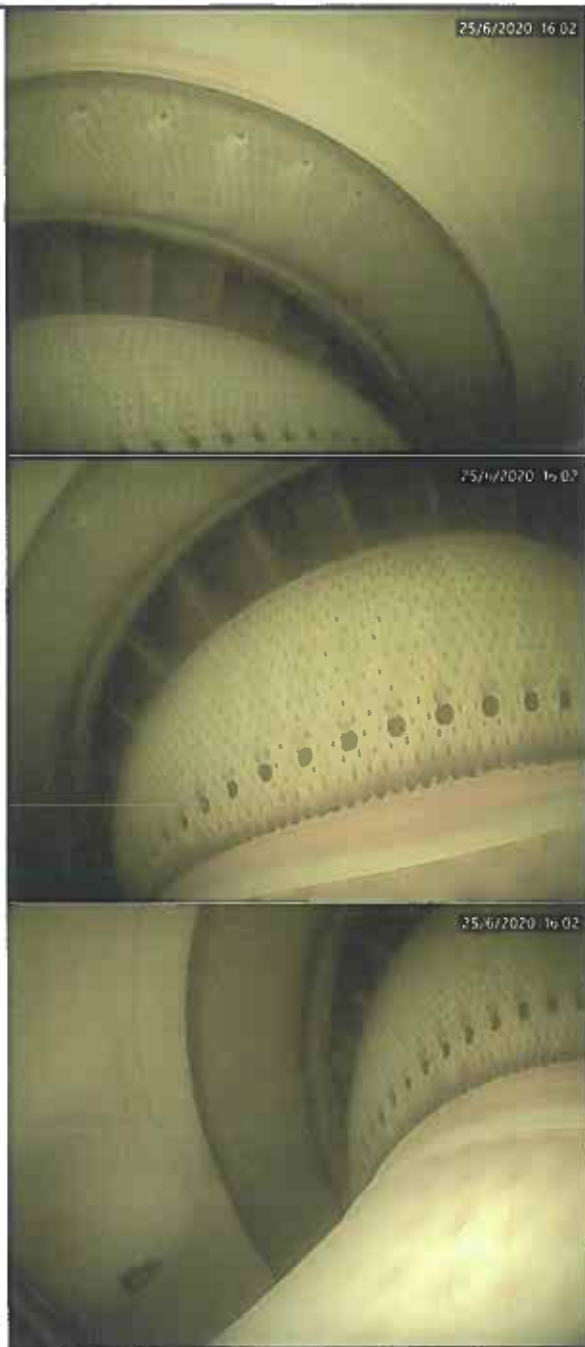
- | | |
|--------------------------------------|--|
| a)Cracks, Qty, length, & orientation | Severe |
| b)Thermal erosion | Cracks, severe |
| c)Hot Spots | Missing coating and |
| d)Buckling or warpage | deformed liner in the whole circumference. |

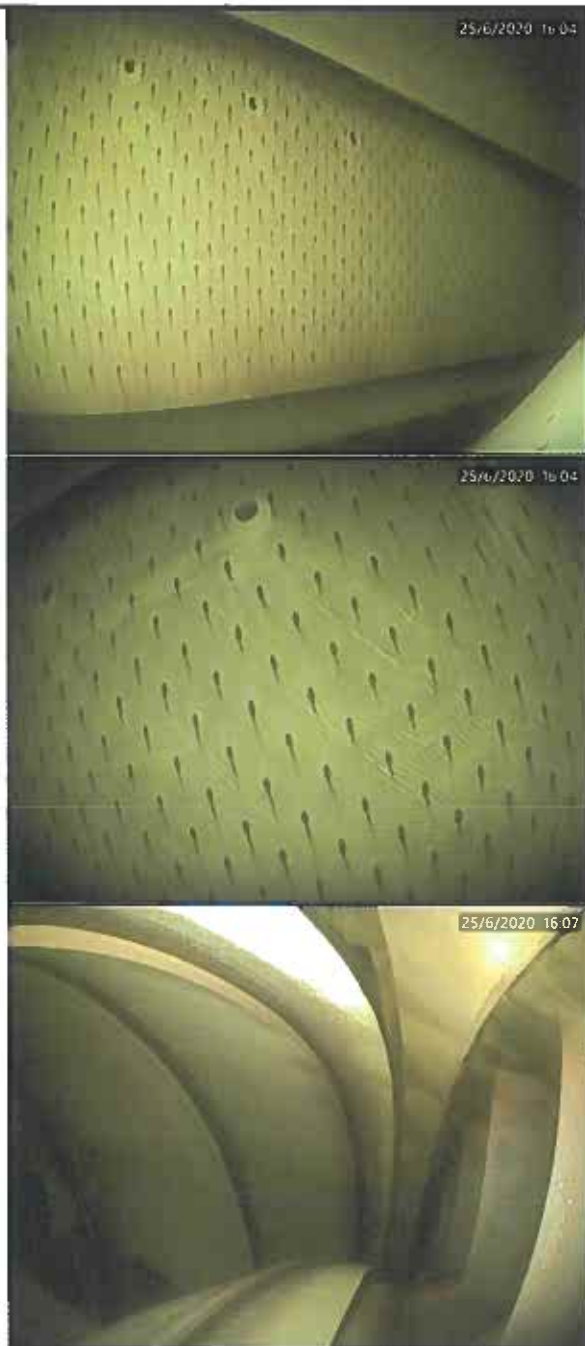






114





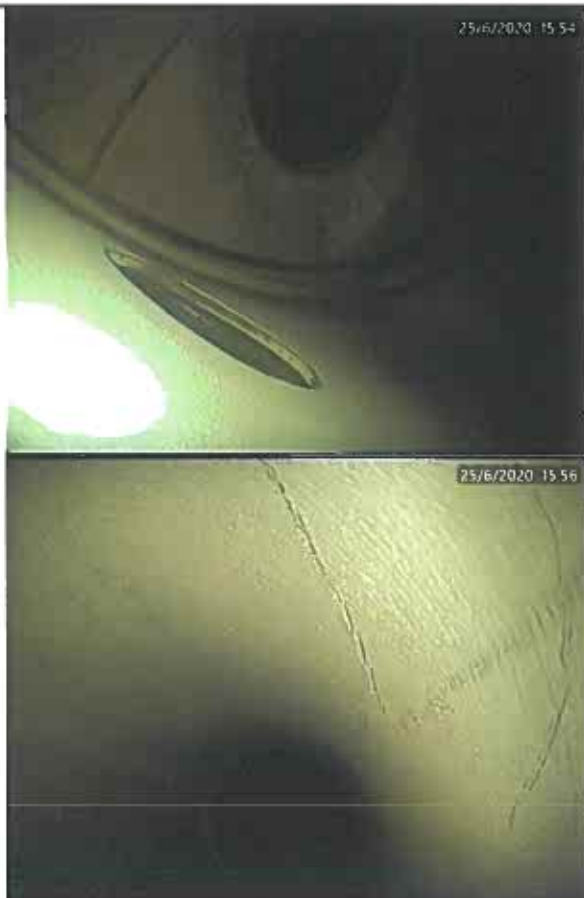




Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

F

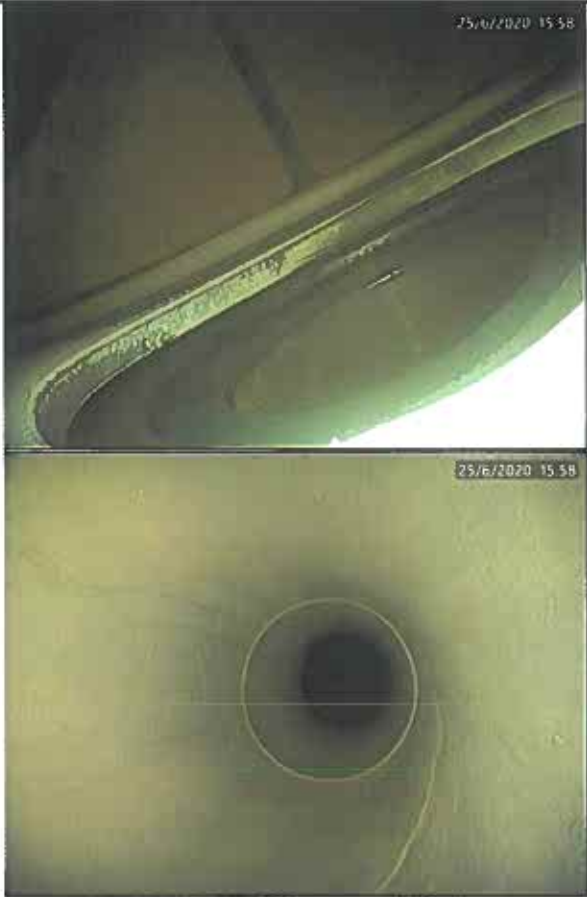
Torch Tube



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

Normal Condition

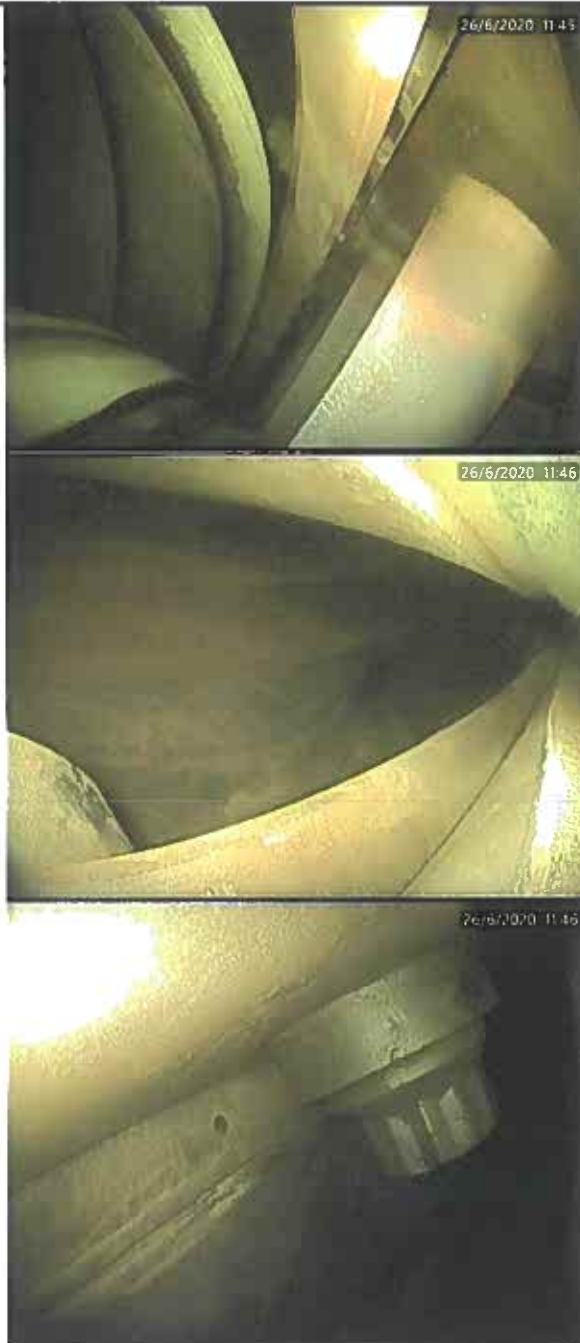
Not applicable

b) Clock clamp ring
separation if found









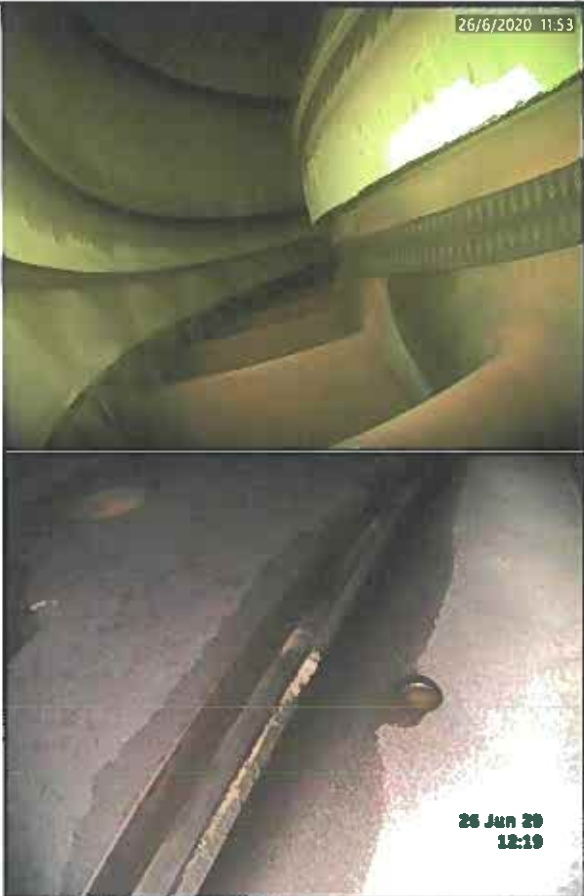










Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

F

Clamp Ring
Inner



Normal Condition

Not applicable

- a)Missing thermal barrier coating
- b)Cracks, Qty & size





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

OK



Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			
			

G

1st Stg Turbine
Blades



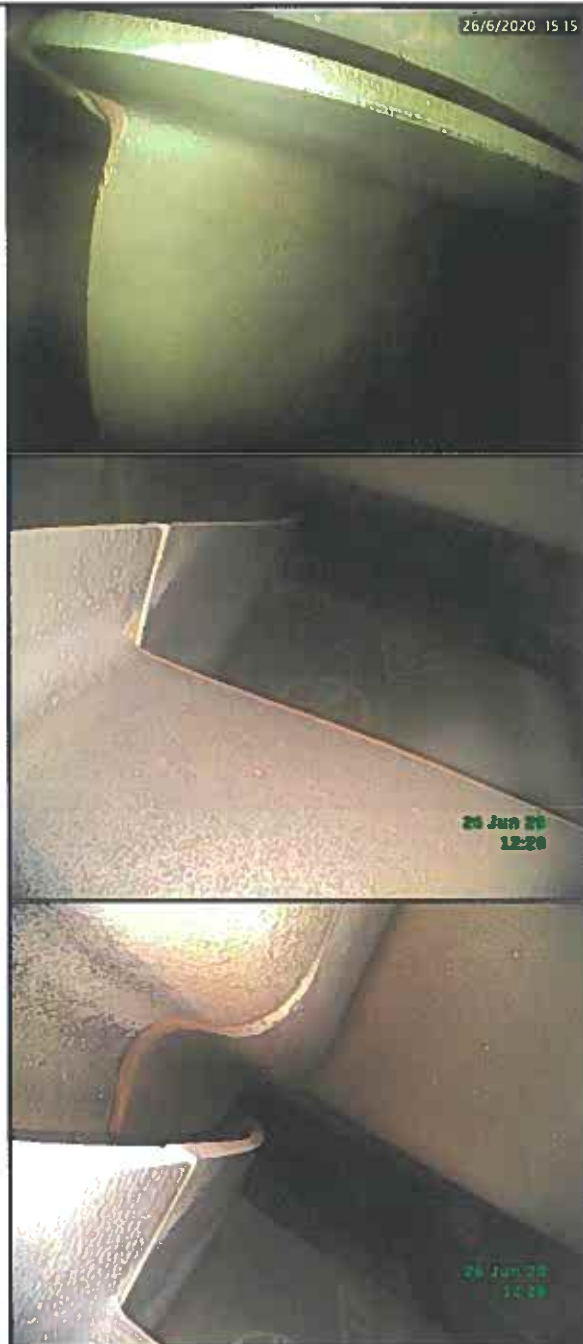
- a)Cracks, Qty, length & orientation
- b)Thermal erosion. Depth & Affected area
- c)FOD, Affected area
- d)Tip rub. Gap width

Minor

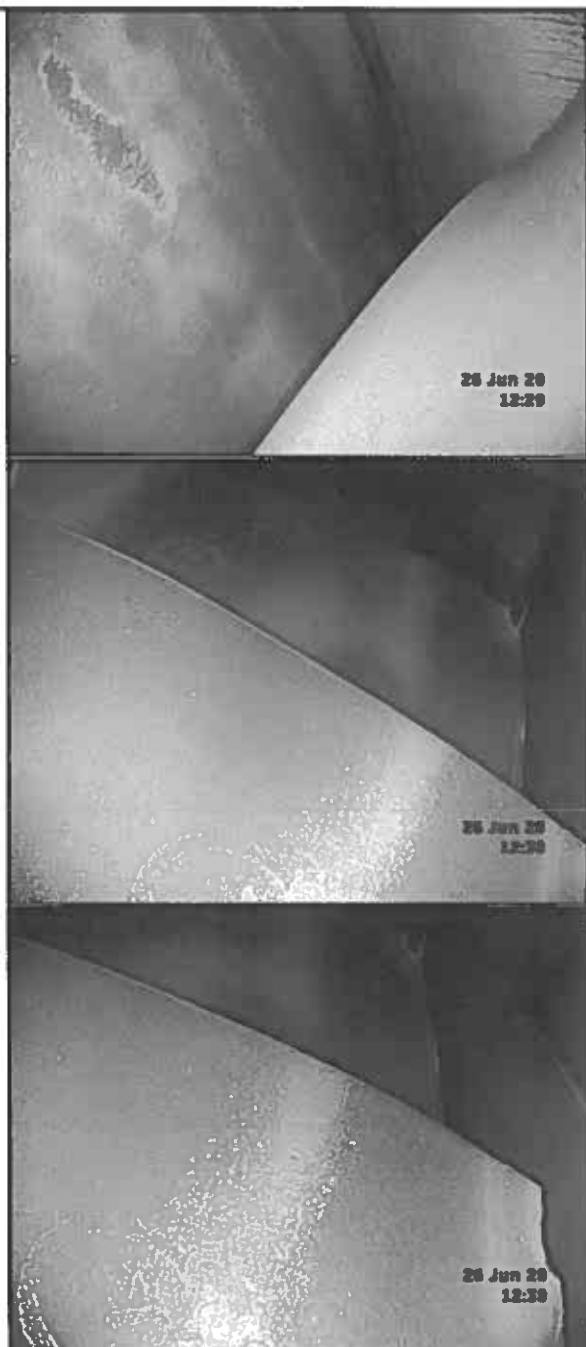
Cracks, minor

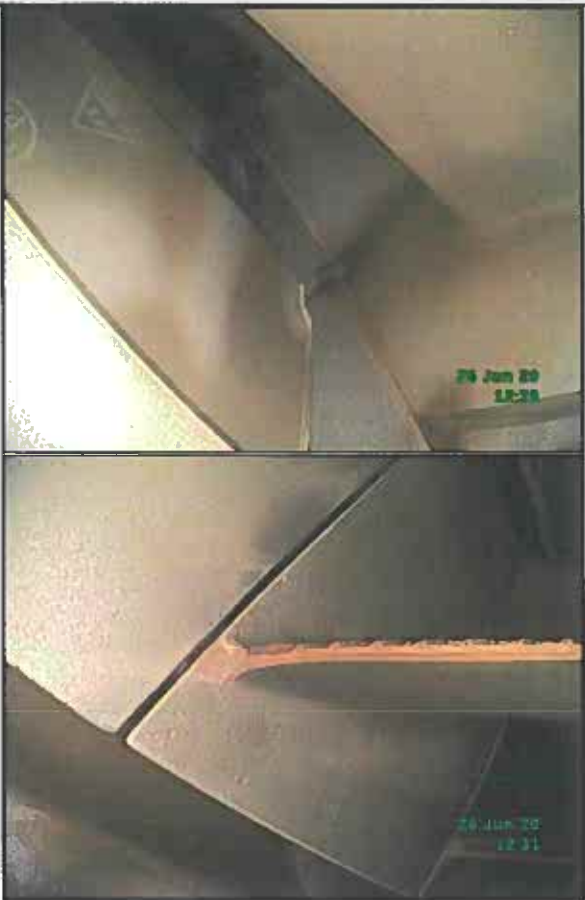
Crack location: blade platform. Minor blade tip wear is also present as well as minor hot (burn) spots.









Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

G

2nd Stg Turbine
Nozzles



a)Cracks, Qty, length
& orientation

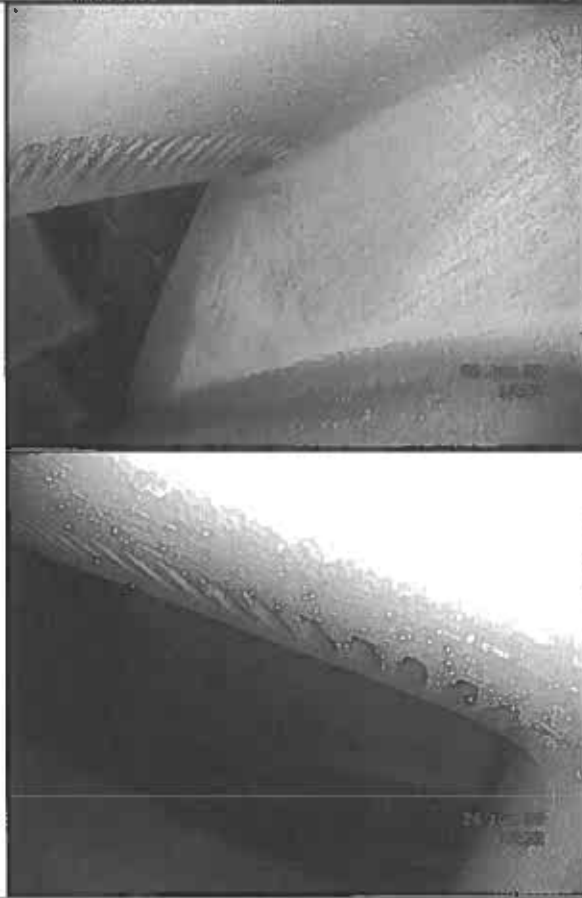
Minor

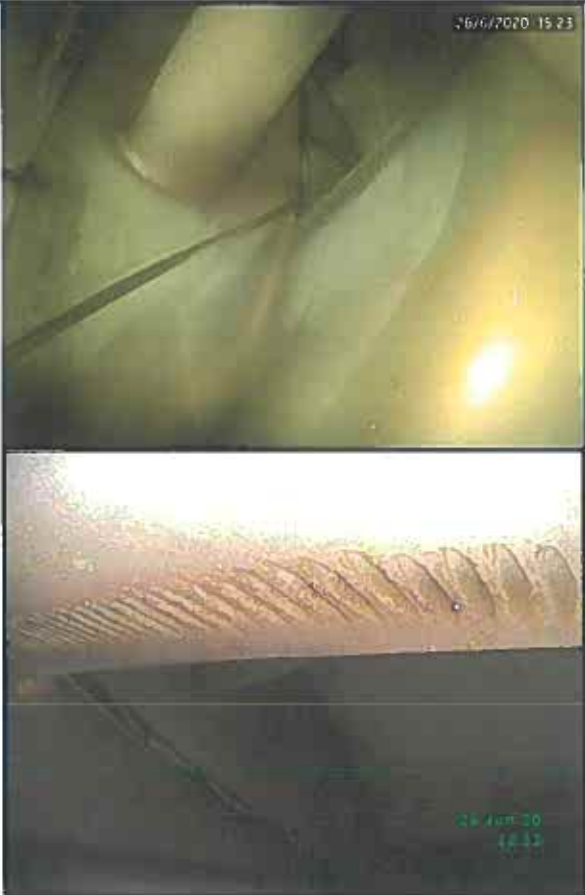
b)Thermal erosion.
Depth & Affected
area

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

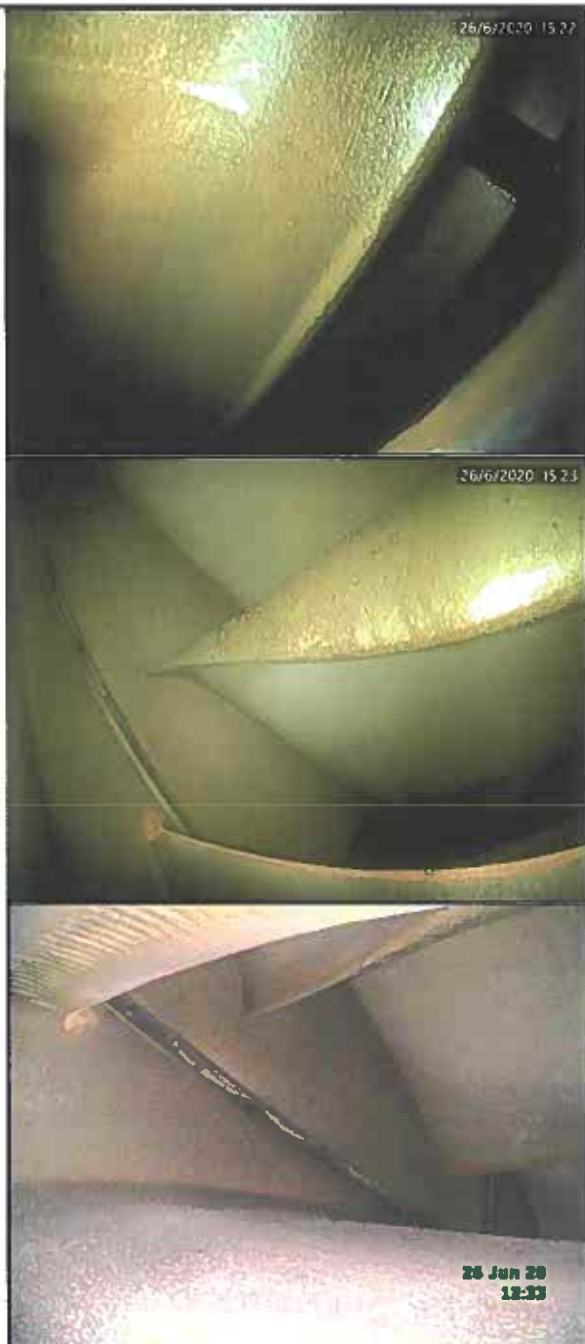
b)Thermal erosion.
Depth & Affected
area

Erosion, minor

c)FOD, Affected area

Blade tip.

d)Tip rub. Gap width







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
			
			

3rd Stg Turbine
Blades



a)Cracks, Qty, length
& orientation

Minor

b)Thermal erosion.
Depth & Affected
area

Other defects

c)FOD, Affected area

Blade platform edge
curl.

d)Tip rub. Gap width















Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
	 		

I

Exhaust Diffuser



Normal Condition

a)Cracks, Qty, length
& orientation

Not applicable

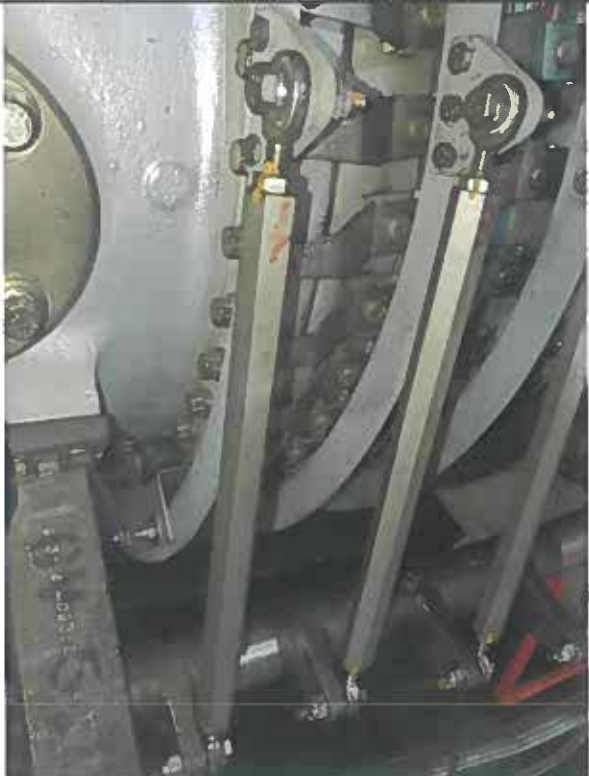


Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			
			

Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
VGV 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

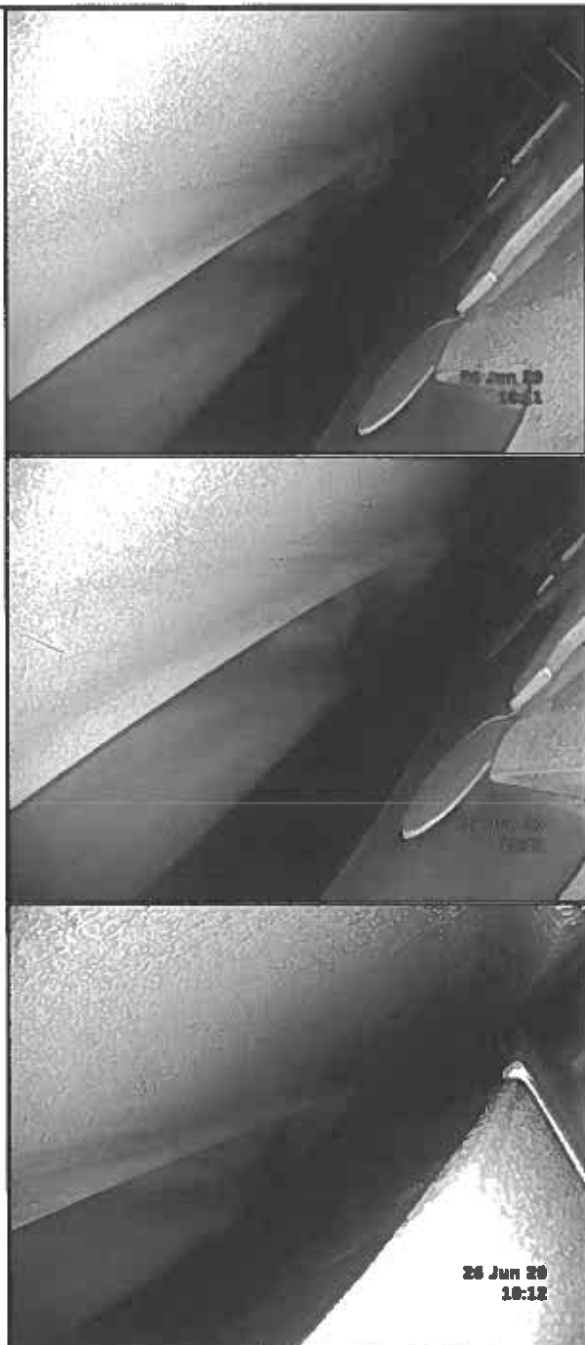
2nd Stage Disk
Dampers,
Discouragers

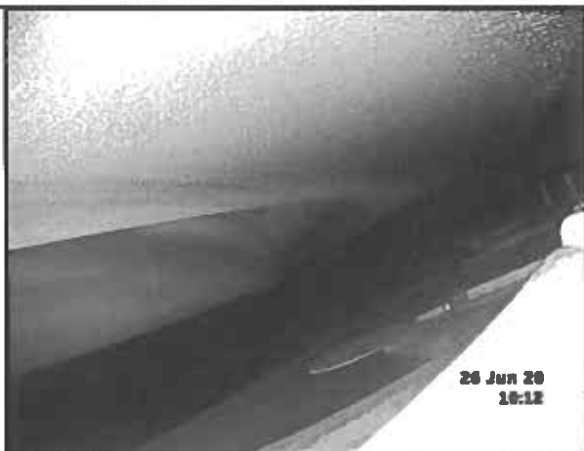


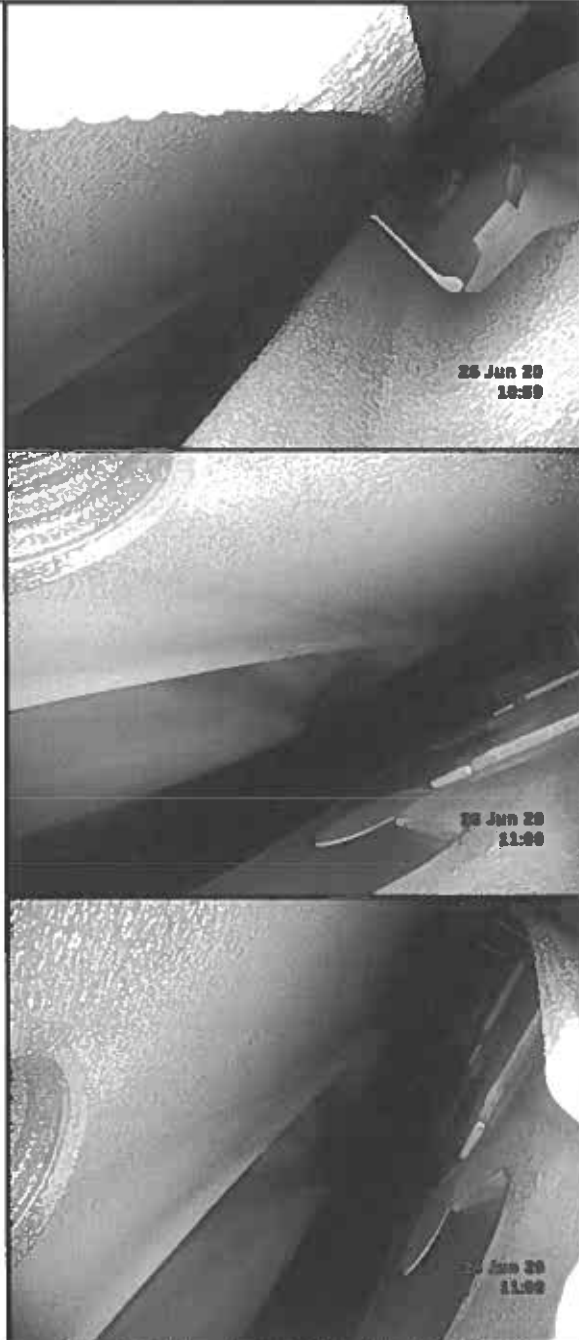
a) Lift off;
b) Material
degradation;

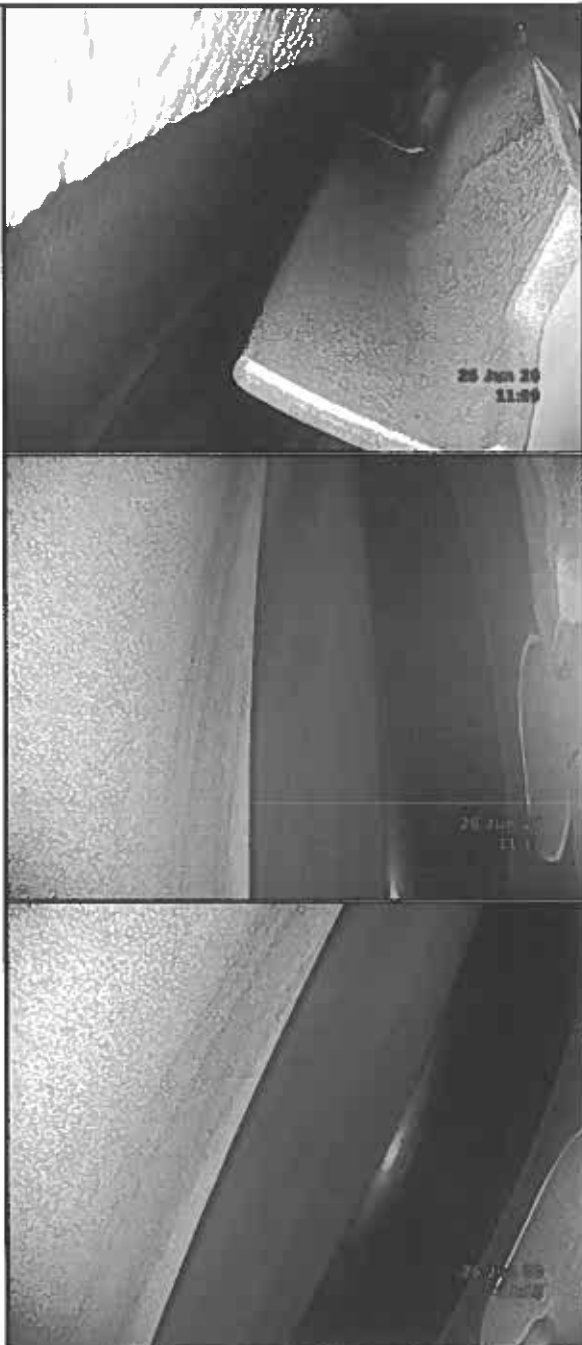
Normal Condition

Not applicable

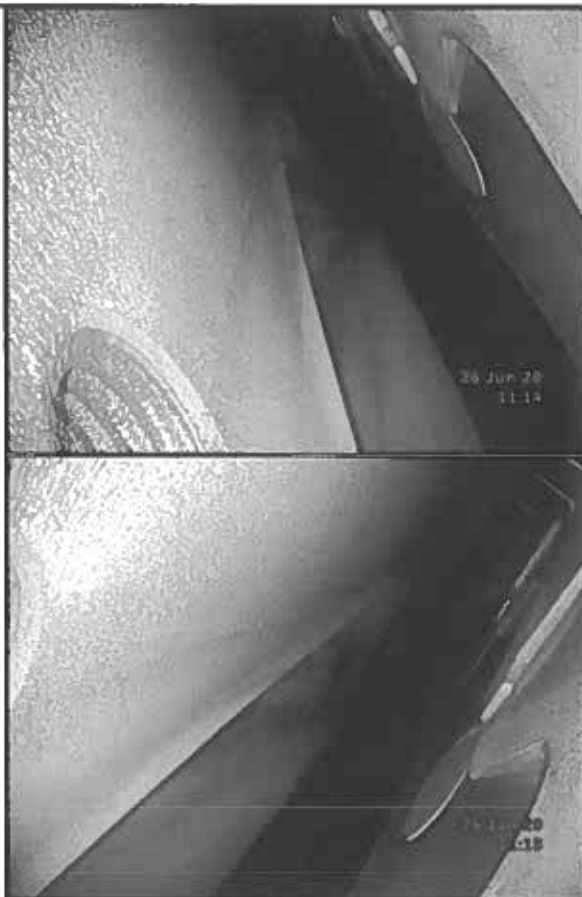












Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

C O N C L U S I O N

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

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

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

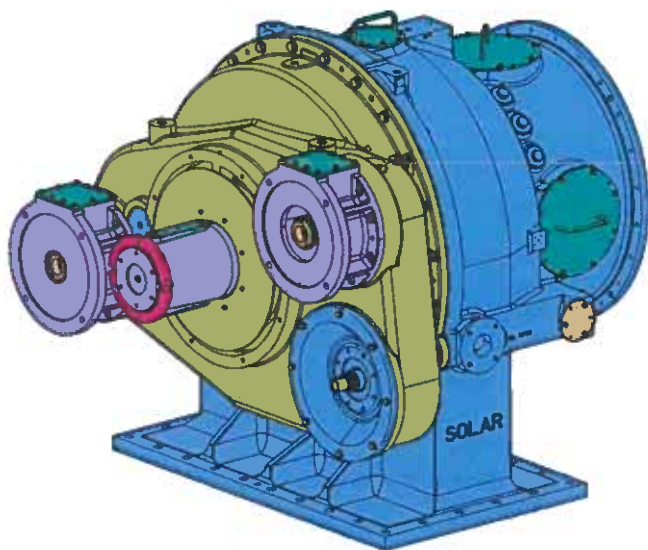
Inspector Name: **Miodrag Miladinovic/Moreno Bongiorno**

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

This page intentionally left blank.

B O R E S C O P E I N S P E C T I O N I N F O R M A T I O N

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	Borecope Equipment Used (Brand/Model)	GE Mentor Visual iQ
Work Order #	W1061513892	Borecope Inspection Procedure (WFM Task #)	132

P A C K A G E I N F O R M A T I O N

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

E N G I N E I N F O R M A T I O N

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

R E D U C T I O N G E A R B O X I N F O R M A T I O N

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

N O T E S¹ GP stands for "Gas Producer".

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.

EQUIPMENT DATA PLATE

Gas Turbine

Reduction GearBox

Solar Turbines

A Caterpillar Company

GAS TURBINE DATA PLATE

MODEL NO.	TITAN 130
VERSION	20501SA AXI
ENGINE LD.	EL051S-A0G00P00
SERIAL NO.	OHG14-L4279
*POWER (G/L)	15000 / NA kWe ISO Dry
NGP (RPM)	11170 60 HZ / 11197 50 HZ
NPT (RPM)	NA
IGN SETTING	+5.0 DEG
*TS BASE (G/L)	1356 F / NA

SETPOINT (G/L)
FULL LOAD TS 1400 F / NA

*UNCOMPENSATED, ISO VALUES

MANUFACTURED IN U.S.A.

(G/L)-GAS/LIQUID, NA=NOT APPLICABLE

1034040-987

MANUFACTURED IN USA

Solar Turbines

A Caterpillar Company

ENGINE SoL_oNO_x DATA PLATE

SERIAL NO.	OHG14-L4279			
GAS	LOAD	PILOT(%)	T5 (F)	TPZ (F)
	100%	4.0	1326	NA
	50%	4.0	1326	NA
T1=91 F				

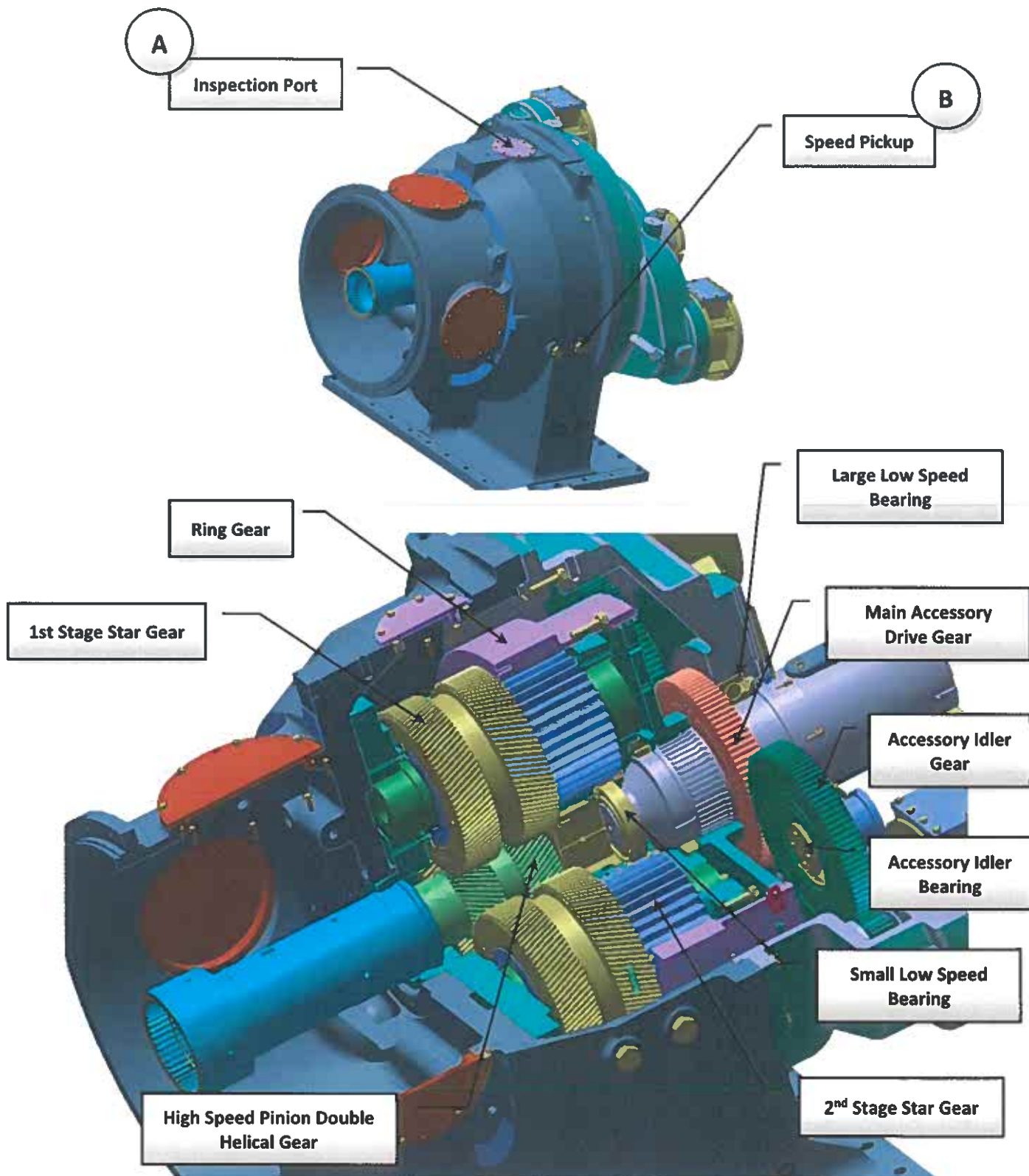
LIQUID	PILOT(%)	T5 (F)

T5 & TPZ VALUES ARE UNCOMPENSATED

1034040-996

MANUFACTURED IN USA

BORESCOPE INSPECTION LOCATIONS



BORESCOPE INSPECTION SUMMARY

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

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

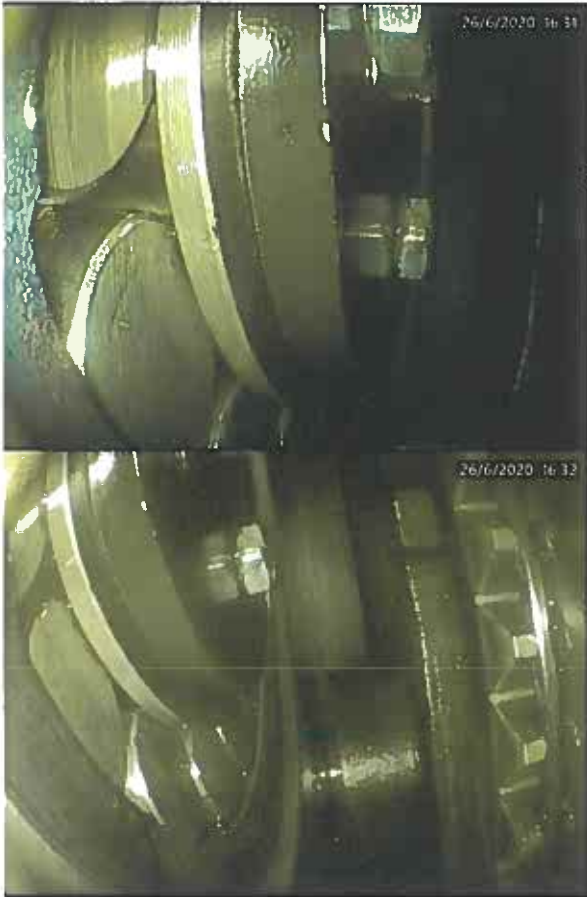
Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
A Accessory Idler Gear		a) Gear Wear b) Teeth Damages	Normal Condition Not applicable n/a

A

Accessory Idler
Bearing



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

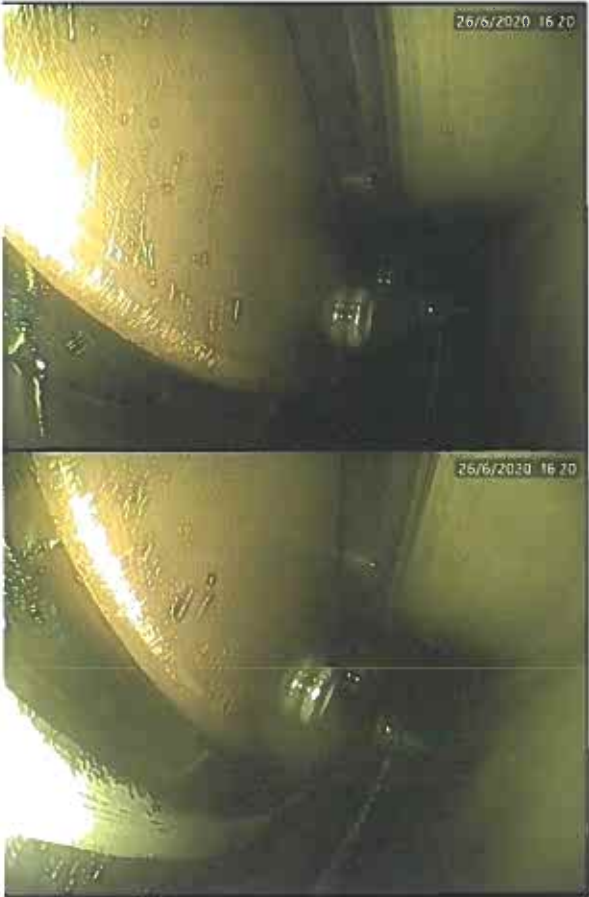
Access location Description	Picture	Inspection for	Severity / Comments
			

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



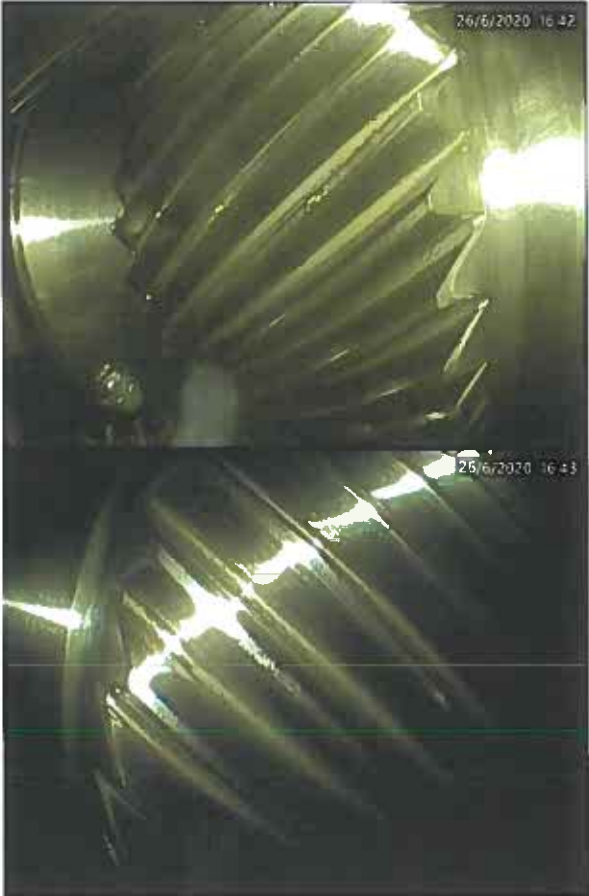
a) Gear Wear

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
			

CONCLUSION

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

RECOMMENDATION

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 fiberscopes 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 12

PREZENTAREA SCENARIULUI OPTIM ALES



SCENARIUL 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 reinstalată. 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 majora a turbinei

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

Obiectivul procesului de revizie majora este de a oferi o turbina care să îndeplinească aceleași standarde de calitate și performanță ca o turbina noua și să extindă următorul ciclu de funcționare până la durata maximă de utilizare a acesteia. 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 compusă 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 revizie majoră este împărțit în următoarele faze:

- Demontarea turbinei:
 - Inspecție
 - Triajul componentelor
- Recondiționare / 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 re folosirea 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 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 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.

Inspecția boroscopică

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 expediere

Odată ce inspecția boroscopică a turbinei este completă, echipamentul suplimentar, cum ar fi Accesoriiile 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 expedită.

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 autoaprinde 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;
- Micsorarea timpilor de opriri neprogramate care va duce la marirea disponibilitatii utilajului.

2.3. Lucrari in site

- Desasamblarea elementelor containerului (acoperis si pereti).
- Dezasamblarea traseului de gaze arse.
- Dezasamblarea echipamentelor turbinei (traseu gaz, traseu ulei, IGV si motoarele vanelor, etc.).
- Pregatirea si instalarea dispozitivului FT200 de scoatere a turbinei.
- Scoaterea turbinei din container
- Mutarea turbinei si fixarea acesteia pe dispozitivul pentru demontare al clientului.
- Instalarea noii turbine cu gaze pe carucior si mutarea in cladire.
- Montarea noii turbine cu gaz in container in pozitia finala.
- Dezasamblarea dispozitivului FT200 de scoatere a turbinei din container.
- Instalarea inapoi a tuturor echipamentelor TG (vane gaz, IGV si motoarele vanelor, traseu gaz, traseu ulei).
- Instalarea traseului de gaze arse.
- Reasamblarea peretilor si acoperisului.
- Pornirea turbinei; pregatire pentru operare.

- Probe tehnologice si teste; receptie

2.4. 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

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 achizitionarea si instalarea unui grup turbogenerator nou;

5. Costurile estimative ale investiției:

- costurile estimate pentru realizarea investiției, cu luarea în considerare a costurilor unor investiții similare sunt prezentate in 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 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	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. Înlocuire 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 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	16,411,317.000	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