

Nr. contract de finanțare: 260/ 17.06.2020

Axa prioritară 1 - Cercetare, dezvoltare tehnologica si inovare (CDI) în sprijinul competitivității economice și dezvoltării afacerilor

Acțiunea 1.2.1 Stimularea cererii întreprinderilor pentru inovare prin proiecte de CDI derulate de întreprinderi individual sau în parteneriat cu institutele de CD și universități, în scopul inovării de procese și de produse în sectoarele economice care prezintă potențial de creștere

Titlul proiectului: Instalație inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale - INOCEM

ID: -

MySMIS: 120032

### RAPORT INTERMEDIAR A1.3.

Perioada 01 iunie 2021 – 31 august 2021

Activitate: A1. Activități de Cercetare Industrială

Subactivitatea: A1.3. Realizare subansambluri acționare electrică, antrenare mecanică și componente uzură pompa

17 martie 2021 – 16 Decembrie 2021

Lider S.C. PETAL S.A.Huși

Partener ICPE CA – grup cercetare IPCUP

## CUPRINS

	Pag.
A. Obiectivele proiectului	3
B. Obiectivele subactivității A 1.3	4
C. Rezumatul subactivității A 1.3	5
D. Descrierea științifică și tehnică a activităților din perioada pentru care se realizează predarea	8
1. Definitivare desenele de execuție pentru subansamblurile mecanic și hidraulic în cadrul PETAL S.A	8
2. Stabilirea materialelor pentru execuția subansamblurilor	18
3. Stabilirea fluxurilor tehnologice pentru realizarea subansamblurile mecanice, hidraulice și electrice	29
4. Echipamente de prelucrare puse la dispoziție de PETAL S.A.	37
5. Pregătirea mecano -energetică a echipamentelor puse la dispoziție de PETAL S.A. pentru etapa A.1.3.	40
6. Revizii și întreținere înainte de începerea activității de realizare a subansamblurilor pentru echipamentele puse la dispoziție de PETAL S.A. pentru prelucrări mecanice	49
7. Fise tehnologice pentru prelucrarea pieselor și subansamblurilor mecanice și hidraulice.	69
8. Subansambluri mecanice și hidraulice aflate în lucru	77
Anexa Desene	

## A. OBIECTIVELE PROIECTULUI

**Obiectivul general** al proiectului constă în realizarea unui produs inovativ complex, destinat exploatării eficiente a resurselor energetice convenționale, având caracteristici funcționale semnificativ îmbunătățite prin schimbări esențiale ale specificațiilor tehnice și ale componentelor și materialelor și printr-un proces inovativ de realizare.

Integrată domeniului de specializare inteligentă *ENERGIE, MEDIU ȘI SCHIMBĂRI CLIMATICE*, subdomeniul 3.1. *Energie*, respectiv 3.1.2. *Resurse energetice convenționale, neconvenționale și regenerabile*, instalația destinată operației de cimentare și altor operațiuni speciale la sondele de petrol și gaze naturale, cu performanțe unice pentru producția unui asemenea echipament în România, ce asigură exploatarea superioară a acestor resurse convenționale de energie, cu păstrarea mediului ambiant și care va contribui la creșterea calității și la diversificarea ofertei de produse moderne a liderului de proiect pe piața echipamentelor complexe destinate extracției de resurse de petrol și gaze.

### **Obiectivele specifice ale proiectului sunt:**

1. Obținerea prin cercetare industrială de metode inovative pentru echipamentul de cimentare și operații speciale la sonde și stabilirea specificațiilor pentru subansambluri și echipamente;
2. Realizarea și testarea subansamblurilor inovative privind acționarea electrică în curent alternativ, antrenarea mecanică și componente de uzură ale pompelor;
3. Realizarea, pe baza documentației tehnice întocmite, a echipamentului pilot utilizabil comercial și testarea în medii reprezentative;
4. Investiții în vederea introducerii în producție a rezultatelor CD, prin achiziții de active corporale și necorporale;
5. Pregătirea fluxului de fabricație și a documentației de punere în fabricație;
6. Crearea a 4 noi locuri de muncă pe durata implementării proiectului, dintre care 2 femei.

## B. OBIECTIVELE SUBACTIVITĂȚII A 1.3

**Subactivitatea A1.3** „Realizare subansambluri acționare electrica, antrenare mecanica si componente de uzura pompa” prevăzută a se desfășura între 17 martie 2021 – 16 Decembrie 2021, are ca obiectiv realizarea subansamblurilor care au fost proiectate anterior.

Pe baza proiectelor pentru fiecare componenta si subansamblu se vor realiza practic:

- componentele pentru pompa triplex inovatoare. Toate elementele pompei sunt proiectate pentru a realiza funcțiile de creare a presiunii înalte necesare operațiilor de cimentare si a celor speciale la sonde cu asigurarea preparării si pompării pastei de ciment, pomparea fluidelor de separare si a noroiului de refulare la operațiile de fisurare.
- componentele de antrenare mecanică ce au fost proiectate pentru cuplarea motorului electric la sistemul de pompe se vor realiza pe baza proiectului întocmit in cadrul firmei.
- realizarea sistemului electric este o noutate pentru PETAL S.A. si care implica puternic echipa de cercetare la nivelul realizării corecte a subansamblului, prin stabilirea clara a succesiunii operațiilor, a tehnologiei de implementare electrica si a verificărilor necesare pe parcursul montării.
- acționarea electrică cu motor asincron de curent alternativ trifazat acționat prin convertizor de frecvență cu comanda vectorială si scalara: adaptarea caracteristicii mecanice a ansamblului de acționare electrica la caracteristica mecanică a pompelor triplex ale instalației, adaptarea reglării turației în limite largi, protecții necesare privitoare la întregul ansamblu electric, integrarea motorului într-o buclă de control automat, proiectarea convertizorului cu variator de frecvență, soluția de introducere a sistemului de acționare electric într-un container montat pe șasiul instalației, automatizarea funcționării optime a echipamentului bazată pe sisteme de senzori inteligenți, achiziții de date și comunicații la distanță, ce asigură păstrarea turației optime și calitatea amestecului de cimentare și presiunea și debitul pompelor.
- piese si subansambluri din compunerea sistemului de pompe triplex de înaltă presiune care să asigure inovarea funcțională si cea tehnologică pentru piesele de mare uzură: plungere, tijele plungerelor, supape si etanșări, cămăși.

## C. REZUMATUL subactivității A 1.3

### Raportarea 01 iunie 2021 – 31 august 2021

Raportarea de față conține rezultatele activităților desfășurate de colectivul de implementare al SC PETAL SA referitoare la realizarea și testarea unor subansambluri inovative privind acționarea electrică în curent alternativ, antrenarea mecanică și componente de uzură ale pompelor. Colectivul de cercetare al partenerului INCDIE ICPE-CA a participat la această activitate prin acordarea de asistență tehnică la realizarea elementelor de antrenare mecanică și a componentelor de uzură ale pompei, pentru realizarea corectă a pieselor pentru obținerea subansamblurilor la parametri doriți.

Livrabilul predat conține descrierea științifică și tehnică a activităților desfășurate, astfel:

► Realizarea și testarea subansamblurilor inovative implică documentația tehnică reprezentată de desenele tehnice de execuție pentru toate subansamblurile mecanice și hidraulice și piesele componente ale acestora. Colectivele de cercetare ale PETAL S.A. și ICPE CA – grup cercetare IPCUP au finalizat toate desenele în format digital. Acestea au fost transferate pe stația de lucru a beneficiarului, verificate de specialiștii acestuia și puse în concordanță cu posibilitățile tehnologice existente. Desenele de execuție sunt atașate acestei lucrări:

- Partea hidraulică pompă triplex
- Mecanism motor
- Frema

► Materialele necesare realizării subansamblurilor acționare electrică, antrenare mecanică și hidraulică și componente de uzură pompă vor fi obținute prin licitație, conform Cererii de Finanțare.

Pentru realizarea documentației tehnice colectivul de cercetare a definitivat, pe baza desenelor proiectate, necesitățile de materiale din punct de vedere cantitativ și al sortimentelor calitative și s-a finalizat lista acestora pentru documentația de licitație.

► O etapă importantă în inițierea realizării subansamblurilor este reprezentată de aplicarea unor procese de producție optime care să conducă la realizări calitative ale subansamblurilor pentru prototip. S-a realizat analiza unor cunoștințe tehnice legate de stabilirea fluxului de producție ( procese de fabricație, operații specifice de producție, control, transport și depozitare, organizarea

după principiul tehnologic), realizându-se structura necesară pentru proiectarea lanțului tehnologic pentru piesele unicat inovative aferente prototipului. Stabilirea prelucrărilor în situația acestui proiect implică prelucrările primare, intermediare și finale și cerințele prescrise suprafețelor, precizia dimensională, precizia rugozității și a formei .

► Fluxul tehnologic propus este adaptat pentru toate piesele ce se realizează în etapa A.1.3 de realizare a subansamblurilor mecanice, electrice și de automatizare ce intră în compunerea prototipului inovativ de acționare electrică a pompei triplex. Partea de proiectare fiind realizată se stabilesc procese tehnologice specifice fiecărui subansamblu în parte.

► Implementarea fluxurilor tehnologice de realizare a subansamblurilor echipamentului cu acționare electrică se face la sediul PETAL S.A. Huși. În etapa A.1.3. de realizare a subansamblurilor prototipului PETAL S.A. Huși pune la dispoziție echipamente și utilaje, conform datelor inițiale ale proiectului. Se prezintă aceste echipamente de prelucrare mecanică în timpul activităților de întreținere și optimizare mecano - energetică și raportul privind activitățile și rezultatele întreținerii pentru a face față cerințelor de calitate a prelucrării cerute de instalația inovativă.

► S-au elaborat fișe tehnologice pentru prelucrarea pieselor și subansamblurilor mecanice și hidraulice.

► Prin punerea la dispoziție de către PETAL S.A. a unor materiale necesare realizării unor piese și subansambluri prin turnare, forjare și prelucrări mecanice s-a început realizarea acestora și sunt prezentate unele din piesele în curs de uzinare.

Referitor la contribuția partenerilor la activitățile din această etapă de raportare:

→ PETAL SA a realizat:

- Colaborare la definitivarea desenelor de execuție în format ACAD pe stația proprie de lucru;
- Realizarea în format printabil a desenelor pentru procesul de execuție;
- Stabilirea listei de materiale pentru realizarea subansamblurilor mecanice, hidraulice și electrice;
- Stabilirea fluxurilor tehnologice pentru realizarea subansamblurilor prototipului inovativ;
- Colaborare la alegerea proceselor de producție pentru producția prototipului inovativ și stabilirea fluxurilor tehnologice specifice fiecărui subansamblu;

- PETAL S.A. Huși a pus la dispoziție pentru începerea activității de producție de echipamente și utilaje, conform datelor inițiale ale proiectului. Toate utilajele au fost verificate și supuse operațiilor de întreținere mecanică, electrică, hidraulică și pneumatică și se prezintă raportul privind activitățile și rezultatele întreținerii pentru a face față cerințelor de calitate a prelucrării cerute de instalația inovativă;

- Elaborare de fișe tehnologice pentru prelucrarea pieselor și subansamblurilor mecanice și hidraulice;
- Punere la dispoziție din fonduri proprii de materiale pentru începerea producerii de subansambluri mecanice și hidraulice specifice pompei triplex inovativă;
- Activități de producție pentru piese și subansambluri .

→ INCDIE ICPE-CA a realizat:

- Colaborare la definitivarea desenelor de execuție în format ACAD;
- Stabilirea listei de materiale pentru realizarea subansamblurilor în special pentru materialele de etanșare și uzură ridicată;
- Obținere informații tehnice de la firme specializate privitoare la realizarea materialelor de etanșare și uzură ridicată.
- Colaborare la alegerea proceselor de producție pentru producția prototipului inovativ și stabilirea fluxurilor tehnologice specifice fiecărui subansamblu;
- Colaborare privind stabilirea formatului fișelor tehnologice.

A existat o colaborare continuă a celor două colective de cercetare pentru obținerea soluțiilor tehnice optime.

## **E. DESCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ ȘI TEHNICĂ A ACTIVITĂȚILOR DIN PERIOADA PENTRU CARE SE REALIZEAZĂ PREDAREA**

**1 iunie 2021 – 31 august 2021**

### **1. Definitivare desene de execuție pentru subansamblurile mecanic și hidraulic în cadrul PETAL S.A.**

Proiectarea realizată de colectivele PETAL S.A. și ICPE CA – grup cercetare IPCUP pentru subansambluri acționare electrica, antrenare mecanica si componente de uzura pompa, în cadrul etapei A.1.2. a proiectului, s-a finalizat prin desenele de execuție ale tuturor componentelor subansamblurilor menționate, atașate la documentația finala a etapei A.1.2.

Începerea etapei A1.3. a constat în predarea acestor desene de execuție către PETAL S.A. în format ACAD. În prima parte a activității s-au adaptat aceste desene la programul specializat existent la PETAL S.A ce rulează pe echipamentele de calcul achiziționate prin acest proiect. Au fost făcute modificările necesare pentru rularea corectă a desenelor și apoi s-a trecut la analiza fiecărui desen, pentru a constata corectitudinea și capabilitatea tehnologică de realizare a prototipurilor. Specialiștii PERTAL S.A. au verificat toate amănuntele tehnologice (materiale, greutate), partea dimensională pentru a permite îmbinarea subansamblurilor în ansamblul final, prelucrările speciale impuse pentru fiecare piesă în parte. În final, au fost semnate de echipa de implementare și introduse în biblioteca de desene a PETAL S.A.

Desenele de execuție sunt atașate acestei lucrări în Anexa Desene finale PETAL:

- Partea hidraulică pompă triplex
- Mecanism motor frema





În continuare sunt prezentate, ca exemplificare, câteva desene pentru execuție subansambluri mecanice și hidraulice.

## 2. Stabilirea materialelor pentru execuția subansamblurilor

Materialele necesare realizării subansamblurilor acționare electrica, antrenare mecanica si componente de uzura pompă vor fi obținute prin licitație, conform Cererii de Finanțare.

Echipele de specialiști ala PETAL S.A și ICPE C.A. au analizat necesitățile de materiale, atât cantitativ și pe sortimente calitative și s-a realizat lista acestora pentru documentația de licitație.

DENUMIRE	Cod	UM	Cantitate
<b>A. MATERIALE pentru subansamblu antrenare mecanica</b>			
OȚEL	16MNCR5	KG	300
OȚEL	18CRNIMO7-6	KG	500
OȚEL	18MoCrNi17	KG	400
OȚEL	18MNCR10	KG	400
OȚEL	1C45	KG	600
OȚEL	34CRMO4	KG	3500
OȚEL	34CRNiMO6	KG	1000
OȚEL	OLC25	KG	200
OȚEL	40CR10	KG	250
OȚEL	42CRMO4	KG	750
OȚEL	E295	KG	600
OȚEL	E355	KG	450
OȚEL	OL42.1K	KG	100
OȚEL	OL52.4	KG	800
OȚEL	OLC35	KG	200
OȚEL	OLC45	KG	500
OȚEL	S235JR	KG	3500
OȚEL	S235JRG1	KG	1200
OȚEL	S235JRG2	KG	1200
OȚEL	S355J2G3	KG	1100
OȚEL	S355J2	KG	1100
OȚEL	S355JR	KG	150
CUPRU PUR	CU99,95	KG	100
BRONZ	CUPB10SN10	KG	200
BRONZ	CUSN6ZN4PB4	KG	100
BRONZ	CUZN39PB2	KG	100
STRAT ANIFRICTIUNE- LINGOU	YSN83	KG	120

Instrument auxiliar operații așchiere:			
-alezare		buc	10
-frezare		buc	12
-strunjire		buc	20
-găurire		buc	12
<b>B. MATERIALE componente uzura pompa si ungere</b>			
AX CARDANIC		BC	1
CABINA OPERATOR ACF+INST HIDRAULICA		BC	1
CONTRAPANOU ASTS609		BC	1
FILTRU ULEI ;140.21-00.00.00.1		BUC	1
MANOMETRU TIP FS-LR M.FIG.1502		BC	1
POMPA R.D/G3/8"		BC	1
POMPA MANUALA 40MPA		BC	1
POMPA PA-2 FURT+CAP UNGE DUBL		BC	1
PUPITRU PT061050		BC	1
RADIATOR RACIRE ULEI		BC	2
REZERVOR ULEI 300 LT +ACESORII		BC	1
RULMENT 22316		BUC	1
RULMENT 23040		BUC	1
RULMENT 22234Cck/W33		BUC	1
RULMENT NU1064M		BUC	2
RULMENT NU1076MA		BUC	1
RULMENT NU1980EMCA		BUC	2
RULMENT NU2220		BUC	1
RULMENT NU256M		BUC	1
SISTEM MONITORIZARE PARAM. ACF		BC	1
TRADUCTOR PRESIUNE		BC	2
VENTIL CLAPET 5X10BAR		BC	3
VENTIL TRECERE 1IN		BUC	1

Încă de la începutul proiectului s-a avut în vedere că integrarea unor soluții constructive moderne pentru sistemul de etanșare, supapele de aspirație și refulare și plunger identificate în cadrul studiului presupune colaborarea cu alte firme specializate pe domeniile de competență specifice.

Pachetul de etanșare presupune elemente de etanșare cu o configurație nouă și materiale specifice inovative, ceea ce implică pentru oricare firmă producătoare de elemente de etanșare proiectarea unor matrițe noi și stabilirea unui nou proces tehnologic.

De asemenea, tehnologiile inovatoare pentru durificarea suprafețelor pieselor de mare uzură nu sunt toate disponibile prin utilajele puse la dispoziție în această etapă a proiectului de către PETAL S.A., urmând a se acționa pentru realizarea acestor operații la alte firme care au o dotare corespunzătoare cerințelor rezultate din proiectarea componentei respective.

Astfel, în perioada curentă de raportare, au fost finalizate specificațiile tehnice pentru pachetul de etanșare, tratamentul termic al plungerului și supapă și au fost inițiate discuții cu diferite firme pentru a stabili un portofoliu de firme care ar putea realiza anumite componente la parametrii specificați. Au fost contactate mai multe firme specializate după cum urmează:

- SC Etanșări GRAFEX SRL Ploiești, pentru Pachetul de etanșare a părții hidraulice
- SC Plasma Jet SRL Măgurele, jud. Ilfov, pentru aplicarea procedurii HVOF în cazul plungerului și scaunului supapei pompei triplex
- Bodycote Brașov, pentru aplicarea procedurii HVOF în cazul plungerului și scaunului supapei pompei triplex
- Triangle Pump Components, SUA, pentru un model de supapă identificat în cadrul studiului ca îndeplinind cerințele de funcționare ale agregatului de cimentare.

Toate aceste demersuri au fost realizate de partenerul de cercetare cu informarea SC PETAL SA și de comun acord cu acesta.

Specialiștii ICPE CA – grup cercetare IPCUP au realizat specificațiile pentru soluțiile inovative de implementat la componentele de etanșare ale părții hidraulice și au propus lista următoare de achiziții:

<b>MATERIALE PENTRU COMPONENTE ETANSARE</b>		
Matrița vulcanizare inel etanșare plunger Ø85	BUC	1
Matrița vulcanizare inel etanșare plunger Ø100	BUC	1
<b>Pachet de etanșare plunger Ø85mm compus din :</b>	BUC	10
Inel de sprijin - material PTFE+25%CGR;		
Inel de etanșare - material NBR/NBR pânzat		
Inel de presare - material PTFE+25%CGR;		
Inel de fund , material Bz12;		
Inel O φ104,2 x 3, material NBR70		
<b>Pachet de etanșare plunger Ø100mm</b>	BUC	10
Inel de sprijin - material PTFE+25%CGR;		
Inel de etanșare - material NBR/NBR pânzat		
Inel de presare - material PTFE+25%CGR;		
Inel de fund , material Bz12;		

Inel O material NBR70		
Plunger $\Phi 85$ cu încărcare HVOF grosime strat 300 $\mu\text{m}$ , 1300 HV, cu rectificare cu disc diamantat PLASMAJET	BUC	6
Plunger $\Phi 100$ cu încărcare HVOF, grosime strat 300 $\mu\text{m}$ , 1300 HV, cu rectificare cu disc diamantat PLASMAJET	BUC	6
Încărcare scaun supapa HVOF- PLASMAJET	BUC	4

Pentru subansamblurile de acționare electrică se prevăd a se achiziționa următoarele materiale:

**a) Motor electric asincron trifazat:**

Tensiune intrare:	3x660VAC(+10%/-20%)
Frecvența tensiune alimentare:	50Hz ( $\pm 10\%$ )
Putere nominală:	750kW
Temperatura de funcționare:	-20...40°C
Temperatura de stocare:	-25...+70 °C
Altitudine maximă:	<1000m
Conexiune stator	Stea
Ventilație	Forțată
Tip lagăre	Rulmenți
Lagăr POT	Izolată
Clasa de izolație	H
Regimul de funcționare	S1
Randament la % încărcare	*96
Cuplu maxim la 100% încărcare	*2.5
Accesorii	6 termorezistente Pt 100ohmi la °C (2/faza) 2 termorezistente Pt 100ohmi la °C (1/lagăr) Rezistentă încălzire 2x500W, 220V a.c. Relev diferențial presiune, DWYER 1950G-5-B-120-AT (120V) Encoder digital
Tipul de protecție anti explozivă	EExeIIT3, zona2
Domeniul de reglaj al turației: -la cuplu constant -la putere constantă	0-1000 RPM (50Hz) 1000-2100 (50-105Hz)

**b) Convertizor de frecvență, format din:**

**b.1. Redresor - caracteristici minime:**

Tensiunea de alimentare (Vca)	3 AC 500 ... 690 $\pm 10\%$ (- 15 % < 1 min)
Frecvența tensiunii de alimentare (Hz)	47 ... 63
Tensiunea auxiliara de comandă (Vca)	230 $\pm 10\%$ (- 15 % < 1 min)

Puterea nominala (kW)	900
Tensiunea de ieșire (Vcc)	675 ... 930
Tensiune maxima (Vcc)	1050 ± 2 %
Tensiune minima (Vcc)	650 ± 2 %
Curent de intrare (Aca)	800
Curent de ieșire (Acc)	1000
Putere disipata (W)	5400
Capacități circuit de curent continuu (uF)	11600
Circuit de preîncărcare condensatori	Da
Randament	0.99
Tip ventilație	Forțata
Capabilitate multi-drive	Da
LED-uri de stare echipament	Da
Dimensiuni maxime (HxWxD)	2200x800x600
Masa maxima (kg)	600
Temperatura funcționare (°C)	0 ... +40 °C (55°C cu detarare)
Temperatura stocare (°C)	-40 ... +70 °C

**b.2. Invertor – caracteristici minime:**

Tensiunea de alimentare (Vcc)	675 ... 930
Frecvența tensiunii de ieșire (Hz)	0 ... 105
Tensiunea auxiliara de comanda(Vcc)	24 (20.4 ... 28.8)
Puterea nominala (kVA)	750
Tensiunea de ieșire (Vca)	0 ... 660Vcc
Tensiune maxima (Vcc)	1050 ± 2 %
Tensiune minima (Vcc)	650 ± 2 %
Curent de intrare (Acc)	805
Curent de ieșire (Aca)	656
Curent de ieșire maxim (Aca)	840
Putere disipata (W)	10000
Randament	0.985
Capacități circuit de curent continuu (uF)	14400
Frecvența de comutație maxima (kHz)	5
Tip ventilație	Forțata
Comunicație	Drive-CliQ (sau echivalent), 3 interfețe
Senzor temperatura	Pt1000, PTC, KTY-84, Pt100
Posibilitate conectare rezistenta de frânare	Da
Siguranțe in circuitul de curent continuu	2x500A, 1000Vcc, aR, 200kA
Capabilitate multi-drive	Da
LED-uri de stare echipament	Da

Dimensiuni maxime (HxWxD)	2200x800x600
Masa maxima (kg)	600
Temperatura funcționare (°C)	0 ... +40 °C (55°C cu detarare)
Temperatura stocare (°C)	-40 ... +70 °C

### b.3. Modul alimentare, format din:

#### b.3.1.Înteruptor trifazat - 1 buc

Tip întreruptor	ACB/debroșabil
Poziții întreruptor	Conectat/Test/Deconectat
Tensiunea de alimentare (Vca)	3 AC 690Vca ±10 %
Curent nominal (A)	800
Domeniul de reglaj curent	0.5-1
Tip protecție	LSI
Frecvența tensiunii de alimentare (Hz)	50/60
Tensiunea auxiliara de comanda (Vca)	230
Tensiunea nominala de izolație (Vca)	1000
Tensiune nominala de tinere la impuls căile principale de curent (kV)	12
Tensiune nominala de tinere la impuls circuite auxiliare (kV)	4
Tensiune nominala de tinere la impuls căile principale de curent (kV)	2.5
Pierderi maxime la curent nominal (W)	200
Timp maxim de conectare (ms)	80
Timp maxim de deconectare (ms)	80
Cicluri minime de comutare mecanica (fără întreținere)	10 000
Cicluri minime de comutare electrica (fără întreținere)	10 000
Frecvența de comutare la 690V (1/h)	45
Contacte auxiliare NO minim	4
Contacte auxiliare NC minim	4
Acționare cu motor	230Vca
Declanșator de tensiune minima	230Vca
Temperatura funcționare (°C)	-25 ... +70 °C
Temperatura stocare (°C)	-40 ... +70 °C

#### b.3.2.Siguranța fuzibila pentru protecția semiconductoarelor cu soclu – 6 buc

Tensiunea de alimentare (Vcc)	690Vca ±10 %
-------------------------------	--------------

Frecvența tensiunii de alimentare (Hz)	50/60
Curent nominal (A)	800
Caracteristica	aR, ultrarapida
Tip	NH
Tip prindere	cutit
Soclu fuzibil	1P/3P
Capacitate de rupere (kA)	200
Standard	IEC 60269-4

### b.3.3.Reactanta trifazata de comutație - 1 buc

Tensiunea de alimentare (V <sub>cc</sub> )	3 AC 690V <sub>ca</sub> ±10 %
Frecvența tensiunii de alimentare (Hz)	50/60
Curent nominal (A)	660
Tensiune de scurtcircuit	4%
Tensiune de izolație minimă (A)	3 000
Grad de protecție minim	IP00
Material înfășurare	Cu (Al)
Bobinaj impregnat	DA
Standard execuție	SR EN 61558
Temperatura ambiantă (°C)	40
Clasa de temperatura	B

### b.4.Modul de comanda convertizor - caracteristici minime:

Tensiunea de alimentare (V <sub>cc</sub> )	24 (20.4 ... 28.8)
Intrări digitale	Minim 12
Intrări/ieșiri digitale configurabile	Minim 8
Curent de intrare maxim (Acc)	1
Putere disipată maximă (W)	30W
Tip ventilație	Naturală
Interfețe (minim)	RS485, RS232, RJ45(4)
Comunicație	Ethernet/IP, Profibus DP
Senzor temperatura	Nu
LED-uri de stare echipament	Da
Card de memorie	Da
Puncte de măsură (borne de test)	Da (minim 3)
Capabilitate multi-drive	Da
Dimensiuni maxime (HxWxD)	350x60x270
Masa maximă (Kg)	3
Temperatura funcționare (°C)	-10 ... +55 °C
Temperatura stocare (°C)	-40 ... +70 °C



**b.5.Modul PLC -caracteristici minime:**

Tensiunea de alimentare (Vcc)	24 (20.4 ... 28.8)
Tensiunea de alimentare intrări/ieșiri	24 (20.4 ... 28.8)
Intrări digitale configurabile	Minim 30 (din care minim 6 HSC)
Ieșiri digitale configurabile	Minim 26 (din care minim 4 HSO, 100kHz)
Intrări analogice configurabile (diferențiale, 0-10V)	Minim 6
Ieșiri analogice configurabile (0-20mA)	Minim 2
Rezoluție conversie analogica	Minim 10 bit
Conexiune pentru encoder (2 fire)	Da
Curent de consum maxim (Acc)	0.5
Putere disipata maxima (W)	12
Tip ventilație	Naturala
Interfețe (minim)	2, RJ 45 (Ethernet)
Rata transfer Ethernet	100Mbit/s
Protocol	TCP/IP, SNMP, DCP, LLDP, Web server, Modbus, Profinet
Sa permită extindere cu interfața RS485	Da
Memorie de program integrata	Minim 125 Kbyte
Memorie de date integrata	Minim 4 Mbyte
RTC	Da
Timp procesare instrucțiuni CPU	Maxim 0.08us/instructiune/bit Maxim 1.7 us/instructiune/word
Card de memorie	Da
Expandabil	Da
Număr de module comunicație extinse	Minim 3
Număr de module D I/O extinse	Minim 8
Număr de module extindere „on board”	Minim 1
Limbaje de programare	LAD, FBD, SCL
Grad de protecție	IP20
Temperatura funcționare (°C)	-20 ... +60 °C
Temperatura stocare (°C)	-40 ... +70 °C
Interfețe (minim)	RS485
Rata transfer Profibus	12Mbit/s
Protocol	Profibus
DPV1	Da
Număr dispozitive Slave	Minim 32

Tipuri de reglare asigurate de convertizor:

- reglare scalara
- reglare vectoriala,
- reglare in bucla deschisa sau in bucla închisa.

Funcții asigurate de convertizor:

- Identificare motor
- Controler VDC max
- Detecția I<sup>2</sup>t
- Evaluare temperatura stator si lagăre motor funcție de semnalele primite de la senzorii de temperatura PTC montate pe motor
- Rampa de accelerare si decelerare motor
- Posibilitate de funcționare in suprasarcina (110% pentru 60sec sau 150% pentru 10sec). Repornire automata in caz de scădere tensiune alimentare (si revenire după scurt timp)

Semnalizări convertizor:

- defect electric (tensiune minima/maxima, dezechilibru faze tensiune alimentare, succesiune incorecta faze tensiune alimentare)
- depășire nivel de alarmare mărimi monitorizate
- transmiterea la distanta a stărilor de funcționare sau avarie agregat pompare
- memorare regimuri de funcționare anormala, a parametrilor de funcționare in afara limitelor admise si a duratei de exploatare in aceste regimuri

Convertizorul să fie parametrizat prin intermediul unui calculator portabil având instalat licența software pusa la dispoziție de producător.

c. Panou operator - format din:

c.1. Panou operator convertizor -caracteristici minime

Tensiunea de alimentare (Vcc)	24 (20.4 ... 28.8)
Tip display	LCD, monocolor
LED-uri de stare echipament	Da
Tastatura	Minim 7 (Start, Stop, Creste, Scade, Man/Auto, Reset, Esc, etc)
Card de memorie	Da
Montare pe ușa	Da
Dimensiuni maxime (HxWxD)	120x80x40
Masa maxima (Kg)	0.2
Grad de protecție	IP55
Temperatura funcționare (°C)	0 ... +50 °C

Temperatura stocare (°C)	-40 ... +70 °C
--------------------------	----------------

**c.2. Panou operator PLC -caracteristici minime:**

Tensiunea de alimentare (Vcc)	24 (20.4 ... 28.8)
Consum curent maxim (Acc)	0.3
Putere disipata maxima (W)	3
Tip ventilație	Naturala
Interfețe (minim)	USB, RJ45 (2)
Rata transfer Ethernet/IP	100Mbit/s
Protocol	Ethernet/IP, TCP/IP, DHCP, SNMP, DCP, LLDP, Modbus, Profinet
RTC	Da
Display	TFT, minim 7 inch diagonala
Color	Da, 65536 culori
Rezoluție	800 pixel
Tastatura	Da (minim 8 taste)
Ecran tactil	Da
Grad de protecție	IP20
Temperatura funcționare (°C)	-0 ... +50°C
Temperatura stocare (°C)	-40 ... +70 °C

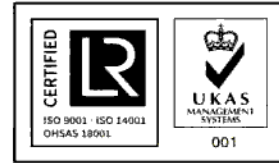
**c.3. Pupitru operator sistem cimentare -caracteristici minime:**

Tensiunea de alimentare (Vca)	230
Consum curent maxim (Aca)	2
Putere disipata maxima (W)	3
Tip ventilație	forțata
Interfețe (minim)	USB, RJ45 (2)
Rata transfer Ethernet/IP	100Mbit/s
Protocol	Ethernet/IP, TCP/IP, DHCP, SNMP, DCP, LLDP, Profibus, Profinet
RTC	Da
Display	TFT, minim 10 inch diagonala
Color	Da, 65536 culori
Rezoluție	800 pixel
Tastatura	Da (minim 8 taste)
Comenzi	4 digitale, 2 analogice
Stop urgenta	Da
Ecran tactil	Da
Cutie	INOX
Dimensiuni	500x500x250



utilaj petrolier & metalurgic

[www.petal.ro](http://www.petal.ro)



Tel: 0040235/481781  
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România  
E-mail: [office@petal.ro](mailto:office@petal.ro)

ORC: J37/191/2003  
CUT: RO841186  
Capital social: 2.971.825 lei

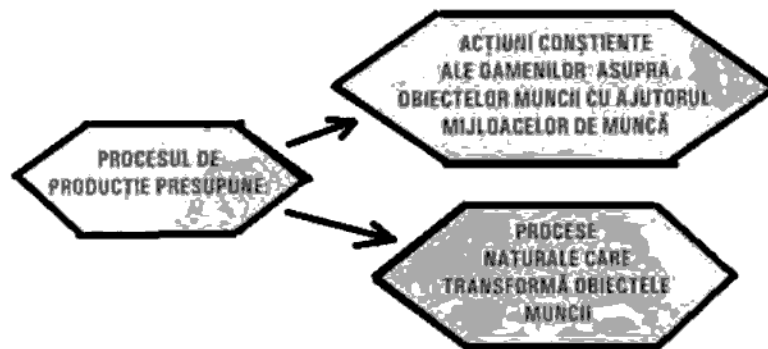
Grad de protecție	IP54
Funcționare în zona potențial explozivă	Da, Ex II 2G Ex ed IIC T6
Temperatura funcționare (°C)	-0 ... +50°C
Temperatura stocare (°C)	-40 ... +70 °C

Modulele sa permită asamblarea în dulapuri presurizate cu grad de protecție IP54.

### 3. Stabilirea fluxurilor tehnologice pentru realizarea subansamblurilor mecanice, hidraulice și electrice

#### 3.1. Cunoștințe tehnice pentru stabilirea fluxului de producție

Procesul de producție este reprezentat de totalitatea acțiunilor angajaților realizate cu diferite mașini, utilaje sau instalații asupra materiilor prime, materialelor sau a altor componente cu scopul transformării acestora în produse, lucrări sau servicii cu valoare de piață, în cazul de față prototipul de instalație de cimentare la sonde cu acționare electrică.



În general, activitatea de producție cuprinde următoarele elemente:

- fabricația propriu-zisă a subansamblurilor și pieselor componente, realizată prin intermediul procesului de producție definit;
- activități de laborator, de cercetare și de asimilare în fabricație a unor produse noi, activități legate direct de fabricația produsului inovativ din cadrul acestui proiect.

Pentru stabilirea procesului de producție destinat prototipului avem în vedere faptul că în cadrul acestuia se disting următoarele tipuri de procese specializate:

- procese tehnologice: ansamblul operațiilor tehnologice prin care se realizează produsul sau repera componente ale acestuia; procesul respectiv conduce la modificarea formei, cât și a structurii și compoziției chimice a materiilor prime;
- procese de muncă: procesul prin care factorul uman acționează asupra obiectelor muncii cu ajutorul echipamentelor specializate, în vederea transformării lor în bunuri materiale;

Componentele procesului de producție se prezintă în figura următoare:

Procesul de producție trebuie să fie împărțit în operații, deoarece numai în acest mod se poate stabili numărul necesar de muncitori în diferite meserii și se poate realiza repartizarea lor după necesități pe diferite locuri de muncă

Împărțirea procesului de producție în operații ajută atât la precizarea responsabilităților fiecărui executant, cât și la determinarea duratei de muncă a unui proces de muncă.

Mărimile de ieșire ale subsistemului proces de producție pot fi structurate în următoarele categorii:

- rezultate concrete - se evaluează în mărimi fizice precum: bucăți, tone, kilograme, metri, litri și se exprimă prin indicatorul de volum numit producție.. Producția poate îmbrăca următoarele forme: produs finit, semifabricat, producție neterminată, lucrare, serviciu.

- rezultate sintetice- se determină prin raportarea volumului fizic al producției la unul din factorii de producție și se exprimă prin indicatorul productivitatea muncii.

- rezultate financiare;

- rezultate informaționale.

Pe baza acestor cunoștințe se poate trece la dezvoltarea organizării procesului de producție în cazul activităților din acest proiect.

Primul tip de organizare a producției de bază este organizarea producției în flux pe linii de fabricație - specifică fabricației unei game reduse de feluri de produse în serie mare. Organizarea producției în flux se caracterizează prin:

- divizarea procesului tehnologic pe operații egale sau multiple sub raportul volumului de muncă și precizarea celei mai raționale succesiuni a executării lor,

- repartizarea executării unei operații sau a unui grup restrâns de operații pe un anumit loc de muncă,

- amplasarea locurilor de muncă în ordinea impusă de succesiunea executării operațiilor tehnologice,

- trecerea diferitelor materii prime, piese și semifabricate de la un loc de munca la altul în mod continuu sau discontinuu cu ritm reglementat sau liber în raport cu gradul de sincronizare a executării operațiilor tehnologice;

- executarea în mod concomitent a operațiilor la toate locurile de muncă în cadrul liniei de producție în flux,

- deplasarea materialelor, a pieselor, semifabricatelor sau produselor de la un loc de muncă la altul prin mijloacele de transport adecvate,

- executarea în cadrul formei de organizare a producției în flux a unui fel de produs sau piesă sau a mai multor produse asemănătoare din punct de vedere constructiv, tehnologic și al materiilor prime utilizate.

Deci, organizarea producției în flux este forma de organizare a producției caracterizată prin specializarea locurilor de muncă în executarea anumitor operații, necesitate de fabricare a unui produs, a unor piese sau unui grup de produse sau piese asemănătoare prin amplasarea locurilor de munca în ordinea impusă de succesiunea executării operațiilor și prin deplasarea produselor sau pieselor de la un loc de muncă la altul, cu mijloace adecvate de transport, iar întregul proces de producție desfășurându-se sincronizat pe baza unui unic de funcționare stabilit anterior.

Când se execută o gamă largă de produse în loturi foarte mici sau unicate se impune un mod de organizare ca să cuprindă:

- organizarea unităților de producție după principiul tehnologic

Conform acestei metode de organizare unitățile de producție efectuează anumite stadii ale procesului tehnologic, iar amplasarea utilajelor din cadrul lor se face pe grupe omogene de mașini. În acest caz dotarea locurilor de munca se face cu mașini universale care permit efectuarea tuturor operațiunilor tehnologice la o mare varietate de produse.

- trecerea de la o operație la alta a produsului are loc bucată cu bucată.

Este cazul proiectului de față care conduce la realizarea unui prototip.

Pentru fabricarea produselor se elaborează o tehnologie în care se vor stabili următoarele aspecte:

- a) felul și succesiunea operațiunilor ce vor fi executate,
- b) grupele de utilaje pe care vor fi executate operațiile,
- c) SDV-urile ce vor fi utilizate.

Aceasta tehnologie se defăințează pentru fiecare loc de muncă.

Elaborarea proiectului privitor la procesul de producție și fluxurile aferente cuprinde ca subetape:

- *definitivarea temei de proiectare - realizare în etapa A.1.1;*
- *stabilirea soluției de produs – realizare în etapa A.1.2;*
- *realizare subansambluri pe baza unor fluxuri tehnologice particulare – etapa A1.3.*

Procesul de producție pe care îl vom aplica în cadrul acestui proiect ia în considerare:

- *utilajele și echipamentele tehnologice existente – cele puse la dispoziție de PETAL S.A.;*
- *resursele materiale disponibile.*

Elemente privind proiectarea structurii proceselor tehnologice de fabricare :

**a. Proiectarea structurii preliminare:**

- Analiza datelor inițiale impuse de procesul și sistemul tehnologic de fabricație;
- Determinarea principalelor activități tehnologice;
- Constituirea structurii preliminare la nivel de proces.

**b. Etape de proiectare structura preliminară sunt:**

- Analiza datelor inițiale impuse de procesul și sistemul tehnologic de fabricație;
- Analiza cerințelor tehnico-economice impuse procesului și sistemului tehnologic de fabricație;
- Analiza obiectivelor propuse;
- Analiza caracteristicilor prescrise produsului;
- Stabilirea prelucrărilor principale și a activităților de asamblare;
- Proiectarea structurii preliminare a procesului și sistemului tehnologic de fabricație.

Analiza documentației tehnico-constructivă a produselor se bazează pe următoarele documente:

- desenul de ansamblu,
- desenele de subansambluri
- desenul de execuție al reperului.



Analiza datelor unității de producție cuprinde:

- Dotarea tehnică-economică: existența tipurilor de mijloace tehnologice pe care le deține firma, care pot fi: universale, specializate, speciale; de producție mică, mijlocie, mare; neautomate, semiautomate, automate.
- Gradul de calificare a operatorilor umani.
- Gradul de utilizare a operatorilor: tine de numărul de schimburi în care lucrează firma și de posibilitatea de utilizare a resursei umane în cazuri deosebite de solicitare.

Metodologia generală de stabilire a principalelor prelucrări este următoarea:

- a) Stabilirea principalelor prelucrări primare – de semifabricare
- b) Stabilirea principalelor prelucrări intermediare și/ sau finale.

Etapete de stabilire a prelucrărilor sunt:

- Analiza caracteristicilor prescrise suprafeței;
- Stabilirea prelucrărilor din punctul de vedere al satisfacerii preciziei dimensionale;
- Stabilirea prelucrărilor din punctul de vedere al satisfacerii preciziei formei;
- Stabilirea prelucrărilor din punctul de vedere al satisfacerii preciziei rugozității prescrise;
- Stabilirea prelucrărilor din punctul de vedere al satisfacerii preciziei poziției relative.

Pe baza acestor considerente s-a realizat fluxul tehnologic inițial pentru prototipul de instalație de cimentare acționată electric.

### **3.2. Fluxul tehnologic inițial pentru realizarea instalației de cimentare inovativă**

Fluxul tehnologic previzionat pentru realizarea agregatului de cimentare și operații speciale la sonde este prezentat în figura următoare. El cuprinde totalitatea operațiilor necesare realizării subansamblurilor mecanice, electrice, pneumatice și de automatizare, realizarea subansamblurilor complexe și a ansamblului general precum și testările necesare pentru a definitiva agregatul.

Nr. crt.	Tipul Utilajului
1.	Strung SPA 6
2.	Strung SPA 6
3.	Strung SPA 6
4.	Strung SPA 6
5.	Strung SPA 6
6.	Strung SPA 6
7.	Strung SN1250x3000
8.	Mașina de rectificat interior RI500
9.	Mașina de rectificat exterior RU350
10.	Mașina de rectificat exterior BUG 63
11.	Mașina de frezat FU-36
12.	Mașina de frezat FU-36
13.	Mașina de alezat și frezat AFD-100
14.	STRUNG CNC RAIS T-250
15.	STRUNG CNC RAIS T-350
16.	STRUNG CNC RAIS T-350

Poziționarea acestor utilaje este prezentată în figura următoare, alături de poziția echipamentelor ce se urmărește a fi achiziționate pentru finalizarea structurii lanțului tehnologic de realizare a noii instalații inovative de cimentare la sonde.

## 5. Pregătirea mecano -energetică a echipamentelor puse la dispoziție de PETAL S.A. pentru etapa A.1.3.

În continuare se prezintă aceste echipamente de prelucrare mecanică în timpul activităților de întreținere și optimizare mecano-energetică pentru a face față cerințelor de calitate a prelucrării cerute de instalația inovativă.











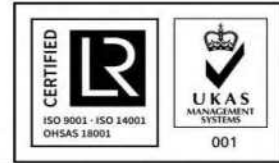






utilaj petrolier & metalurgic

[www.petal.ro](http://www.petal.ro)



Tel: 0040235/481 781  
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România  
E-mail: [office@petal.ro](mailto:office@petal.ro)

ORC: J37/191/2003  
CUI: RO841186  
Capital social: 2.971.825 lei







## **6. Revizii și întreținere înainte de începerea activității de realizare a subansamblurilor pentru echipamentele puse la dispoziție de PETAL S.A. pentru prelucrări mecanice**

Realizarea pieselor și subansamblurilor mecanice pentru prototipul inovativ de pompă proiectat folosește echipamentele indicate în capitolul anterior, puse la dispoziție de beneficiar PETAL S.A. Asigurarea calității impusă de prevederile incluse în proiect a impus necesitatea ca inițial să se facă o revizie și o întreținere/reparare a acestor echipamente din punct de vedere, mecanic, hidraulic și electric.

Această activitate este impusă de faptul că, pe parcursul folosirii lor productive, utilajele sunt supuse procesului de uzură fizică, ce conduce la pierderea treptată a valorii de întrebuințare a utilajului și în final la o pierdere a capacității de lucru calitativ.

În cadrul PETAL S.A., în vederea menținerii caracteristicilor funcționale ale utilajelor și a funcționării în condiții cât mai apropiate de cele inițiale, este organizat un serviciu de revizie, întreținere și reparare a echipamentelor de producție. Domeniul de activitate al acestuia cuprinde lucrări precum:

- revizii periodice;
- întreținerea și repararea echipamentelor;
- modificările aduse acestora;
- montarea și punerea în funcțiune a noilor echipamente.
- livrarea de utilități în scopuri de producție (apă, energie electrică, aer, abur, gaze etc.).

### Obiectivele reviziilor, întreținerii și reparației utilajelor:

menținerea stării utilajului la parametrii care să asigure cantitatea și calitatea prelucrărilor;	evitarea întreruperilor datorită avariilor;	reducerea timpilor neproductivi;	limitarea la un nivel minim a cheltuielilor efectuate cu lucrările de întreținere și reparații;	asigurarea funcționării utilajelor în condiții de securitate deplină în exploatare.
---	---	----------------------------------	---	---

### Lucrări de întreținere pentru echipamentele productive

Aceste lucrări se execută la anumite termene planificate, indicate în grafice, în funcție de caracteristicile utilajului, de precizia necesară funcționării, de gradul de încărcare al utilajului și regimul său de lucru. În cazul acestui proiect s-au realizat suplimentar operații de întreținere la echipamentele puse la dispoziție, urmărind funcționarea sistemelor electrice, de răcire și de ungere, realizarea de reglări sau demontări parțiale ale mașinii și utilajului și, în special, a acelor subansambluri care prezintă importanță în funcționare.

Rezultatul acestor verificări este menționat în dosarul mașinii, utilajului sau instalației, respective inclusiv o prelucrare a unei piese care să indice calitatea prelucrării.

Documentația realizată implică explicarea pentru operatori a activităților necesare de efectuat:

#### a) Lucrări de curățire și spălare utilaje

Curățirea și spălarea: se execută pe locurile de producție sau la un post de curățire și de spălare special amenajat (în cazul mașinilor și utilajelor deplasabile).

Înainte de spălare se recomandă ca instalațiile de răcire și de ungere să fie golite pentru schimbarea lichidului, care întotdeauna conține impurități. Se demontează sistemele de etanșare pentru a fi curățite și reglate, se curăță filtrele instalațiilor de ungere, rezervorul și conductele de ulei fiind spălate ori de câte ori se schimbă uleiul.

Părțile de lucru fine ale mașinii se curăță cu lavete, deșeuri de bumbac uscate, pânză de sac moale etc.

Mașinile-unelte se spală, de obicei, cu petrol lampant sau cu motorină, cu ajutorul unor cârpe îmbibate în aceste lichide. După spălare, se șterg cu cârpe sau se usucă cu aer comprimat.

- sistemul de conducte hidraulice și pistonul pentru a constata dacă nu există aer în sistem;
- ungerea ghidajelor;
- funcționarea ventilelor;
- starea garniturilor.

### Revizii și reparații

Categoria reparației	Scopul	Obiectiv	Locul executării
Revizia tehnică	Se constată starea utilajului și se remediază defecțiunile apărute	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verifică starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare.</li> <li>- Se efectuează reglajele mecanismelor.</li> <li>- Se strâng/înlocuiesc garniturile de etanșare.</li> <li>- Se controlează piesele de uzură frecventă.</li> <li>- Se verifică instalațiile de comandă și ungere.</li> <li>- Se verifică dispozitivele care asigură securitatea muncii.</li> </ul>	În instalație
Reparația curentă de gradul I (Rc <sub>1</sub> )	Se verifică subansamblele principale prin demontarea părților componente a	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se execută înlocuirea sau recondiționarea pieselor de uzură foarte rapidă (piese de etanșare, bușe, rulmenți, etc.).</li> <li>- Se verifică și se elimină jocurile între piese.</li> <li>- Se controlează circuitele de ungere și răcire, dispozitivele de comandă.</li> <li>- Se repară dispozitivele de protecție.</li> </ul>	În instalație

cu abur, apoi, fără pauză, pulverizarea la interior a unor uleiuri aditivat anticorosiv și închiderea la capete a conductelor.

*Armăturile* se degresează (prin spălare) și, acolo unde sunt pete de rugină, se intervine cu perii de sârmă după care se pulverizează ulei aditivat anticorosiv.

- *Rezervoarele* se curăță prin sablare, frecare cu perii de sârmă apoi se spală cu solvenți (tricloretilenă).

După montarea instalației hidraulice, se spală întregul sistem prin recircularea intensă, fără circulație în lagăre sau alte dispozitive speciale. Se curăță filtrele ori de câte ori se înfundă și, acolo unde există, se pune în funcțiune separatorul centrifugal pentru îndepărtarea impurităților existente în suspensie, în fluid. Operația de spălare se consideră încheiată când la filtre sau la separatoarele centrifugale nu se mai acumulează impurități.

După spălare, se evacuează uleiul și se controlează dacă în instalație există impurități. Se introduce lotul de ulei de lucru, se recirculează și se filtrează, dacă se consideră că este necesar, după care instalația poate intra în funcțiune normală.

### Defecțiuni și remedieri ale instalațiilor hidraulice

Defecțiunea	Consecințe	Cauze	Mod de remediere
Supraîncălzirea (la temperaturi peste 100°C)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- scăderea vâscozității uleiului;</li> <li>- formarea de depuneri și aglomerări de acizi;</li> <li>- uzuri rapide ale cilindrilor;</li> <li>- deteriorarea garniturilor;</li> <li>- blocarea comenzilor și a supapelor de siguranță;</li> <li>- miros urât al uleiului;</li> <li>- uleiul își închide culoarea și se constată o scădere de presiune.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ulei necorespunzător;</li> <li>- nivelul uleiului este scăzut;</li> <li>- suprasarcina;</li> <li>-suprapresiuni, demontări repetate;</li> <li>- pierderi interioare la pompă;</li> <li>- obturarea fluxului de ulei datorită avariilor la tubulatură;</li> <li>- răcire insuficientă, reglarea defectuoasă a supapei de siguranță.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- se schimbă uleiul conform vâscozității indicate de constructor;</li> <li>- reglarea regulatorului în vederea respectării caracteristicilor nominale;</li> <li>- înlocuirea garniturilor;</li> <li>- se controlează viteza de funcționare a diverselor organe cu comandă hidraulică și eventual înlocuirea pompei;</li> <li>- înlocuirea tubului avariât;</li> <li>- se îmbunătățește circulația aerului și se curăță punctele încălzite;</li> <li>- se rectifică și se reglează supapele.</li> </ul>

### **Verificare calitate prelucrare la strung :**

#### **- Verificare păpușa fixă**

Se fixează o bară de oțel cu diametrul de 50 mm și lungimea mai mare de 150 mm pe mandrina fără a termina de strunjit cercul → cilindricitatea trebuie să fie de 0.01 mm cu lungimea de 100 mm.

#### **- Verificare păpușa mobilă**

Se așază o axă de oțel cu lungimea de 300 mm și se verifică precizia păpușii mobile mișcând calibrul de precizie de-a lungul liniei centrale. Se ajustează precizia păpușii mobile și șurubul de pe păpușa mobilă.

- **Ajustarea curelei de transmisie**
- **Ajustarea ambreiajului păpușii mobile**
- **Ajustarea frânei păpușii fixe**
- **Pana de fixare a șinei**
- **Ajustarea piuliței șurubului conducător în cruce**



### Raport privind realizarea operațiilor de verificare și întreținere

Utilaj	Data testării	Operații verificare/întreținere	Rezultat/ Responsabil
Strung SPA 6 nr.1	05.07.2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare.</li> <li>- reglaje mecanisme.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> <li>- control piesele de uzură frecventă.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> <li>- lucrări de curățire și spălare utilaj</li> <li>- verificare alimentare cu energie electrică</li> <li>- verificare componente transmisii mecanice.</li> <li>- verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate.</li> </ul>	<p>Stare funcțională Corespunde</p> <p>Ing. T. Arhire</p>
Strung SPA 6 nr.2	05.07.2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare.</li> <li>- reglaje mecanisme.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> </ul>	<p>Stare funcțională Corespunde</p> <p>Ing. N. Tarțian</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- control piesele de uzură frecventă.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> <li>- lucrări de curățire și spălare utilaj</li> <li>- verificare alimentare cu energie electrică</li> <li>- verificare componente transmisii mecanice.</li> <li>- verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate.</li> </ul>	
Strung SPA 6 nr.3	06.07.2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare.</li> <li>- reglaje mecanisme.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> <li>- control piesele de uzură frecventă.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> <li>- lucrări de curățire și spălare utilaj</li> <li>- verificare alimentare cu energie electrică</li> </ul>	Stare funcțională Corespunde  Ing. T. Arhire

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare componente transmisii mecanice.</li> <li>- verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate.</li> </ul>	
Strung SPA 6 nr.4	06.07.2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare.</li> <li>- reglaje mecanisme.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> <li>- control piesele de uzură frecventă.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> <li>- lucrări de curățire și spălare utilaj</li> <li>- verificare alimentare cu energie electrică</li> <li>- verificare componente transmisii mecanice.</li> <li>- verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate.</li> </ul>	Stare funcțională Corespunde  Ing. N. Tarțian
Strung SPA 6 nr.5	07.07.2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare.</li> <li>- reglaje mecanisme.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> </ul>	Stare funcțională Corespunde  Ing. N. Tarțian

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- control piesele de uzură frecventă.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> <li>- lucrări de curățire și spălare utilaj</li> <li>- verificare alimentare cu energie electrică</li> <li>- verificare componente transmisii mecanice.</li> <li>- verificare calitate prelucrare conform metodologiei prezentate.</li> </ul>	
Strung SPA 6 nr.6	07.07.2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare.</li> <li>- reglaje mecanisme.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> <li>- control piesele de uzură frecventă.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> <li>- lucrări de curățire și spălare utilaj</li> <li>- verificare alimentare cu energie electrică</li> </ul>	Stare funcțională Corespunde  Ing. P.Baraga

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare alimentare cu energie electrică</li> <li>- control piesele de uzură frecventă.</li> <li>- reglaje mecanisme.</li> <li>- verificare componente transmisii mecanice.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> <li>- verificare calitate prelucrare conform cărții tehnice</li> </ul>	
Strung CNC RAIS T-350 nr.1	09.07.2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare.</li> <li>- lucrări de curățire și spălare utilaj</li> <li>- verificare alimentare cu energie electrică</li> <li>- control piesele de uzură frecventă.</li> <li>- reglaje mecanisme.</li> <li>- verificare componente transmisii mecanice.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> </ul>	Stare funcțională Corespunde Ing. T. Arhire

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- verificare componente transmisii mecanice.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> <li>- verificare calitate prelucrare conform cărții tehnice</li> <li>- reinstalare protecții și alte dispozitive de siguranță după finalizarea lucrărilor de întreținere.</li> </ul>	
Masina rectificat exterior RU350	13.07.2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare.</li> <li>- lucrări de curățire și spălare utilaj</li> <li>- verificare alimentare cu energie electrică</li> <li>- control piesele de uzură frecventă.</li> <li>- reglaje mecanisme.</li> <li>- verificare componente transmisii mecanice.</li> <li>- verificare instalații de comandă și ungere.</li> <li>- strângere/inlocuire garnituri de etanșare.</li> <li>- verificare dispozitive care asigură securitatea muncii.</li> </ul>	Stare funcțională Corespunde Ing. T. Arhire

FU-36 nr.1		menținerii în stare de funcționare. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - control piesele de uzură frecventă. - reglaje mecanisme. - verificare componente transmisii mecanice. - verificare instalații de comandă și ungere. - strângere/inlocuire garnituri de etanșare. - verificare dispozitive care asigură securitatea muncii. - verificare calitate prelucrare conform cărții tehnice - reinstalare protecții și alte dispozitive de siguranță după finalizarea lucrărilor de întreținere.	Corespunde  Ing. T. Arhire
Masina de frezat FU-36 nr.2	15.07.2021	- s-a verificat starea tehnică a utilajului în vederea menținerii în stare de funcționare. - lucrări de curățire și spălare utilaj - verificare alimentare cu energie electrică - control piesele de uzură frecventă. - reglaje mecanisme.	Stare funcțională Corespunde  Ing. N. Tarțian



utilaj petrolier & metalurgic

[www.petal.ro](http://www.petal.ro)



Tel: 0040235/481781  
Fax: 0040235/481342

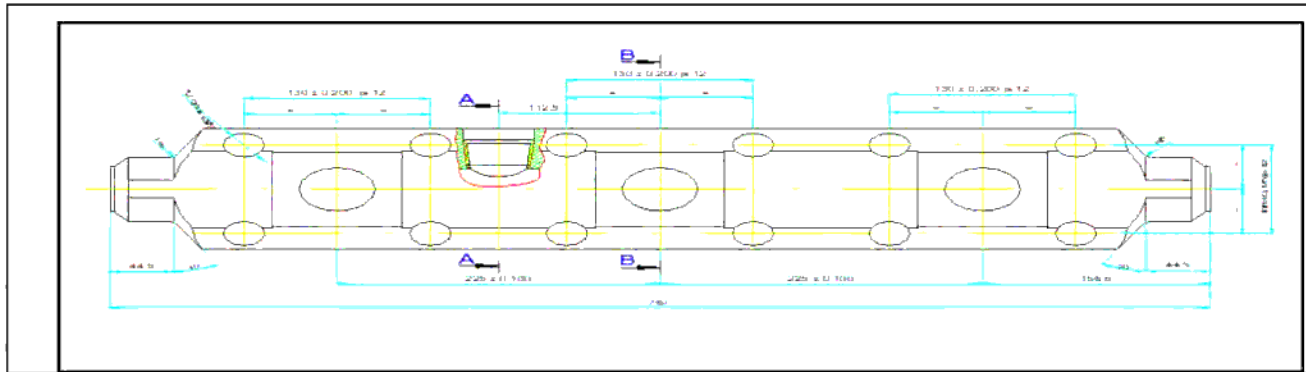
Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România  
E-mail: [office@petal.ro](mailto:office@petal.ro)

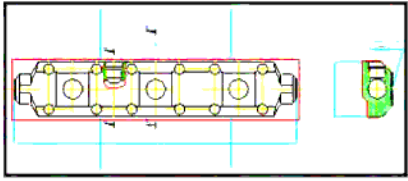
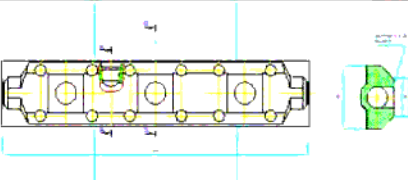
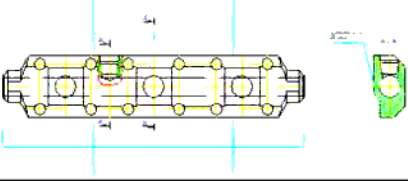
ORC: J37/191/2003  
CUT: RO841186  
Capital social: 2.971.825 lei

		<ul style="list-style-type: none"><li>- verificare calitate prelucrare conform cărții tehnice</li><li>- reinstalare protecții și alte dispozitive de siguranță după finalizarea lucrărilor de întreținere.</li></ul>	
--	--	--	--

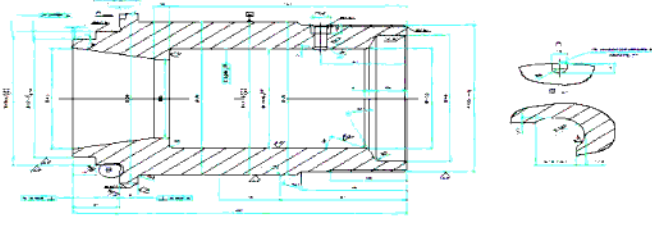
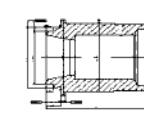
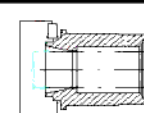
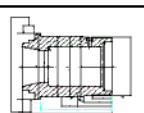
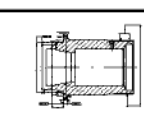
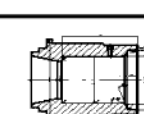
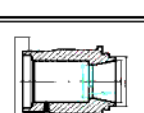
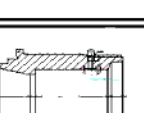


FISA TEHNOLOGICA PENTRU - PRODUS COLECTOR REFULARE NR. DESEN 616.15 - 05.00.19.0

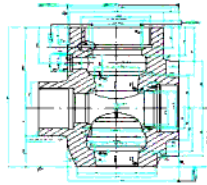


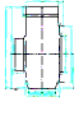
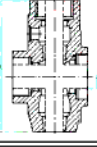

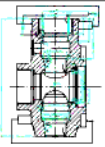
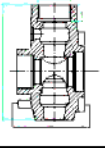
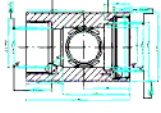
Nr. crt.	Denumire operatie	SCHITA OPERATIEI	MU	ECHIPAMENT-TEHNOLOGIE		
				Scule	Dispozitive	Verificatoare
1	FREZARE CONTUR FATA 1 SE VOR RESPECTA COTELE: L=767; l=148; h=80 COTELE SE VOR REALIZA CU UN ADAOS DE 1MM PE FIECARE LATURA		FREZA CNC VERTICALA	FREZA CILINDRO FRONTALA D=50	BRIDE DE FIXARE PE INCLINATIE PE MASA MASINI	SUBLER CU PRECIZIA DE 0.01
2	FREZARE CONTUR FATA 2 SE VOR RESPECTA COTELE: L=767; l=148; h=80 COTELE SE VOR REALIZA CU UN ADAOS DE 1MM PE FIECARE LATURA		FREZA CNC VERTICALA WIA F700	FREZA CILINDRO FRONTALA D=50	BRIDE DE FIXARE PE INCLINATIE PE MASA MASINI	SUBLER CU PRECIZIA DE 0.01
3	GAURIRE LINIE LUNGA SE VOR RESPECTA COTA D=53 SI LUNGIMEA L=767 COTA SE VA REALIZA DIN DOUA POZITIONARI LA 180		MASINA ORIZONTAL KBN 135 CNC	BURGHIU 9XD	BRIDE DE FIXARE PE INCLINATIE PE MASA MASINI	SUBLER CU PRECIZIA DE 0.01 SI TRUSA PT ALEZAJ
4	TRATAMENT TERMIC DE IMBUNATATIRE SE VA RESPECTA INDICIILE DIN PSH-STT-03		CUPTOR DE TT			DURIMETRE BRINELE CHIPAMENTE PENTRU DETERMINAREA CARACTERISTICILOR MECANICE

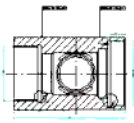
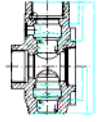
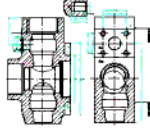
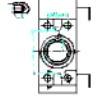
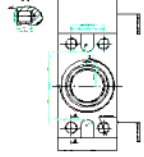
FISA TEHNOLOGICA PENTRU - PRODUS CORP PRESETUPA D=85 NR, DESEN: 616.15 - 05.00.25.0

Nr.crt	Denumire operatie	SCHITA OPERATIEI	MU	ECHIPAMENT-TEHNOLOGIE		
				Scule	Dispozitive	Verificatoare
1	DEBITARE DIN LAMINAT D200		PARTICOLE MAGNETICE JUG GENERATOR LAMPĂ UV			
2	DEGROSARE EXTERIOARA SE VOR RESPECTA COTELE INDICATE PE DESEN ADAOSUL VA FI DE 1MM / DIAMETRU VOR FI DOUA PRINDERI OPOZABILE		STRUNG ORIZONTAL CNC D=350	CUTIT EBOS EXTERIOR R0,8	UNIVERSAL CU TREI BACURI + PAPUSA MOBILA	SUBLER CU PRECIZIA DE 0.01
3	DEGROSARE INTERIOARA SE VA RESPECTA COTA D=80		STRUNG ORIZONTAL CNC D=350	BURGHIU D=50 CUTIT EBOS INTERIOR R0,8	UNIVERSAL CU TREI BACURI	SUBLER CU PRECIZIA DE 0.01
4	TRATAMENT TERMIC DE IMBUNATATIRE SE VA RESPECTA INDICATIILE DIN PSH-STT-03		CUPTOR DE IT			COMME BRINELE CHI PAMENTE PENTRU DETERMINARE A
5	FINITIE EXTERIOARA 1 PRINDERE PIEASA IN UNIVERSAL PE COTA D=190 + FILETARE M16X4		STRUNG ORIZONTAL CNC D=350	EXTERIOR CU PASTILA R0,4 CUTIT SI PASTILA PT FILET EXTERIOR M16X4	UNIVERSAL CU TREI BACURI (BACURI MOI)	DE EXTERIOR PENTRU DIAMETRELE INDICATE PE DESEN CALIBRU INEL M16X4 NT SI
6	FINITIE EXTERIOARA 2 PRINDERE PIEASA IN UNIVERSAL PE COTA D=170		STRUNG ORIZONTAL CNC D=350	CUTIT PT EXTERIOR CU PASTILA R0,4	UNIVERSAL CU TREI BACURI (BACURI MOI)	MICROMETRU DE EXTERIOR PENTRU DIAMETRELE INDICATE PE DESEN
7	FINITIE INTERIOARA 1 PRINDERE PIEASA IN UNIVERSAL PE COTA D=190		STRUNG ORIZONTAL CNC D=350	CUTIT FINITIE INTERIOR R0,4	UNIVERSAL CU TREI BACURI (BACURI MOI)	TRUSA MICROMETRI CA PT ALEZAIIE INTERIOR SUBLER CU PRECIZIE 0,01
8	FINITIE INTERIOARA 2 PRINDERE PIEASA IN UNIVERSAL PE COTA D=190		STRUNG ORIZONTAL CNC D=350	CUTIT FINITIE INTERIOR R0,4	UNIVERSAL CU TREI BACURI (BACURI MOI)	TRUSA MICROMETRI CA PT ALEZAIIE INTERIOR SUBLER CU PRECIZIE 0,01
9	FILETARE FILET RP 1/4		MASINA VERTICALA CNC DOOSAN NHP 5000	BURGHIU D=11,5 STAROD FILETAT RP 1/4"	BRI DE DE FIXARE PE INCLINATIE PE MASA MASINI	CALIBRU TAMPON FILET RP 1/4" SUBLER CU PRECIZIE 0,01
10	MARCARE CONF INDICATIEI DIN DESEN		MASINA DE INSCRIPTIONA T PRIN MICROPERCUT IE	POANSON LOWSTRESS		SE VA VERIFICA VIZUAL ASUPRA CORRECTIUDI NI

## FISA TEHNOLOGICA PENTRU - PRODUS CORP HIDRAULIC NR,616.15 - 05.00.01.0



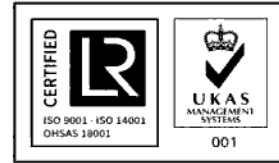
Nr.crt.	Denumire operatie	SCHITA OPERATIEI	MU	ECHIPAMENT-TEHNOLOGIE		
				Scule	Dispozitive	Verificatoare
1	SEMI FABRICAT FORJAT SE VA EFECTUA CONTROL US DE VOLUM SI CONTROL CU PARTICOLE MAGNETICE RESPECTIV VIZUAL DE SUPRAFATA		US PARTICOLE MAGNETICE JUG GENERATOR			
2	DEGROSARE EXTERIOARA SE VOR RESPECTA COTELE INDICATE PE DESEN SUPRAFETELE DE BAZARE SE DETERMINA IN FUNCTIE DE POZITIONAREA PIESEI		MASINA ORIZON TAL KBN 135 CNC	FREZA D=100 / FREZA D=50	BRIDE DE FIXARE PE INCLINATIE PE MASA MASINI	SUBLER CU PRECIZIA DE 0.01
3	DEGROSARE INTERIOARA SE VOR RESPECTA COTELE INDICATE PE DESEN SUPRAFETELE DE BAZARE SE DETERMINA IN FUNCTIE DE POZITIONAREA PIESEI		MASINA ORIZON TAL KBN 135 CNC	FREZA D=100 / FREZA D=50	BRIDE DE FIXARE PE INCLINATIE PE MASA MASINI	SUBLER CU PRECIZIA DE 0.01
4	TRATAMENT TERMIC DE IMBUNATATIRE SE VA RESPECTA INDICTIILE DIN PSH-STT-03		CUPTOR DE TT			DURIMETRE BRINELE CHIPAMENTE PENTRU DETERMINAREA CARACTERISTICILOR MECANICE
5	FINITIE EXTERIOARA SE VOR RESPECTA COTELE INDICATE PE DESEN SUPRAFETELE DE BAZARE SE DETERMINA IN FUNCTIE DE POZITIONAREA PIESEI		MASINA ORIZON TAL KBN 135 CNC	FREZA D=100 / FREZA D=50	BRIDE DE FIXARE PE INCLINATIE PE MASA MASINI	SUBLER CU PRECIZIA DE 0.01
6	FINITIE INTERIOARA LINIE LUNGA SE VOR RESPECTA COTELE INDICATE PE DESEN LINIA LUNGA SE VA REALIZA DIN DOUA PRINDERI IN PLANSABA STRUNGULUI		STRUNG ORIZON TAL D=1500	CUTIT INTERIOR CU RAZA R0,8CUTIT INTERIOR CU RAZA R0,4	UNIVERSAL CU BACURI INDEPENDENTE	MICROMETRU DE INTERIOR PENTRU DIAMETRELE INDICATE PE DESEN
7	FILETARE INTERIOARA LINIE LUNGA FILET TR 170X6		STRUNG ORIZON TAL D=1500	CUTIT INTERIOR CU PASTILA PROFILATA	UNIVERSAL CU BACURI INDEPENDENTE	CALI BRU TAMPON NT SI TR 170X6
8	FINITIE INTERIOARA LINIE SCURTA SE VOR RESPECTA COTELE INDICATE PE DESEN		MASINA ORIZON TAL KBN 135 CNC	FREZA D=100 / FREZA D=50 2 BARE DE ALEZAT CU PLAUA DE 10MM D120 / D150	BRIDE DE FIXARE PE INCLINATIE PE MASA MASINI	MICROMETRU DE INTERIOR PENTRU DIAMETRELE INDICATE PE DESEN

9	FILETARE INTERIOARA LINIE SCURTA FILET TR 170X6 SI M200 X 4		MASINA ORIZON TAL KBN 135 CNC	FREZA D=50 3 BARE DE ALEZAT CU PLAIA DE 10MM D120 / D150 /D200 BARA DE ALEZAT PT. FILET TRAPEZ TR170X6 SI M200 X4	BRIDE DE FIXARE PE INCLINATIE PE MASA MASINI	CALIBRU TAMPON NT SI T FILET TR 170X6 CALIBRU TAMPON PT FILET NT SI T FILET M200X4
10	FINITIE PRIN ROLUIRE SI DURIFICARE PRIN ECRUISARE PT COTELE CONICE UNDE VIN SCAUNELE SUPAPA		MASINA ORIZON TAL KBN 135 CNC	DISPOZITIV DE ROLUIT PE CONICITATE CU 6 ROLE	BRIDE DE FIXARE PE MASA MASINI	CALIBRU CONIC RESPECTIV CALIBRU PT, MASURAREA PETEI DE CONTACT MINIM 80% DIN CONICITATE
11	GAURIRE + FILETARE + ALEZARE CONEXIUNE CU COLECTORUL DE REFULARE + FREZARE DEGAIARI MONTAI		MASINA ORIZON TAL KBN 135 CNC	BURGHIU D=40 FREZA D=40 D=80 L=4 BURGHIU D=24 TAROD M27	BRIDE DE FIXARE PE MASA MASINI	MICROMETRU DE INTERIOR PENTRU DIAMETRELE INDICATE PE DESEN SUBLER CU PRECIZIA 0,01, CALIBRU TAMPON M27
12	GAURIRE + FILETARE CONEXIUNE CU FREMA POMPEI		MASINA ORIZON TAL KBN 135 CNC	BURGHIU D=39 TAROD M42X3	BRIDE DE FIXARE PE MASA MASINI	SUBLER CU PRECIZIA 0,01, CALIBRU TAMPON M27
13	GAURIRE + FILETARE CONEXIUNE CU COLECTORUL DE ASPIRATIE		MASINA ORIZON TAL KBN 135 CNC	BURGHIU D=14 TAROD M16	BRIDE DE FIXARE PE MASA MASINI	SUBLER CU PRECIZIA 0,01, CALIBRU TAMPON M27
14	AJUSTURA GENERALA + CHANFRENE NE REALIZATE IN PRELUCRARI		CHANFR ENOARE MANUAL E POLIZOARE BIAXURI		BANC DE LUCRU	ANALIZA VIZUALA CTC MONTAI
15	CONTRO CU PARTICOLE MAGNETICE PENTRU A ELIMINA POSIBILITATEA APARITIEI UNOR FISURI IN URMA PRELUCRARILOR MECANICE			JUG MAGNETIC DISPOZITIVE CU PULBERE MAGNETICA LAMPA UV		
16	TESTARE HIDROSTATICA	CORPUL SE VA BLINDA VA FI CONECTAT LA UN STAND DE PRESIUNI INALTE SI SE VA PROBA LA O PRESIUNE DE REZISTENTA ≈1,5 X PRESIUNEA DE LUCRU A POMPEI	STAND PROBE PRESIUNE			SE VA GENERA DIAGRAM



utilaj petrolier & metalurgic

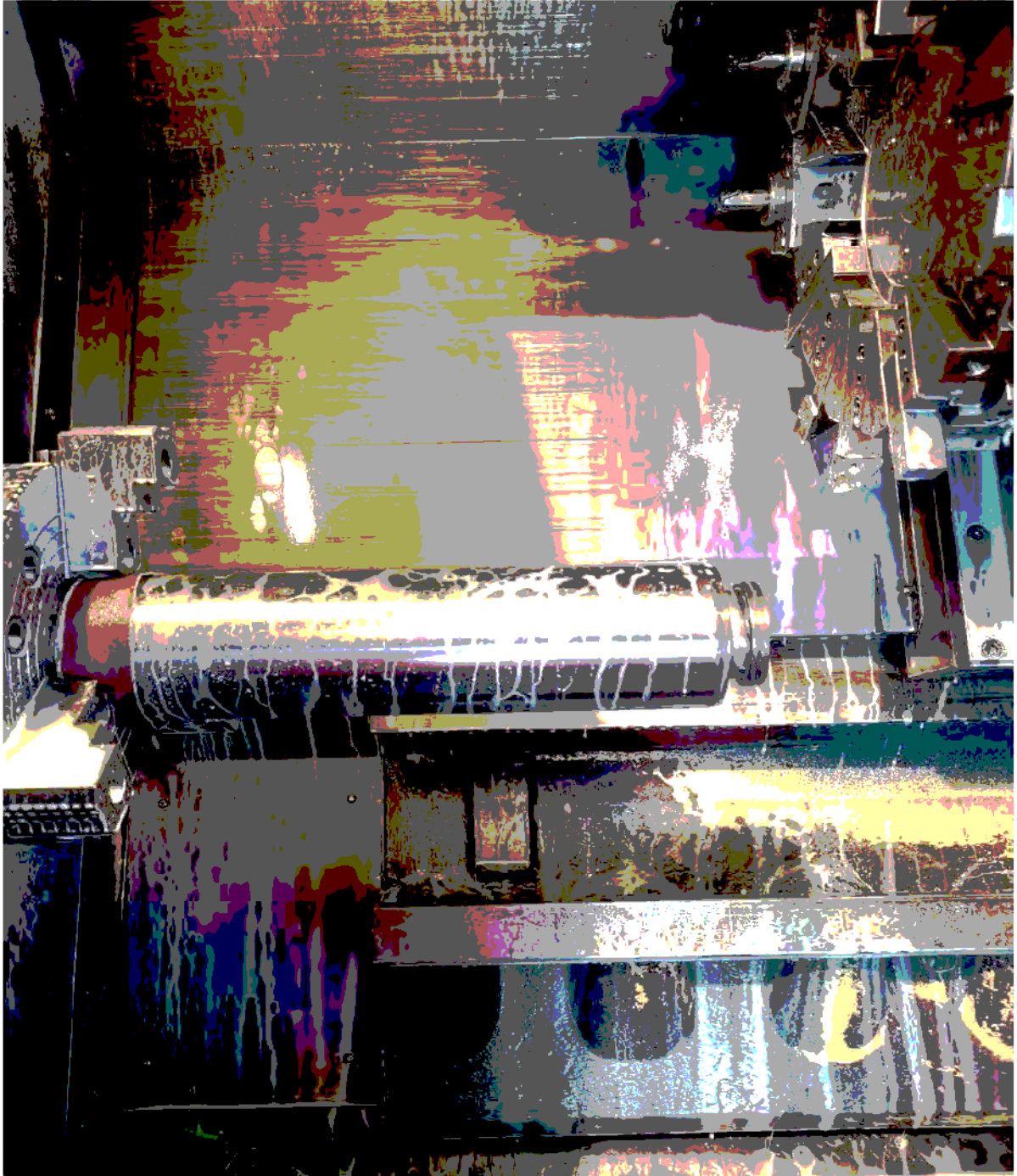
[www.petal.ro](http://www.petal.ro)



Tel: 0040235/481 781  
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România  
E-mail: [office@petal.ro](mailto:office@petal.ro)

ORC: J37/191/2003  
CUT: RO841186  
Capital social: 2.971.825 lei

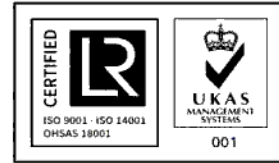


Execuție plunger



utilaj petrolier & metalurgic

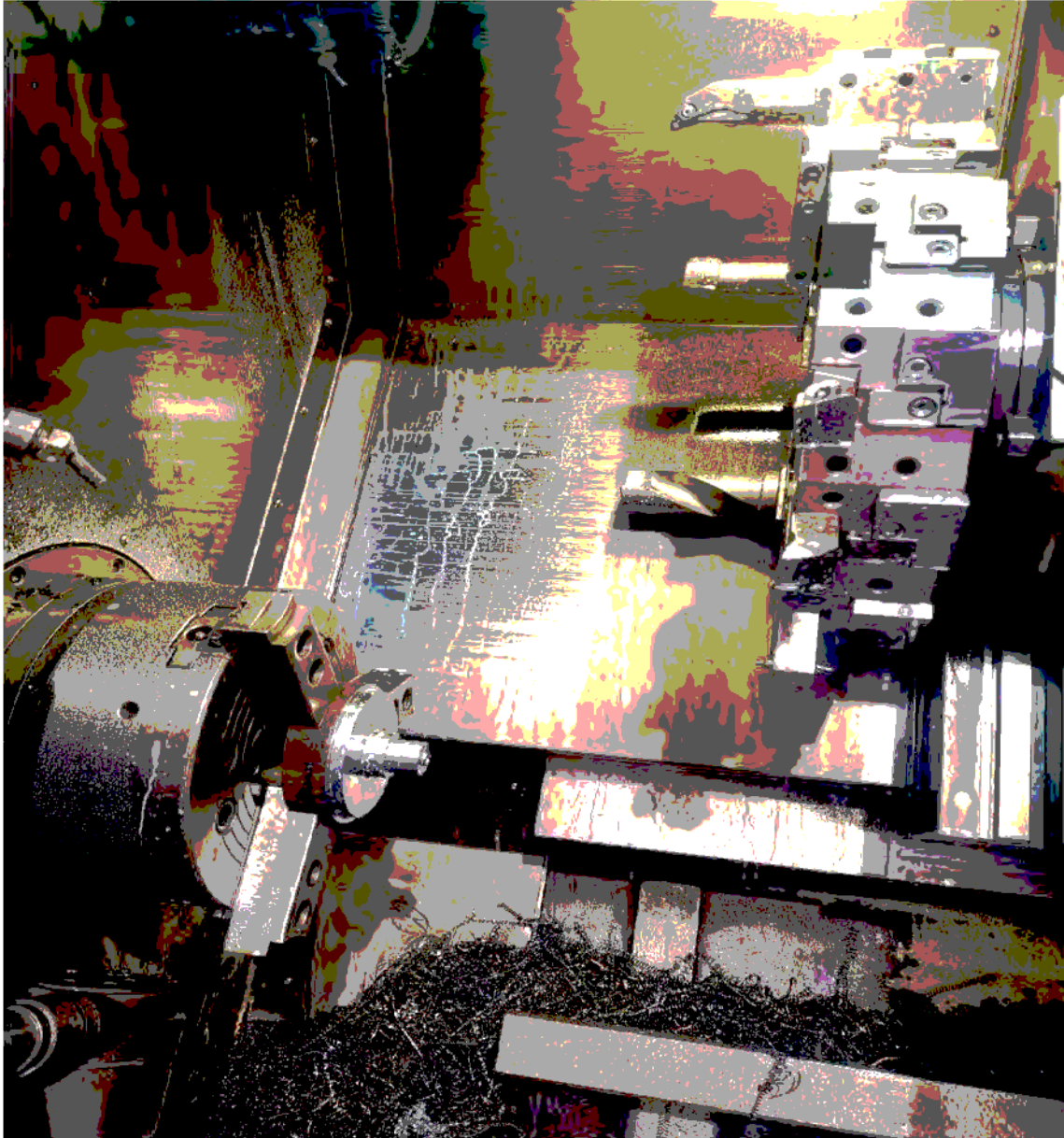
[www.petal.ro](http://www.petal.ro)



Tel: 0040235/481 781  
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România  
E-mail: [office@petal.ro](mailto:office@petal.ro)

ORC: J37/191/2003  
CUT: RO841186  
Capital social: 2.971.825 lei





utilaj petrolier & metalurgic

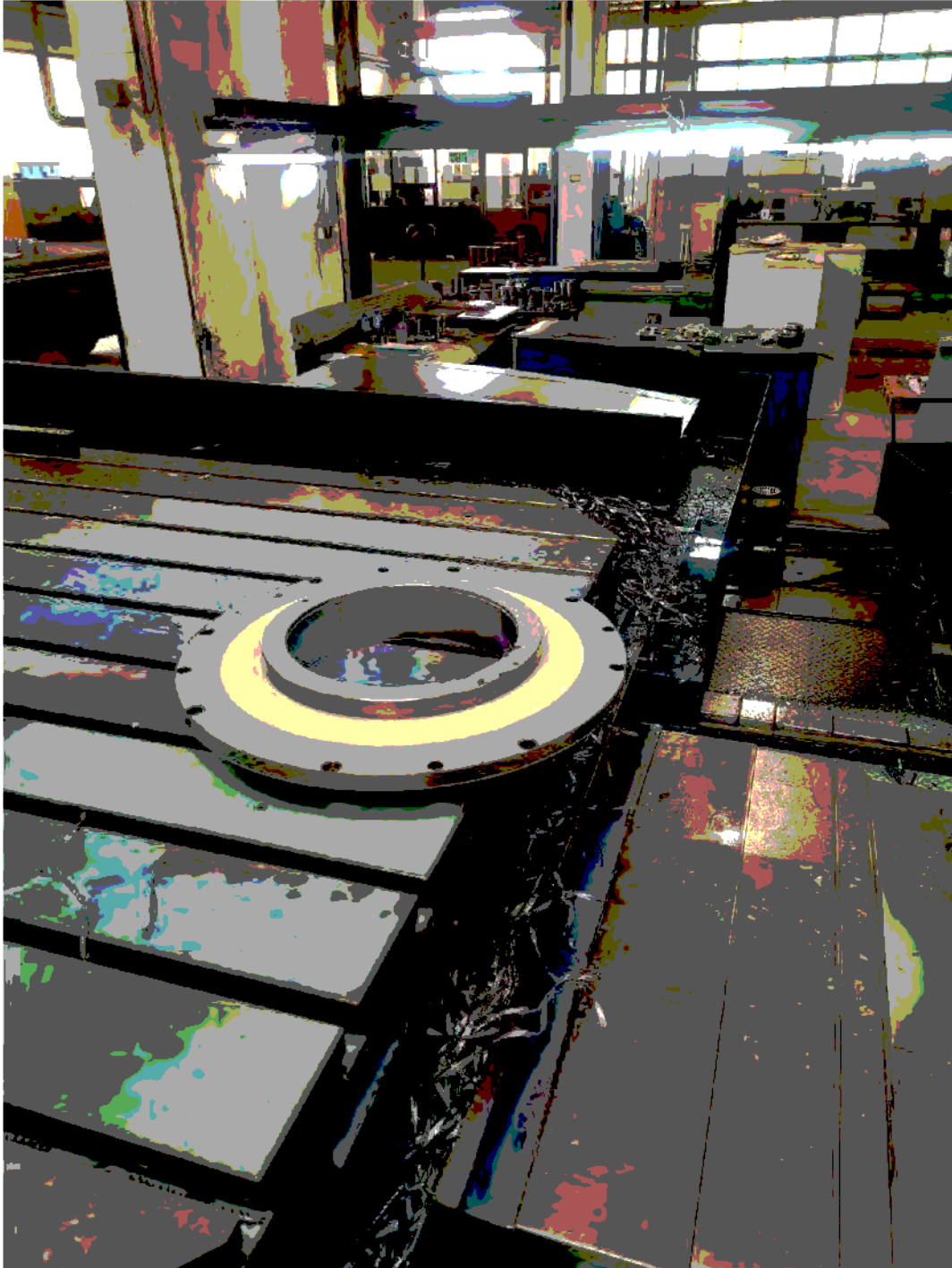
[www.petal.ro](http://www.petal.ro)



Tel: 0040235/481 781  
Fax: 0040235/481342

Adresa: Huși-Vaslui, Str. A. I. Cuza nr.99, 735100 România  
E-mail: [office@petal.ro](mailto:office@petal.ro)

ORC: J37/191/2003  
CUT: RO841186  
Capital social: 2.971.825 lei



Capac lateral FREMA