

DECLARAȚIE
privind dotările specifice, utilajul și echipamentul necesar pentru îndeplinirea
corespunzătoare a contractului

Nr. d/o	Denumirea principalelor utilaje, echipamente, mijloace de transport, baze de producție (ateliere, depozite, spații de cazare) și laboratoare propuse de ofertant ca necesare pentru executarea lucrării, rezultate în baza tehnologiilor pe care el urmează să le adopte	Unitatea de măsură (bucăți și seturi)	Asigurate din dotare	Asigurate de la terți sau din alte surse
0	1	2	3	4
1.	Vezi „Lista masini unelte anexata” & Prezentare Laborator NDT			
2.				
3.				
.				
.				
.				

Semnat:

Nume: STOICA DANIEL

Funcția în cadrul întreprinderii: DIRECTOR OPERATIONAL

Denumirea întreprinderii: GENERAL TURBO S.A.

 **GENERAL TURBO S.A.**
ROMANIA

LABORATORUL DE EXAMINARI NEDISTRUCTIVE

- Examinările nedistructive sunt parte integrantă a activităților tehnologice desfășurate în General Turbo și respectă întocmai cerințele generale de management al calității definite de Manualul Calității și Mediului, precum și procedurile de sistem ale acestuia.
- Laboratorul E.N.D. este autorizat de I.S.C.I.R. pentru fiecare metodă de examinare nedistructivă.
- Personalul care efectuează examinări nedistructive, este autorizat și certificat nivel II sau III, conform Prescripțiilor Tehnice I.S.C.I.R. CR 6 și SR EN 473. Fiecare operator beneficiază de o experiență în domeniu de peste 15 ani.

Efectuăm examinări nedistructive pe metodele:

- vizual - **VT**;
- lichide penetrante - **PT**;
- pulberi magnetice - **MT**;
- ultrasunete - **UT**;
- radiații penetrante - **RTx**.

Documentația aplicată este formată din :

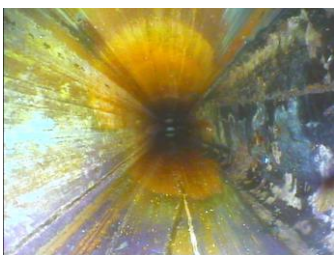
- Proceduri proprii, elaborate în conformitate cu cerințele codului ASME;
- Proceduri de licență (General Electric);
- Colectia ASTM;
- Standarde europene;
- Prescripțiile Tehnice I.S.C.I.R.



Sunt examinate o gamă largă de materialele metalice: turnate, forjate, laminate, table, îmbinări prin sudură sau brazare, piese acoperite cu material antifricțiune etc.

Toate echipamentele de examinare utilizate sunt verificate periodic și omologate de Laboratorul Metrologic al S.C. General Turbo S.A. sau de Biroul Rom@n de Metrologie Legală.

Rezultatele examenilor beneficiază de o analiză detaliată și evaluări asistate de sisteme de calcul, cu programe specializate pentru o interpretare corectă a rezultatelor.



Examinări vizuale - VT



Inspecții vizuale la rotoți găuriți, carcase de turbină, plăci tubulare, schimbătoare de căldură etc.



- Videoscop Olympus IPLEX SX (fibra optică, lungime 7,5m; diametru 6mm, posibilități de măsurare, comparare, stocare imagini)
- Videoscop Olympus IPLEX MX (fibra optică, lungime 3,5m; diametru 6mm)
- Boroscop rigid: lungime 12m; diametru 20mm.

Examinari cu lichide penetrante - PT

Seturi de lichide penetrante, colorate si fluorescente, cu si fara post-emulsionare, de mare sensibilitate, conform ASME V si PT CR 6 ISCIR, care indeplinesc cerintele legate de continutul minim de halogeni (Cl, F) si sulfuri pentru utilizare in centrale nucleare;



- lux-metru, UV-metru pentru masurarea intensitatii luminoase;
- termometre de contact sau infrarosu, blocuri etalon.

Examinari cu pulberi magnetice - MT

- instalati de magnetizare de mare putere (Magiscop 10.000A), fixe si mobile;
- juguri magnetice, electrozi de contact, bobine;
- instalatii de demagnetizare;
- pulberi magnetice colorate si fluorescente;
- lampi UV de mare intensitate;
- aparate de masurare a c@mpului magnetic tangential si remanent



Examinari cu ultrasunete - UT

- Defectoscoape ultrasonice tip:
 - USM 35S Krautkramer;
 - USD 15 Krautkramer;
 - USIP 11 Krautkramer;
 - ULTRASONIC 2001;
 - Phasor EPOCH 1000i Olympus
 - EPOCH LT Olympus ;
 - Delta TT-100 (masuratori de grosimi).



- Traductori 1÷ 5MHz, cu fasciculi drept si inclinat (45°, 60°, 70°), mono si dublu cristal (Krautkramer , Olympus, Sonic);
- Traductori phased array Olympus
- Aparat pentru masurarea adancimii fisurilor tip RMG 4015 - Karl Deutsch,
- Blocuri de calibrare: A1, A2, A3, A4;
- Blocuri de referinta pentru diferite tipuri de piese conform ASME V;



Examinari cu radiatii penetrante X - RTx



Generatori de radiatii X :

- Y.XPO 225
- ANDREX

Grosime maxima penetrata in otel 50mm.

- *Instalatie automata pentru dezvoltarea filmelor;*

Unitatea nucleara indeplineste conditiile din normele republicane de securitate nucleara privind protectia personalului expus radiatiilor precum si a personalului neexpus.

Laboratorul detine autorizatie de functionare de la Directia Generala de Sanatate Publica si CNCAN.

DOTARI

MASINI UNELTE AFLATE IN DOTARE

Principalele masini unelte folosite in cadrul procesului de productie sunt urmatoarele:

▪ **Masini de frezat cu portal**

a) *Waldrich Coburg FP 450* pe care se pot prelucra carcase, diafragme, batiuri de MU, cuple de rotoare mari in gama dimensionala admisa, respectiv 16000x4500x4200 mm (Lxlxh); max 160 t

b) *SL 236 LINE* pe care se pot prelucra carcase; diafragme, batiuri de MU, cuple de rotoare mari in gama dimensionala admisa: 10000x3100x2600 mm (Lxlxh), max 100 t

▪ **Masini de frezat ancoase**

a) *SFRO 280 Köllman* destinata exclusiv pentru prelucrare rotoare de generator sau executie operatii ce necesita un dispozitiv de indexare - frezare poligonala, gauri radiale in rotor, dimensiuni piesa: 2000x15800 mm ($\emptyset$ xL), 200 t, adancime maxima de ancosare: 400 mm, sistem de masura Fagor

▪ **Masina de gaurit si alezat in coordonate**

a) *FMM 100 Caser 1 si 2* dedicate operatiilor de gaurire, lamare, alezare, filetare a oricarui reper ce necesita aceste operatii de prelucrare inclusiv pentru placile tubulare, dimensiuni piesa: 6000x3000x2700 mm (Lxlxh), max. 80 t, diametrul maxim gaurire/alezare: 100/500 mm, comanda numerica: ECS

▪ **Masina de gaurit adanc si honuit**

a) *DH 1350 – 20 Reinsthal Wagner* pentru prelucrare rotoare turbina si generator pentru domeniile termo si hidro, tuburi de moara de ciment, dimensiune piesa: 2 800x20 000 mm ($\emptyset$ xL), max. 200 t, diametrul max. gaurire: 100 mm, diametrul max. carotare: 100 mm, diametrul max. honuire: 100 mm, sistem de masura electronic

▪ **Masina de frezat si alezat**

a) *32/20 Schiess – 3* masini destinate prelucrarii de carcase, rotoare forjate, diverse componente ce necesita operatii de frezare, gaurire, lamare, filetare in gama dimensionala admisa, dimensiuni piesa: 28800x6000x5000 mm, max. 160 t, dimensiuni masa rotativa: 3 000x4 000mm, 120 t

▪ **Masina de frezat si alezat in CN**

a) *WFT 180 NC Scharmann* - 2 masini destinate prelucrarii de carcase, rotoare, finisare cuple, diverse componente ce necesita operatii de frezare, gaurire, lamare, filetare in gama dimensionala admisa, dimensiuni piesa: 15500x6000x4500 mm, max. 80 t, comanda numerica 840 D Siemens;

b) *ACC 127/300 NR cu MR Pama** destinata prelucrarii de carcase, rotoare, finisare cuple, diverse componente ce necesita operatii de frezare, gaurire, lamare, filetare in gama dimensionala admisa, dimensiuni piesa: 3000x2000x2500 mm, max. 32 t, dimensiuni masa rotativa: 2000x1700 mm, comanda numerica 840 D Siemens;

▪ **Strunguri paralele**

a) *Hoesch 3000 GK1* pentru prelucrare rotoare de turbina si generator din domeniul termo, hidro, dimensiuni piesa: 3000x10000 mm ($\emptyset$ x L), max. 140 t, diametrul platoului: 3000 mm;

- b) *Hoesch 2000 GK2* pentru prelucrare rotoare de turbina si generator din domeniul termo, hidro si nuclear, dimensiuni piesa: 2000x20000 mm ($\emptyset$ x L), max. 220 t, diametrul platoului: 2000 mm;
- c) *Hoesch 2500 GKN2* pentru prelucrare rotoare de turbina si generator din domeniul termo, hidro si nuclear, dimensiuni piesa: 2500x20000 mm ($\emptyset$ x L), max. 300 t, diametrul platoului: 2500 mm, comanda numerica 840 D Siemens;
- d) *Somua 1* pentru prelucrare exclusiv rotoare de turbina si generator din domeniul termo, hidro, rotoare de pompa, portpalete, coloane de presa, role de laminor in gama dimensionala admisa: 1200x6000 mm ($\emptyset$ x L), max. 30 t, comanda numerica CNC 600;
- e) *Somua 2* pentru prelucrare exclusiv rotoare de turbina si generator din domeniul termo, hidro, rotoare de pompa, portpalete, coloane de presa, role de laminor in gama dimensionala admisa: 1200x8000 mm ($\emptyset$ x L), max. 30 t, comanda numerica CNC 600;
- f) *Somua 3* pentru prelucrare exclusiv rotoare de turbina si generator din domeniul termo, hidro, rotoare de pompa, portpalete, coloane de presa, role de laminor in gama dimensionala admisa: 1600x6000 mm ($\emptyset$ x L), max. 30 t, comanda numerica CNC 600;

▪ **Strunguri carusel**

- a) *SC 125/160* pentru prelucrare carcase de turbina cu abur si gaze, carcase compresor diafragme turbina cu abur, camere de ardere turbine cu gaz, carcase spirala compresor, labirinti, portlabirinti, cuzineti, dimensiuni max. piesa: 16000x5500 mm ($\emptyset$ x h), max. 300 t, comanda numerica FANUC 2000/3000
- b) *TM 315 Berthiez 2* pentru prelucrare carcase de turbina cu abur si gaze, carcase compresor, diafragme turbina cu abur, camere de ardere turbine cu gaz, carcase spirala compresor, componente turbine hidro, dimensiuni max. piesa: 8000x4000 mm ($\emptyset$ x h), max. 160 t, comanda numerica: P San Giorgio

Pe linia de fabricatie palete, General Turbo are in dotare urmatoarele masini

▪ **Strunguri paralele**

- a) *NEF 400*, gama dimensionala admisa, distanta intre varfuri: 800 mm, dimensiuni max. piesa 270x700 mm ($\emptyset$ x h), 0,250 t, comanda numerica 840 D Siemens;
- b) *NEF 600* prelucrare diferite piese in gama dimensionala admisa, distanta intre varfuri: 1100 mm, dimensiuni max. piesa 410x1250 mm ($\emptyset$ x h); 0,400 t, comanda numerica 840 D Siemens;
- c) *CTX 510 V1* prelucrare diferite piese in gama dimensionala admisa, distanta intre varfuri: 1000 mm, dimensiuni max. piesa 465x1000 mm ($\emptyset$ x h); 0,350 t, comanda numerica 840 D Siemens;

▪ **Centre de prelucrat in cinci axe**

- a) *DMU 125 P*, gama dimensionala admisa: 1250x880x800 mm (LxLxh); 1,5 t, comanda numerica 840 D Siemens;
- b) *GMX 250 Linear*, gama dimensionala admisa: 1000x180x180 mm (LxLxh); 0,1 t, comanda numerica 840 D Siemens;
- c) *DMF 220 Linear*, gama dimensionala admisa: 2200x560x720 mm (LxLxh); 2 t, comanda numerica 840 D Siemens;

▪ **Masini de frezat in CN**

- a) DMC 635 V - 2 masini de frezat in 3 axe, dimensiuni max. piesa: 460x510x635 (hxlxL); 0,6 t, comanda numerica 840 D Siemens;
- b) DMC 1035 V – 2 masini de frezat in 3 axe, dimensiuni max. piesa: 510x560x1035 (hxlxL); 1 t, comanda numerica 840 D Siemens;

▪ **Masini de frezat cu CN dedicate paletelor**

- a) SX 051/B, masina de frezat in 5 axe, dimensiuni max. piesa: 220x220x400 (hxlxL); 0,025 t, comanda numerica 840 D Siemens;
- b) HX 151/B, masina de frezat in 5 axe, dimensiuni max. piesa: 300x300x700 (hxlxL); 0,04 t, comanda numerica 840 D Siemens;
- c) HX 251/B, masina de frezat in 5 axe, dimensiuni max. piesa: 400x400x1000 (hxlxL); 0,04 t, comanda numerica tip Allen Bradley;

4.2. STANDURI DE ECHILIBRARE SI SUPRATURARE ROTOARE

General Turbo are in dotare urmatoarele standuri de echilibrare.

STANDUL DJ 90

Masina de echilibrat **DJ 90** este o masina de echilibrat orizontala de fabricatie SCHENCK, pe doua lagare, fiecare dintre ele avand posibilitate de reglare pentru doua rigiditati diferite.

Date tehnice:

DJ 90	
Masa rotorului	5 - 80 t
Lungimea rotorului	2000 – 13.800 mm
Diametrul max. al rotorului	4.100 mm
Diametrul max. al fusurilor	600 mm
Turatia max. pentru echilibrare	350 - 4.500 rpm

Pe acest stand se poate echilibra toata gama de rotori existenti in sistemul energetic (inclusiv probe electrice) mai putin rotoarele de la grupurile nucleare.

STANDUL DH 50/30

Date tehnice:

	DH 50	DH 30
<i>Masa rotorului</i>	250 -2.000 kg	30 – 630 kg
<i>Lungimea rotorului</i>	400 -3.100 mm	80 – 2.080 mm
<i>Diametrul max. al rotorului</i>	1300 mm	1000 mm
<i>Diametrul max. al fusurilor</i>	180 mm	80 mm
<i>Turatia max. pentru echilibrare</i>	300 - 20.000 rpm	2.000 – 40.000 rpm

STANDUL DH 70

Date tehnice:

	DH 70
<i>Masa rotorului</i>	800 -20.000 kg
<i>Lungimea rotorului</i>	580 -6.010 mm
<i>Diametrul max. al rotorului</i>	2.400 mm
<i>Diametrul max. al fusurilor</i>	440 mm
<i>Turatia max. pentru echilibrare</i>	600 - 10.000 rpm

STANDUL DH 12

Date tehnice:

	DH 12
<i>Masa rotorului</i>	30 -220 t
<i>Lungimea rotorului</i>	3.000 -21.700 mm
<i>Diametrul max. al rotorului</i>	6.500 mm
<i>Diametrul max. al fusurilor</i>	1.000 mm
<i>Turatia max. pentru echilibrare</i> <i>rotor cu masa mai mica de 120 t</i>	150 - 4.320 rpm

<i>Turatia max. pentru echilibrare</i>	150 - 2.160 rpm
<i>rotor cu masa intre 120 si 220 t</i>	

Pe standul DH 12 se poate efectua toata gama de masuratori de vibratii impusa de documentatia de fabricatie sau ceruta de beneficiarii interni sau externi .

In afara acestor standuri, General Turbo mai are in dotare:

- Masina de echilibrat pe role **H2B**
- Masina de echilibrat pe role **H4B**
- Masina de supraturat **BJ 40 P**

Masina H2B si Masina H4B sunt masini de echilibrat cu role, orizontale, tip Schenck, antrenarea se face de la un motor electric prin intermediul unei curele .

Date tehnice:

	H2B	H4B
<i>Masa rotorului</i>	0,4 - 75 kg	50 – 750 kg
<i>Lungimea rotorului</i>	150 -900 mm	300 -3.000 mm
<i>Diametrul max. al rotorului</i>	630 mm	1.100 mm
<i>Diametrul max. al fusurilor</i>	70 mm	180 mm
<i>Turatia max. pentru echilibrare</i>	2.000 rpm	2.000 rpm

Masina de supraturat **BJ 40 P** este o masina de supraturat verticala de tip Schenck, antrenarea se face cu ajutorul unor turbine cu aer de 2"; 4"; 8" care se monteaza in functie de turatia si masa rotorului de incercat .

Date tehnice:

	BJ 40 P
<i>Lungimea rotorului</i>	1.700 mm
<i>Diametrul max. al rotorului</i>	1.300mm

Pentru turbina de 8":

<i>Masa max. a rotorului</i>	<i>320 kg</i>
<i>Turatia max.</i>	<i>25.000 rpm</i>

Pentru turbina de 4":

<i>Masa max. a rotorului</i>	<i>50 kg</i>
<i>Turatia max.</i>	<i>60.000 rpm</i>

Pentru turbina de 2":

<i>Masa max. a rotorului</i>	<i>25 kg</i>
<i>Turatia max.</i>	<i>100.000 rpm</i>

4.3. STAND PROBE HIDRAULICE

Echipa standului este formata din 7 persoane autorizate I.S.C.I.R. sa execute probe sub presiune.

Se pot face probe la etanseitate si rezistenta, pana la 500 bari, cu doua motopompe, greutate maxima a piesei 160 t.

Se pot proba simultan pana la 10 incinte.

In cadrul standului se pot executa probe cu pompa manuala pentru piese (incinte) mici pana la 600 bari.

4.4. STAND PROBE ORGANE DE REGLAJ

General Turbo are in dotare doua standuri, pe care se pot efectua probe si verifica caracteristicile mecanice, statice si dinamice pentru organe de reglaj si protectie ale turbinelor cu puteri cuprinse intre 1 – 1000 MW cum ar fi :

- Servomotori VR-uri (ventil de reglare), servomotori VIR (ventil de inchidere rapida), servomotori detentor – deversoare, abur labirinti, amplificatoare hidraulice, sertare de izolare, convertoare electrohidraulice, etc
- Declansatori de supraturare cu turatia pana la 4 500 rpm si greutate maxima 80 kg.

De asemenea mai exista un stand probe pompe, care ofera posibilitatea efectuarii probelor si verificarii caracteristicilor hidraulice pentru pompe/electropompe cu un debit pana la 1000 m³, pompe orizontale cu motoare de antrenare pana la 500 KW cu presiune in aspiratie realizata cu ajutorul turbopompei sau pompelor de stand, pompe verticale inecate cu motoare de antrenare pana la 220 KW.

4.5. CUPTOARE PENTRU TRATAMENTE TERMICE

In cadrul General Turbo operatiile de tratament termic: Detensionare, Normalizare, Calire, Revenire, Recoacere se executa pe cuptoare cu rezistoare electrice, conform tabelului de mai jos:

<i>Denumire parametru</i> <i>Tip cuptor</i>	<i>Dimensiuni sarja utila (mm) Lxlxh</i>	<i>Masa max. utila a sarjei inclusiv suporti(kg)</i>	<i>Temperatura max. de lucru (°C)</i>	<i>Uniformitate de temperatura (°C)</i>	<i>Putere instalata (Kw/h)</i>
Cuptor clopot NJH	Ø2300 h: 1000	5 000	1 100	±10	255
Cuptor cu elevator	5000x3000x2500	35 000	750	±10	1 620
CE 12-4x3x2	400x300x200	50	1 200	±10	9
CE 12-7 x5x3,5	700x500x350	120	1 200	±10	27
CE 10	600x500x850	250	1 200	±15	46

Instalatia de nitrurare ionica INI -150 pentru tratament termochimic:

Nr. recipienti	Diametru (mm)	Inaltime (mm)	Dimensiune max. sarja (mm)	Greutate max. sarja (kg)
1	800	4 000	Ø650x3300	3 000
2	1 500	2 000	Ø1300x1400	5 000

Cuptor pentru verificarea stabilitatii la cald a rotoarelor

Cuptorul pentru verificarea stabilitatii la cald a rotoarelor este un cuptor electric, alcatuit din cilindrii dispusi orizontal. Elementele de cuptor sunt demontabile, acestea se adauga in functie de lungimea rotorului, conform tabelului de mai jos:

Turbina	Treapta turbina	Lungime rotor care se incalzeste (mm)	Elemente de asamblare ale cuptorului (mm)
6 MW		2 900	$1\,750 + 1\,500 = 3\,250$
50 MW	IP	4 290	$1\,750 + 2 \times 1\,500 = 4\,750$
	JP	3 950	$1\,750 + 1\,500 + 1\,250 = 4\,500$
100 MW	IP	4 290	$1\,750 + 2 \times 1\,500 = 4\,750$
	MP	2 900	$1\,750 + 1\,500 = 3\,250$
	JP	2 850	$1\,750 + 1\,500 = 3\,250$
300 MW	IP	3 170	$1\,750 + 1\,500 = 3\,250$
	MP	3 530	$1\,500 + 2 \times 1\,250 = 4\,000$
	JP	3 480	$1\,500 + 2 \times 1\,250 = 4\,000$
600 MW	IP	3 950	$1\,750 + 1\,500 + 1\,250 = 4\,500$
	MP	4 150	$1\,750 + 1\,500 + 1\,250 = 4\,500$
	JP	3 150	$1\,750 + 1\,500 + 1\,250 + 1\,000 = 5\,500$
1 000 MW	IP	4 200	$1\,750 + 2 \times 1\,500 = 4\,750$
	MP	5 200	$1\,750 + 2 \times 1\,500 + 2 \times 1\,250 = 5\,750$
	JP	7 200	$1\,750 + 2 \times 1\,500 + 2 \times 1\,250 + 1\,000 = 7\,000$
600 MW		5 600	$1\,750 + 2 \times 1\,500 + 2 \times 1\,250 + 1\,000 = 8\,250$
Rotoare de alternator			
6 MW		1 450	1 750
50 MW		2 000	$1\,750 + 1\,500 = 3\,250$
100 MW		3 250	$1\,500 + 2 \times 1\,250 = 4\,000$
300 MW		5 320	$1\,750 + 1\,500 + 1\,250 + 2 \times 1\,000 = 6\,500$
600 MW		6 200	$1\,750 + 2 \times 1\,500 + 1\,250 + 100 = 7\,000$
1 000 MW		9 900	$1\,750 + 2 \times 1\,500 + 2 \times 1\,250 + 4 \times 1\,000 = 11\,250$