

Aprobat,  
Reprezentant legal  
Rățoi Viorel

Director proiect,  
Cucuș Iulian

**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 A 1.3.**

**Perioada 01 martie 2021 – 31 mai 2022**

**Activitate: A1. Activități de Cercetare Industriala**

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

**17 martie 2021 – 16 Aprilie 2022**

**Lider S.C. PETAL S.A. Husi**

**Partener ICPE CA – grup cercetare IPCUP**

<b>Cuprins</b>	<b>pag.</b>
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 01 martie 2021 – 31 mai 2022	7
1. Realizarea Proiectului Tehnic și Tehnologic pentru echipamentele inovative (sistemul hidraulic generalizat) utilizate pentru creșterea performanțelor tehnice ale Instalației în cadrul PETAL S.A. și Carte Tehnica Pompa Triplex cu Plungere realizată de partenerul INCDIE ICPE-CA - extras	7
2. Activități desfășurate în cadrul activității A 1.3, de către INCDIE ICPE-CA în perioada de raportare 01 martie 2021 – 31 mai 2022.	39
3. Echipamente de prelucrare puse la dispoziție de PETAL S.A.	55
4. Subansambluri mecanice și hidraulice aflate în lucru.	63
<b>Anexa nr. 1</b> prezintă Proiectul Tehnic pentru echipamente inovative realizat de PETAL SA. (pentru analiza tehnologică) – Desene de proiectare – 27 planșe	75-102
<b>Anexa nr. 2</b> prezintă Proiectul Tehnologic pentru echipamente inovative realizat de PETAL SA – Desene tehnologice – 27 planșe	103-130
<b>Anexa nr. 3</b> prezintă Cartea Tehnica a Pompei Triplex cu Plungere, Caiet de Sarcini, Memoriu de prezentare și Notiță Tehnică Pompă Triplex din cadrul Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă realizată de partenerul din proiect ICPE-CA împreună cu cercetătorii specialiști din PETAL SA.	131-220
<b>Anexa nr. 4</b> prezintă Fișe tehnologice pentru unele componente inovative ale principalelor subansambluri ale pompei	221-385

## A. OBIECTIVELE PROIECTULUI

**Obiectivul general** al proiectului constă în realizarea unui produs inovativ complex, destinat exploatarei 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 ambient 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 Aprilie 2022, 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 martie 2021 – 31 mai 2022

Raportarea de față conține rezultatele activităților desfășurate de colectivul de implementare al SC PETAL SA referitoare la realizarea Proiectului Tehnologic pentru echipamente inovative (sistemul hidraulic generalizat) realizat de cercetătorii specialiști din PETAL SA.

Colectivul de cercetare pentru implementarea proiectului al liderului S.C. PETAL S.A. Husi participă la această activitate in perioada 01 martie 2021 – 31 mai 2022 aferentă acestui raport de progres prin:

- realizarea Proiectului Tehnic și Tehnologic pentru echipamente inovative (sistemul hidraulic generalizat) utilizate pentru creșterea performanțelor tehnice ale Instalației
- activitatea de realizare a subansamblurilor mecanice și hidraulice pentru prototipul inovativ de pompă triplex, cu materiale puse la dispoziție de PETAL S.A. aceste materiale nu sunt cuprinse în lista de achiziții.

În cadrul acestei subactivitati se continua realizarea subansamblurilor care au fost proiectate anterior, pe baza proiectelor pentru fiecare componenta și subansambluri, se realizeaza componentele pompei triplex propusa ca soluție inovativa.

Toate elementele pompei sunt proiectate pentru a realiza functiile de creare a presiunii inalte necesare operatiilor de cimentare și a celor speciale la sonde, cu asigurarea prepararii și pomparii pastei de ciment, pomparea fluidelor de separare și a noroiului de refulare la operatiile de fisurare.

**In Anexa nr. 1** la prezentul Raport intermediar se prezintă **Proiectul Tehnic** pentru echipamente inovative (sistemul hidraulic generalizat) realizat de cercetătorii specialiști din PETAL SA.

**In Anexa nr. 2** la prezentul Raport intermediar se prezintă **Proiectul Tehnologic** pentru echipamente inovative (sistemul hidraulic generalizat) realizat de cercetătorii specialiști din PETAL SA.

Activitatea **A1.3 Realizare subansambluri acționare electrică, antrenare mecanică și componente de uzură pompă** consta în asistență tehnică din partea echipei de lucru a INCDIE ICPE-CA pentru conducătorul de proiect, SC PETAL SA Husi, în vederea introducerii în fabricație a unor repere.

În această perioadă de raportare, activitatea de asistență tehnică se prezintă astfel:

- **Anexa nr. 3** prezintă Cartea Tehnică a Pompei Triplex cu Plungere, Caiet de Sarcini, Memoriu de prezentare și Notiță Tehnică Pompă Triplex din cadrul Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă realizată de partenerul din proiect ICPE-CA împreună cu cercetătorii specialiști din PETAL SA.
- **Anexa nr. 4** prezintă Fișe tehnologice pentru unele componente inovative ale principalelor subansambluri ale pompei

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

**01 martie 2021 – 31 mai 2022**

### **1. Realizarea Proiectului Tehnic și Tehnologic pentru echipamentele inovative (sistemul hidraulic generalizat) utilizate pentru creșterea performanțelor tehnice ale Instalației în cadrul PETAL S.A. și Carte Tehnica Pompa Triplex cu Plungere realizată de partenerul INCDIE ICPE-CA**

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

► Finalizarea realizării Proiectului Tehnologic pentru pompa triplex, angrenajul mecanism motor, carcasa angrenaj, frema, mecanismul motor și partea hidraulică, pentru echipamente inovative (sisteme de ungere mecanism motor, ungere plungere și rezervor). Colectivul de cercetare ale PETAL S.A. a finalizat toate desenele în format digital, desenele de execuție sunt atașate acestei lucrări în Anexa 2, acestea au fost transferate pe stația de lucru a beneficiarului, verificate de specialiștii acestuia și puse în concordanță cu posibilitățile tehnologice existente.

► 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.

► 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.

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.

► In urma analizei efectuate, PETAL SA. a identificat necesitatea adaptarii documentatiei pentru sistemul de ungere a mecanismului motor si sistemul de ungere la plungere/presetupe la solutia constructiva a pompei care va echipa echipamentul propus spre asimilare.

► Prin punerea la dispoziție de către PETAL S.A. a unor materiale necesare realizării unor piese și subansambluri prin turnare, forjare și prelucrări mecanice necesare realizării unor teste și încercări premergătoare procesului de fabricație.

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

► 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.

Sunt prezentate în continuare principalele desene ale Proiectului Tehnic și Tehnologic pentru echipamente inovative) realizate de cercetătorii specialiști din PETAL SA.

Acest **Raport intermediar** prezintă activitatea desfășurată de echipa de lucru **din cadrul ICPE-CA** în cadrul Subactivității A.1.3 - **Realizare subansambluri acționare electrica, antrenare mecanica si componente de uzura pompa** in perioada 01 martie 2021 – 31 mai 2022.



### ***Scurta prezentare a actiunilor intreprinse pana in prezent in cadrul activitatii A1.3***

In cadrul activitatii A 1.3, Petal a pregatit introducerea in fabricatie a principalelor subansambluri din componenta Pompei Triplex cu Plungere.

In acest context, a solicitat echipei partenerie INCDIE ICPE-CA sa intocmeasca Fise tehnologice pentru reperetele fiecarui subansamblu.

De asemenea PETAL a solicitat sa se intocmeasca Cartea Tehnica pentru Pompa triplex cu plungere.

*Se face precizarea ca activitatea A1.3 se va finaliza, conform graficului de lucru in luna iulie.2022.(16.07 2022 in Gantt)*

**In cadrul activitatii A 1.3, INCDIE ICPE-CA a efectuat urmatoarele operatii:**

*In perioada de raportare incheiata la 31.08.2021, au fost finalizate specificatiile tehnice pentru pachetul de etansare, tratamentul termic al plungerului și supapă și au fost initiate discuții cu diferite firme pentru a stabili un portofoliu de firme care ar putea realiza anumite componente la parametrii specificați. Au fost transmise e-mailuri 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.

La solicitarea PETAL SA, a fost intocmita și o listă orientativă cu materialele necesare și prețurile estimative ale acestora. Toate datele furnizate s-au bazat pe informatii obtinute de la firmele cu potential de a realiza cerintele Specificatiilor tehnice. Aceste liste de materiale au fost întocmite pe baza desenelor de execuție realizate în cadrul activității de proiectare A1.2 finalizată la 16.06.2021.

*In perioada de raportare incheiata la 30.11.2021, echipa de lucru a INCDIE ICPE-CA a elaborat documentatiile tehnice pentru componentele „ Ungere mecansim motor” si „Sistem de ungere plungere”, in baza experientei similare, a normativelor existente in arhiva proprie si in baza cerintelor standardelor in vigoare, respectand cerintele de functionare si performanta ale pompei.*

Aceste documentatii au fost realizate la solicitarea PETAL SA, care a identificat necesitatea adaptarii documentatiei pentru sistemul de ungere a mecanismului motor si sistemul de ungere la plungere/presetupe la solutia constructiva a pompei care va echipa echipamentul propus spre asimilare.

*In perioada de raportare incheiata la 28.02.2022, activitatea de asistenta tehnica la realizarea de subansambluri ale pompei triplex cu plungere a avut doua obiective principale:*

1. Intocmire Carte Tehnica Pompa Triplex cu Plungere;
2. Realizare de fise tehnologice pentru introducerea in fabricatie a unor repere ale pompei triplex cu plungere;

*In aceasta perioada de raportare 01.03.2022 – 31.03.2022, activitatea de asistenta tehnica la realizarea de subansambluri ale pompei triplex cu plungere a avut ca obiectiv modificarea Cartii Tehnice a Pompei Triplex cu Plungere realizata ca draft de lucru in etapa anterioara. Aceste modificari au fost efectuate la solicitarea conducatorului de proiect, PETAL SA., ca urmare a adoptarii de catre acesta a unui cod specific echipamentului, corelat cu denumirea acronimului proiectului „INOCEM”.*

S-a avut in vedere recodificarea subansamblurilor care fac obiectul etapei de realizare, precum si a tuturor componentelor acestora.

Astfel s-a impus revizuirea cartuselor/tabelelor de componenta ale desenele si revizuirea tabelelor care insotesc desenele reprezentative in Cartea tehnica.

De asemenea au fost integrate observatiile facute de catre PETAL referitor la date specifice pe care **Cartea tehnica** trebuie sa le integreze – **Anexa 3**.

In **Anexa nr. 1** prezintă Proiectul Tehnic pentru echipamente inovative din Instalația inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale realizate de cercetătorii specialiști din PETAL SA. (pentru analiza tehnologică) – Desene de proiectare – 27 planșe

**Anexa nr. 2** prezintă Proiectul Tehnologic pentru echipamente inovative realizat de PETAL SA – Desene tehnologice – 27 planșe

## **2. Activități desfășurate în cadrul activității A 1.3, de către INCDIE ICPE-CA în perioada de raportare 01 martie 2021 – 31 mai 2022.**

În cadrul acestei subactivități se continua realizarea subansamblurilor care au fost proiectate anterior. Pe baza proiectelor pentru fiecare componenta și subansambluri, se realizează componentele pompei triplex propusă ca soluție inovativă. Toate elementele pompei sunt proiectate pentru a realiza funcțiile de creare a presiunii înalte necesare operațiilor de cimentare și a celor speciale la sonde, cu asigurarea preparării și pomparii pastei de ciment, pomparea fluidelor de separare și a noroiului de refulare la operațiile de fisurare.

Colectivul de cercetare al partenerului INCDIE ICPE-CA participă 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 proiectelor pentru obținerea componentelor la parametrii doriti.

Este prevăzut ca produsul să încorporeze elemente inovative pentru antrenarea mecanică și componentele de uzură ale pompei.

Activitatea **A1.3 Realizare subansambluri acționare electrică, antrenare mecanică și componente de uzură pompă** constă în asistență tehnică din partea echipei de lucru a INCDIE ICPE-CA pentru conducătorul de proiect, SC PETAL SA Husi, în vederea introducerii în fabricație a unor repere.

În această perioadă de raportare, activitatea de asistență tehnică la realizarea de subansambluri ale pompei triplex cu plungere a avut următoarele obiective:

1. Intocmire Carte Tehnică Pompa Triplex cu Plungere
2. Întocmire Caiet de Sarcini, Memoriu de prezentare și Notiță Tehnică Pompă Triplex
3. Realizarea de Fișe tehnologice pentru unele componente ale principalelor subansambluri ale pompei

**In Anexa 3** sunt prezentate: Cartea tehnică a Pompei Triplex cu Plungere, Caietul de sarcini, Memoriul de prezentare, Notița tehnică

**In Anexa 4** sunt prezentate Fișele tehnologice pentru unele componente ale Pompei Triplex cu plungere, care fac parte din soluțiile tehnice inovative.

În cadrul activității A 1.3, Petal a pregătit introducerea în fabricație a principalelor subansambluri din componenta Pompei Triplex cu Plungere. În acest context, a solicitat echipei partenere INCDIE ICPE-CA să întocmească unele Fișe tehnologice pentru rețerele fiecărui subansamblu.

De asemenea PETAL a solicitat să se întocmească Cartea Tehnică pentru Pompa triplex cu plunger.

*Se face precizarea că activitatea A1.3 se va finaliza, conform graficului de lucru în luna iulie 2022. (16.07 2022 în Gantt)*

În cadrul activității A 1.3, INCDIE ICPE-CA a efectuat următoarele operații:

*În perioada de raportare încheiată la 31.08.2021*, 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 transmise e-mailuri 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.

La solicitarea PETAL SA, a fost întocmită și o listă orientativă cu materialele necesare și prețurile estimative ale acestora. Toate datele furnizate s-au bazat pe informații obținute de la firmele cu potențial de a realiza cerințele Specificațiilor tehnice. Aceste liste de materiale au fost întocmite pe baza desenelor de execuție realizate în cadrul activității de proiectare A1.2 finalizată la 16.06.2021.

*În perioada de raportare încheiată la 30.11.2021*, echipa de lucru a INCDIE ICPE-CA a elaborat documentațiile tehnice pentru componentele „Ungere mecanică motor” și „Sistem de ungere plunger”, în baza experienței similare, a normativelor existente în arhiva proprie și în baza cerințelor standardelor în vigoare, respectând cerințele de funcționare și performanța ale pompei.

Aceste documentatii au fost realizate la solicitarea PETAL SA, care a identificat necesitatea adaptarii documentatiei pentru sistemul de ungere a mecanismului motor si sistemul de ungere la plungere/presetupe la solutia constructiva a pompei care va echipa echipamentul propus spre asimilare.

*In perioada de raportare incheiata la 28.02.2022, activitatea de asistenta tehnica la realizarea de subansambluri ale pompei triplex cu plungere a avut doua obiective principale:*

1. Intocmire Carte Tehnica Pompa Triplex cu Plungere;
2. Realizare de fise tehnologice pentru introducerea in fabricatie a unor repere ale pompei triplex cu plungere;

*In aceasta perioada de raportare, activitatea de asistenta tehnica la realizarea de subansambluri ale pompei triplex cu plungere a avut următoarele obiective:*

1. Modificare și completare Carte Tehnica Pompa Triplex cu Plungere
2. Întocmire Caiet de Sarcini, Memoriu de prezentare și Notiță Tehnică Pompă Triplex
3. Realizarea de Fișe tehnologice pentru unele componente ale principalelor subansambluri ale pompei

### **1. Intocmire Carte Tehnica Pompa Triplex cu Plungere**

Modificarea și completarea Cartii Tehnice a Pompei Triplex s-a realizat prin introducerea unor elemente noi în varianta realizată ca draft de lucru în etapa anterioară. Aceste modificări au fost efectuate la solicitarea conducătorului de proiect, PETAL S.A., ca urmare a adoptării de către acesta a unui cod specific echipamentului, corelat cu denumirea acronimului proiectului „INOCEM”. S-a avut în vedere recodificarea subansamblurilor care fac obiectul etapei de realizare, precum și a tuturor componentelor acestora.

Astfel s-a impus revizuirea cartuselor/tabelelor de componenta ale desenelor și revizuirea tabelelor care însoțesc desenele reprezentative în Cartea tehnica.

De asemenea au fost integrate observatiile facute de către PETAL referitor la date specifice pe care Cartea tehnica trebuie să le integreze.

Cartea Tehnica a Pompei Triplex cu Plungere tip INOCEM70 este structurată după cum urmează:

- Cap. I CARACTERISTICI TEHNICE

- Cap. II. DESCRIERE
- Cap. III INSTRUCTIUNI DE FUNCTIONARE
- Cap. IV OPERATII DE INTRETINERE
- Cap.V. CATALOG DE COMPONENTE
- Cap. VI. REGLEMENTĂRI TEHNICE PRIVIND SIGURANȚA OCUPAȚIONALĂ

Pompa triplex cu simplu efect cu plungere care va echipa agregatul de cimentare- fisurare ce se propune spre asimilare, se compune in principiu, din următoarele subansambluri principale:

- **Frema pompei;**

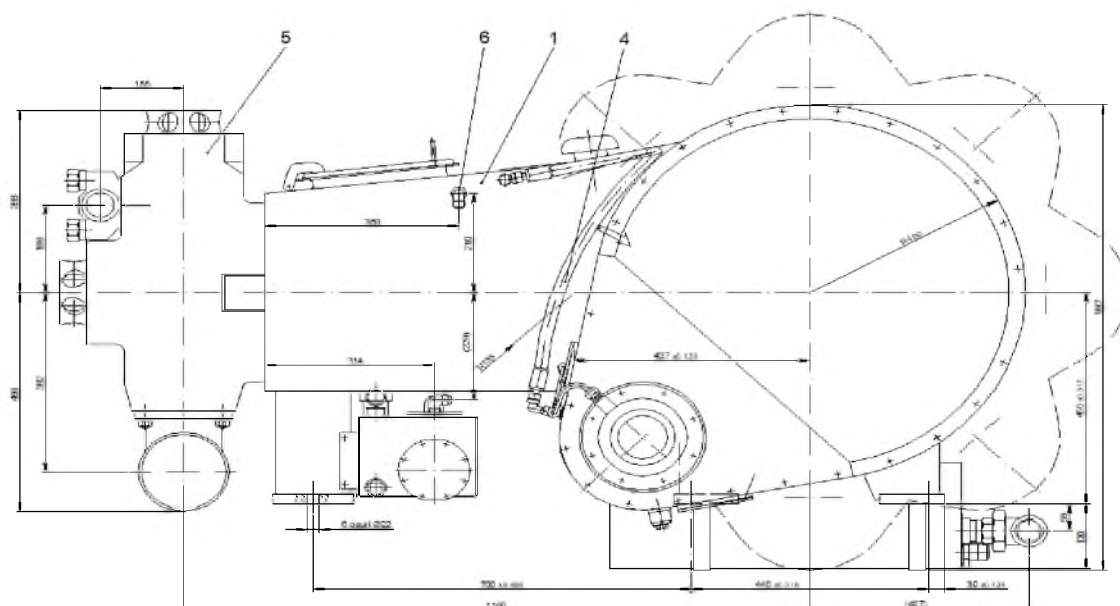
- **Mecanismul motor (de transmisie) este compus in principal din: arbore cotit turnat, sisteme de patru lagare cu rulmenti, biele care au lagăre de alunecare, la maneton (cuzinet bimetalic din două bucăți), capete de cruce de formă cilindrică care culisează în cate o cămașă fixată în corpul fremei;**

- **Angrenajul mecansim motor** prin intermediul caruia se transmite miscarea la arborele cotit.

- **Partea hidraulică** – transformă energia mecanică în energie hidraulică la presiunea de lucru necesară.

- Ungere mecansim motor;

**Solutia constructiva** a pompei care intra in componenta agregatului *si face obiectul cartii tehnice* este prezentata in figurile 1, 2 , 3, 4, 5 si 6.



**Fig.1.a** Pompa triplex cu plunger INOCEM 70

Cartea Tehnica este prezentata in Anexa 3 la Raportul Intermediar.

## **2. Întocmire Caiet de Sarcini, Memoriu de prezentare și Notiță Tehnică Pompă Triplex**

### **2.1 Caiet de Sarcini Pompă Triplex cu Plungere INOCEM 70**

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația care însoțește echipamentul la livrare și constituie ansamblul cerințelor de bază pe care echipamentul respectiv trebuie să le îndeplinească.

Caietul de sarcini conține, în mod obligatoriu, specificații tehnice. Acestea definesc, în general, caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic și de performanță, siguranță în exploatare, dimensiuni, precum și sisteme de asigurare a calității, teste și metode de încercare etc.

Caietul de sarcini al **Pompei Triplex cu Plungere INOCEM 70** este structurat după cum urmează:

- Cap. I Obiectul caietului de sarcini
- Cap. II. Componentă și funcționare
- Cap. III Caracteristici tehnice
- Cap. IV Cerințe generale de asigurare a calității
- Cap.V. Condiții de garanție și service
- Cap. VI. Verificarea și atestarea calității
- Cap. VII. Marcare, vopsire, conservare, ambalare, transport, depozitare
- Cap. VIII. Măsuri de tehnica securității muncii
- Cap. IX. Complet de livrare
- Cap. X. Documente însoțitoare

Caietul de sarcini este prezentat în Anexa 3 la Raportul Intermediar.

### **2.2 Memoriu de prezentare a Pompei Triplex cu Plungere INOCEM 70**

Ca și Caietul de sarcini, Memoriul de prezentare face parte integrantă din documentația care însoțește echipamentul la livrare.

Memoriul de prezentare conține informații despre caracteristicile echipamentului și potențialul impact al acestuia asupra mediului.

Memoriul de prezentare al **Pompei Triplex cu Plungere INOCEM 70** este structurat după cum urmează:

- Cap. I Denumire produs

CAP. II DEscrierea produsului, a solutiilor constructive, a functionarii si performantelor

Cap. III Caracteristici tehnice

Cap. IV. Precizarea noxelor rezultate in procesul de fabricate si exploatare

Cap. V. Masuri de protectie a mediului care se impun a fi luate

Memoriul de prezentare este prezentat în Anexa 3 la Raportul Intermediar.

### **2.3 Notiță Tehnică Pompă Triplex cu Plungere INOCEM 70**

Notița tehnică este, de asemenea, unul dintre documentele care însoțește echipamentul la livrare. Acesta se axează pe aspectele privind și exploatarea și întreținerea echipamentului respectiv, precum și pe măsurile de asigurare a securității în exploatare.

Notița tehnică este structurată după cum urmează:

Cap. I Denumirea produsului și destinația

Cap. II Caracteristici tehnice

Cap. III Descriere

Cap. IV. Exploatare și întreținere

Cap. V. Norme de tehnica securității muncii

Notița tehnică este prezentată în Anexa 3 la Raportul Intermediar.

### **3. Fișe tehnologice pentru unele componente ale principalelor subansambluri ale pompei**

S-a continuat activitatea de întocmire Fișe tehnologice întocmite ca asistența tehnică pentru realizarea reperelor. Acestea prezintă informații referitoare la:

- denumirea produsului
- caracteristicile produsului
- materialele din care se execută produsul
- schita produsului
- operații tehnologice
- unelte, scule, instrumente de măsură folosite
- control de calitate

În această etapă de raportare au fost realizate fișe tehnologice pentru următoarele repere:

#### **Componente ale subansamblului Angrenaj mecanism motor:**



- *Arbore pinion Z14* – nr. desen INOCEN 10-04.00.01.0; material 20MoNi35, STAS 791-88; Semifabricat Oțel rotund laminat la cald; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Strunjire de degroșare, Strunjire de finisare, Frezare, Găurire, Danturare, Filetare – 15 operații

- *Saiba de fixare* – nr. desen INOCEN 10-04.00.03.0; material S355J2 /SR EN 10025-2-2019, Semifabricat Tabla; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Frezare, Tesire, Găurire – 8 operații

- *Bucsa* – nr. desen INOCEN 10-04.00.14.0; material OLT 65/ SR EN 10297-1:2003/C91:2005, Semifabricat Teava  $\phi$ 114 mm; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Strunjire, Frezare, Tesire, Rectificare, Calire CIF, Cromare – 15 operații

- *Roata de curea* – nr. desen INOCEN 10-04.00.15.0; material Fc 200/STAS 568 - 82; Operații de prelucrare mecanică: Strunjire, Tesire, Mortezare – 8 operații

- *Pana paralela* – nr. desen INOCEN 10-04.00.14.0; material Otel C45/ SR EN ISO 4957:2018, Semifabricat otel laminat la cald; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Strunjire, Frezare, Tesire – 5 operații

- *Roata Z 68*- nr. desen INOCEN 10-04.00.17.0; material 18MoNiCr17, Semifabricat turnat; Operații de prelucrare mecanică: Strunjire, Tesire, Gaurire, Danturare, Rectificare, Tratament termic de îmbunătățire – 9 operații

- *Bucsa de centrare*- nr. desen INOCEN 10-04.00.18.0; material 42CrMo4 /SR EN 10060:2004, Semifabricat oțel laminat la cald; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Strunjire, Găurire, Rectificare, Tratament termic de îmbunătățire – 8 operații

- *Surub special M 12 x 1,5x80* – nr. desen INOCEN 10-04.00.21.0; material Otel C25 / SR EN 10060:2004, Semifabricat oțel laminat la cald; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Strunjire, Filetare, Frezare, Găurire, Tratament termic de îmbunătățire – 9 operații

- *Capac*- nr. desen INOCEN 10-04.00.12.0; material 235J2/SR EN 10025-2:2019, Semifabricat turnat; Operații de prelucrare mecanică: Strunjire, Frezare, Găurire, Filetare, Tratament termic de îmbunătățire – 11 operații

### **Componente ale subansamblului Fremă pompă:**

- *Capac spate ansamblu* – nr. desen INOCEM 10-01.09.00.0 material S235 J2 SR EN 10025-2:2019, Semifabricat tablă; Operații de prelucrare mecanică: Confecționare prin sudare– 2 operații

- *Capac* – nr. desen INOCEM 10-01.09.01.0; material S235 J2/SR EN 10025-2:2019, Semifabricat laminat; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Găurire, Fălțuire – 4 operații

- *Opritor 8x8x40* – nr. desen INOCEM 10-01.09.02.0; material S235 J2 SR EN 10025-2:2019, Operații de prelucrare mecanică: Debitare – 1 operație

- *Maner* – nr. desen INOCEM 10-01.09.03.0; material S235 J2 SR EN 10025-2:2019, Semifabricat bară  $\phi 8$  mm ; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Îndoire - 2 operații

- *Capac Superior* – nr. desen INOCEM 10-01.00.13.0. material S235 J2 SR EN 10025-2:2019, Semifabricat laminat; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Găurire – 4 operații

#### **Componente ale subansamblului Carcasă**

- *Surub Special M 20 x 1,5x45* – nr desen INOCEM 10-03.00.05.0; material 34 Mo Cr 11AS-R, Semifabricat laminat; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Strunjire, Filetare – 16 operații

- *Surub Special M 20 x 1,5x45* – nr. desen INOCEM 10-03.00.07.0. material OLC 25 / SR EN 10060:2004, Semifabricat Otel hexagon; Operații de prelucrare mecanică: Debitare, Strunjire, Găurire – 12 operații

**Fișele tehnologice prezintă în detaliu descrierea operațiilor de prelucrare mecanică, fiind însoțite de schița operației, ce indică suprafețele prelucrate și dimensiunile obținute în urma prelucrării. Toate schițele operațiilor de prelucrare au fost realizate cu ajutorul programului AutoCad.**

Acest Raport intermediar prezintă activitatea desfășurată de echipa de lucru, din cadrul INCDIE ICPE-CA, **sub forma de Asistenta tehnica**, în cadrul Subactivității „**A1.3 Realizare subansambluri actionare electrica, antrenare mecanica si componente de uzura pompa**”, în perioada 1.03.2022 – 31.05.2022.

Activitatea A.1.3 se desfășoară într-un interval de 16 luni și se va finaliza, conform graficului de lucru în data de 16.07.2022.

În cadrul activității A 1.3, până în prezent, au fost efectuate următoarele operații:

- s-a analizat documentația de execuție predată;
- s-a definitivat lista de materiale necesare pentru realizarea subansamblurilor mecanice,

hidraulice și electrice;

- au fost stabilite fluxurile tehnologice pentru realizarea subansamblurilor prototipului inovativ;
- s-au identificat și stabilit procesele de producție pentru producția prototipului inovativ și stabilirea fluxurilor tehnologice specifice fiecărui subansamblu;
- a fost întocmită o listă orientativă cu materialele necesare și prețurile estimative
- au fost elaborate documentații pentru „Ungere mecanism motor” și „Sistem de ungere plungere”.
- a fost întocmită o primă versiune de Carte Tehnică Pompa Triplex cu Plungere, supusă aprobării de către producător, SC PETAL Husi SA;
- realizarea fișelor tehnologice pentru introducerea în fabricație a unor reperi ale pompei triplex cu plungere;

*In aceasta perioada de raportare, activitatea de asistentă tehnică la realizarea de subansambluri ale pompei triplex cu plungere a avut următoarele obiective:*

1. Modificare și completare Carte Tehnică Pompa Triplex cu Plungere
2. Întocmire Caiet de Sarcini, Memoriu de prezentare și Notiță Tehnică Pompă Triplex
3. Realizarea de Fișe tehnologice pentru unele componente ale principalelor subansambluri ale pompei

Modificările Cărții Tehnice au fost efectuate la solicitarea conducătorului de proiect, PETAL SA., ca urmare a adoptării de către acesta a unui cod specific echipamentului, corelat cu denumirea acronimului proiectului „INOCEM”.

S-a avut în vedere recodificarea subansamblurilor care fac obiectul etapei de realizare, precum și a tuturor componentelor acestora.

Astfel, s-a impus revizuirea cartuselor și a tabelelor de componenta ale desenelor precum și revizuirea tabelelor care însoțesc desenele reprezentative din Cartea tehnică.

De asemenea au fost integrate observațiile făcute de către PETAL referitor la date specifice pe care Cartea tehnică trebuie să le integreze.

Caietul de Sarcini, Memoriul de prezentare și Notița Tehnică a Pompei Triplex sunt documente tehnice specifice care însoțesc, în mod obișnuit, echipamentele de utilaj petrolier la livrare. Acestea sunt elaborate de proiectant și conțin informații specifice legate de echipament:

caracteristici tehnice, dimensiuni, funcționare și întreținere, siguranță în exploatare etc.

În structura acestora există o parte comună referitoare la componenta și funcționare. Precizăm că repetabilitatea este necesară, deoarece documentele sunt de sine statatoare și pot fi accesate și separat, astfel ca utilizatorul trebuie să aibă toate informațiile lamuritoare în document.

Restul informațiilor sunt specifice fiecărui document în parte.

La solicitarea PETAL s-a continuat întocmirea de fișe tehnologice pentru execuția unor repere, respectiv pentru unele componente ale subsansamblurilor Angrenaj mecanism motor, Fremă pompă și Carcasă pompă.

*Cartea tehnică a Pompei triplex cu plungere, în forma actuală, conține toate modificările aplicate variantei inițiale, realizate la solicitarea și cu colaborarea PETAL. Aceasta mai poate suferi modificări până la finalizarea activității A2.1* **Intocmirea documentației tehnice pentru ansamblu echipament**, care este prevăzut să se încheie la data de 16.09.2022., pe măsura ce date noi vor impune acest lucru.

#### **Bibliografie:**

- [1] V Cristea, I Gradisteanu, N Peligrad ; Instalatii si utilaje pentru forarea sondelor; Editura tehnica Bucuresti 1985;
- [2] Pompe triplex cu plungere –“ Carte tehnica “– Arhiva ;
- [3]. V.R.Rădulescu, Gh.Zgură, L.Ungureanu, I.Ungureanu, Probleme de tehnologia construcțiilor de mașini, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979
- [4]. I Gheghea, B.Plahteanu, C.Mitoșeriu, A.Ghionea, Mașini-Unelte și Agregate, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983;
- [5]. I.A. Grigoriev, E.R.Dvoretzki, Controlul dimensional în construcția de mașini, Editura Tehnica, București, 1961;
- [6]. P.K.Joshi, Machines handbook, design and operation, Tata McGraw Hill Handbooks, New Delhi, India, 2007
- [7]. Ron. A.Walsh, Handbook of machining and metalworking calculations, McGraw Hill, New York, U.S.A. 2001
- [8]. Mikel P.Groover, Fundamentals of modern manufacturing. Materials, processes and systems, John Wiley & Sons. U.S.A., 2010

### 3. Echipamente de prelucrare puse la dispoziție de PETAL S.A.

Utilajele de prelucrare prin așchiere pe care se vor realiza o parte din piesele componente ale Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale și fluxul tehnologic de fabricație sunt prezentate în figura următoare.

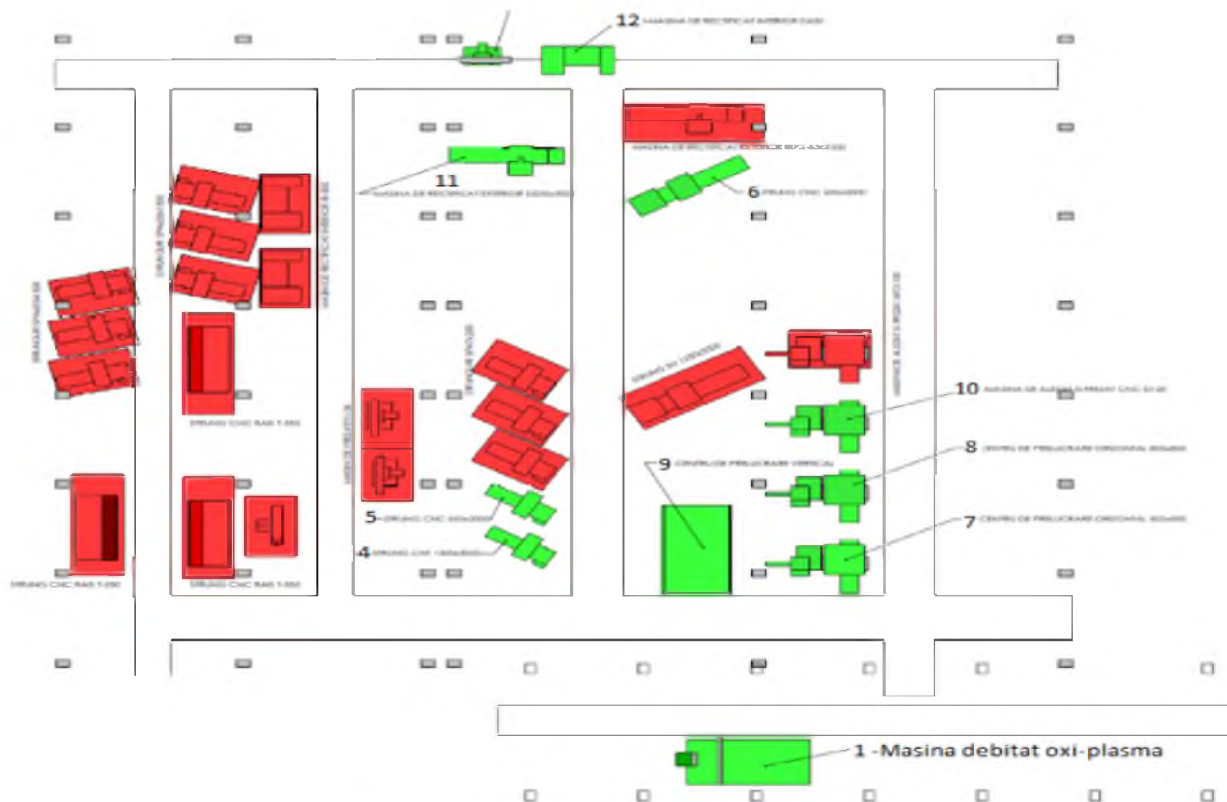


În etapa A.1.3. de realizare a subansamblurilor prototipului PETAL S.A. Huși pune la dispoziție următoarele echipamente și utilaje, conform datelor inițiale ale proiectului:

Nr. crt.	Denumirea și titlul utilajului	Nr. Buc.
1	Strung SPA 6	6
2	Strung SN 1250x3000	1
3	Mașină de rectificat interior RI500	1
4	Mașină de rectificat exterior RU350	1

5	Mașină de rectificat exterior BUG 63	1
6	Mașina de frezat FU - 36	2
7	Mașina de frezat și alezat AFD - 100	1
8	Strung CNC RAIS T - 250	1
9	Strung CNC RAIS T - 350	2

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.



Disponere echipamente în fluxul tehnologic



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.















#### 4. Subansambluri mecanice și hidraulice aflate în lucru.

Activitatea de realizare a subansamblurilor mecanice și hidraulice pentru prototipul inovativ de pompă triplex a început după finalizarea verificărilor mașinilor-unelte, cu materiale puse la dispoziție de PETAL S.A. Aceste materiale nu sunt cuprinse în lista de achiziții. Piesele sunt complexe și au un timp mai lung de realizare, fapt pentru care s-a început cu ele în procesul de prelucrare.

Realizarea fizică a Corpului Fremei de test din cadrul Instalații inovatoare pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale – INOCEM

##### a). Corp Frema varianta V2







b). Toba antrenare pompa varianta V1











c). Materiale pentru Corp Frema de test.

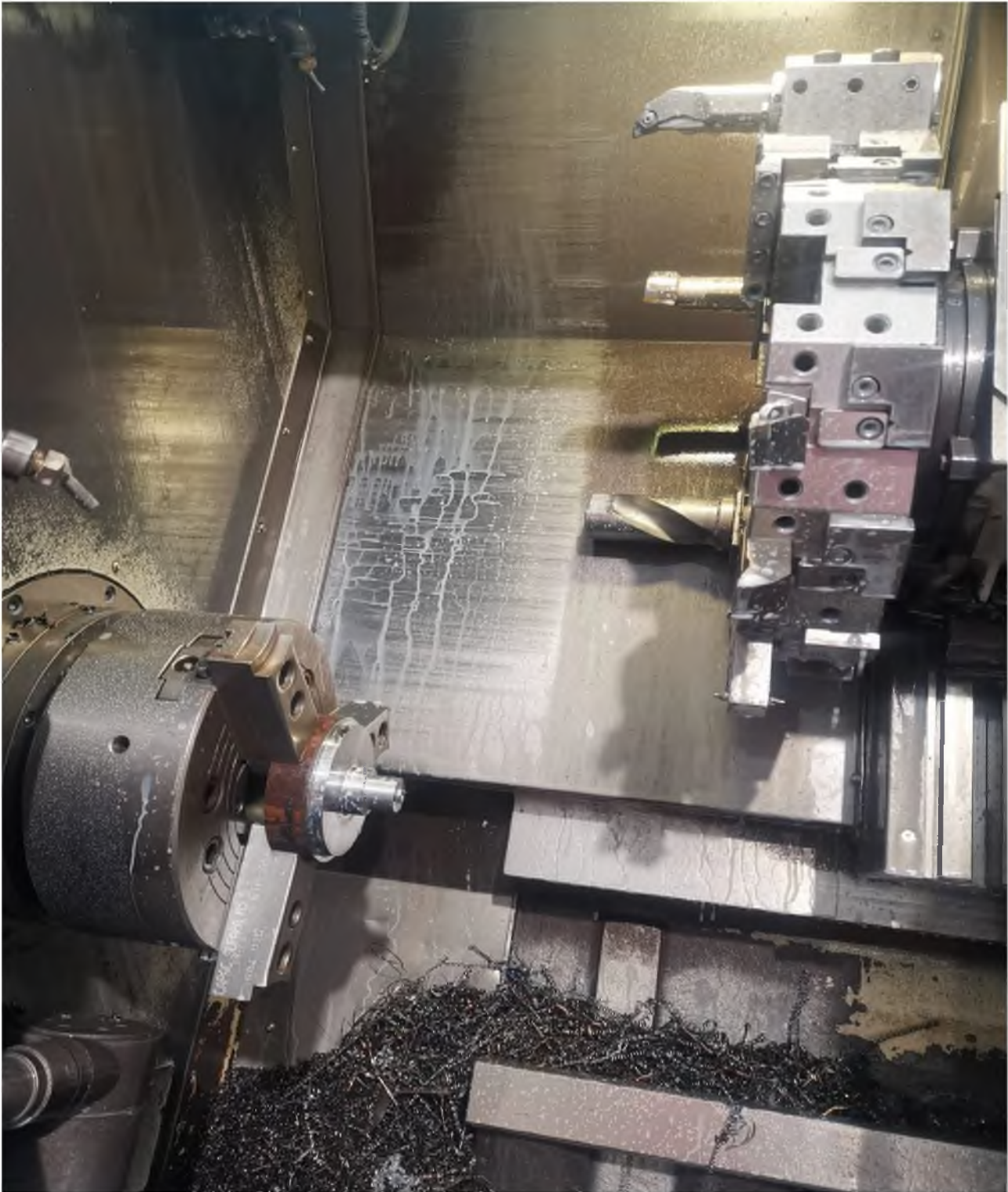


Exemplificare cu:

25/21

3	Dop	616.15 - 05.36.03.0	1	C50E SR EN ISO 683-2:2018		1,350
2	Tub	616.15 - 05.36.02.0	1	16MnCr11 SR EN ISO 683-2:2018		10,662
1	Capac	616.15 - 05.36.01.0	1	S355J2 SR EN 10025-2:2019		0,986
Poz.	Descriere	Numar Desen/ Stas	Buc.	Material	Observatii	Greutate Kg/buc.





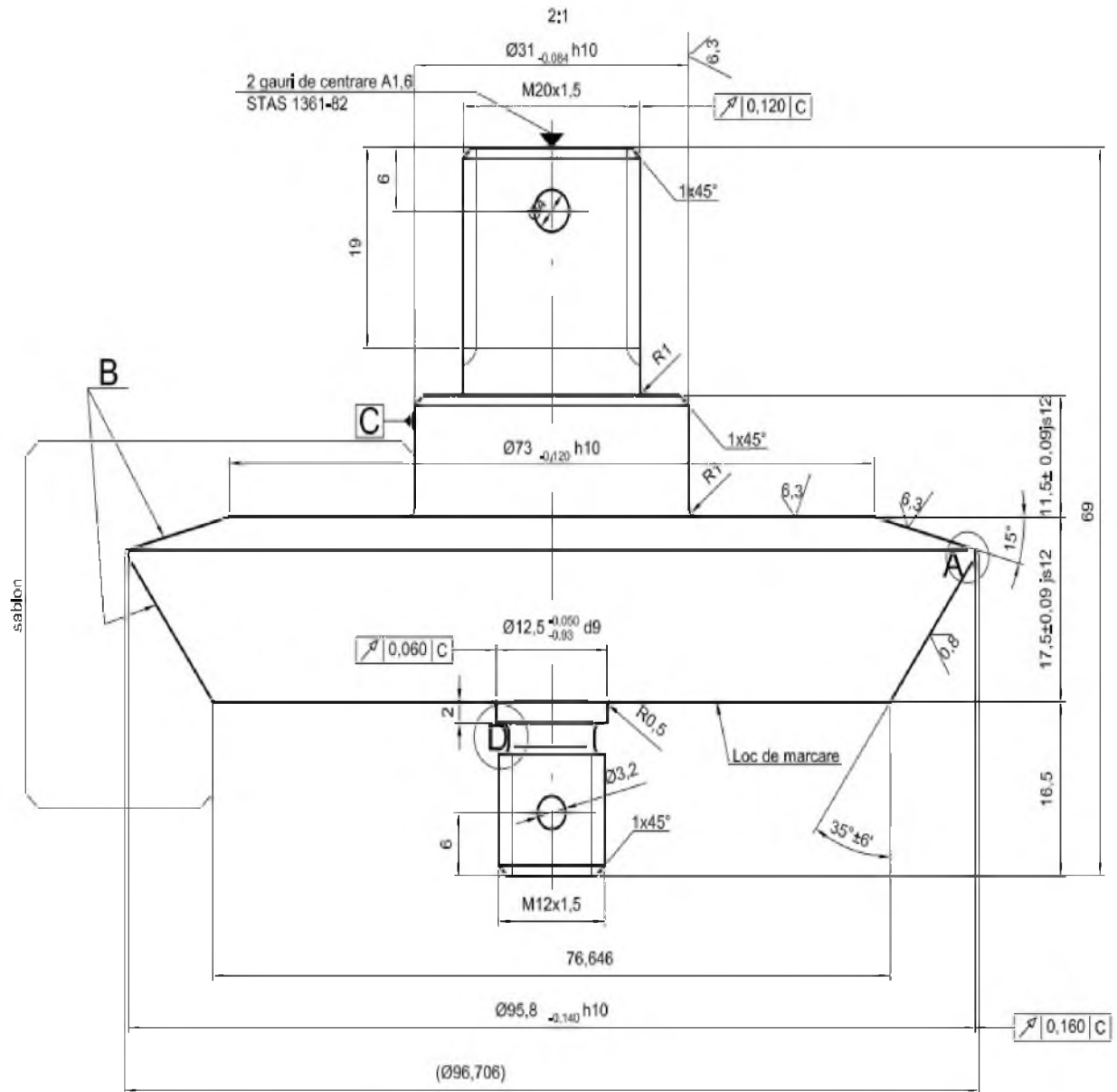
b) Execuție capac lateral Frema





Capac lateral FREMA

c) Execuție taler supapa





## **ANEXA 3**

- 1. Cartea Tehnica a Pompei Triplex cu Plungere,**
- 2. Caiet de Sarcini,**
- 3. Memoriu de prezentare și**
- 4. Notiță Tehnică Pompă Triplex**

**din cadrul Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni  
speciale la sondă**

**Realizate de partenerul din proiect ICPE-CA**



# CARTE TEHNICĂ

## POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70

### CUPRINS

Cap. I CARACTERISTICI TEHNICE	2
Cap. II. DESCRIERE.	3
2.1. PREZENTARE GENERALA	3
2.1.1 POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM 70	3
2.1.2 MECANISMUL MOTOR	3
2.1.3 PARTEA HIDRAULICA	4
2.1.4 UNGEREA MECANISMULUI DE ACTIONARE	5
2.1.5. UNGEREA PLUNGERELOR	5
2.1.6 UNGEREA POMPEI TRIPLEX .	6
Cap. III INSTRUCȚIUNI DE FUNCTIONARE	6
3.1 PUNEREA ÎN FUNCȚIUNE A UNUI AGREGAT DE CIMENTARE NOU	6
3.2 PORNIREA POMPEI TRIPLEX INOCEM 70	6
3.3 MONITORIZAREA FUNCTIONARII POMPEI TRIPLEX INOCEM 70	7
3.4 OPRIREA POMPEI TRIPLEX	8
Cap. IV OPERATII DE INTRETINERE	9
4.1 GRAFICUL OPERATIILOR DE INTRETINERE	9
4.2 INSPECTIE GENERALA	10
4.3 UNGERE	11
4.4. ACTIVITATI DE INTRETINERE	11
4.4.1 Inlocuirea supapei	11
4.4.2 Extragerea scaunului supapei	12
4.4.3 Extragerea plungerelor	13
4.4.4 Inlocuirea pachetului de etansare al plungerelor	13
4.4.5 Demontarea corpului presetupei	14
4.4.6 Inlocuirea garniturii la colectorul de refulare	14
4.4.7 Inlocuirea corpului hidraulic	14
4.4.8 Inlocuirea garniturilor de etansare a tijeii intermediare	15
4.4.9 Demontarea tijeii intermediare	15
4.4.10 Demontarea tijelor	15
4.4.11 Demontarea capului de cruce	15
4.4.12 Curatarea filtrului de ulei la locul de ungere al mecanismului de actionare	16
4.4.13 Curățarea filtrului sită	17
4.5 INSTRUCȚIUNI DE DEPOZITARE A AGREGATULUI DE CIMENTARE	17
4.6. PORNIREA DUPA PERIOADA DE CONSERVARE	19
4.7 POSIBILE DEFECȚIUNI ȘI DISFUNCTIONALITĂȚI	19
Cap. V. CATALOG DE COMPONENTE	20
Cap. VI. REGLEMENTĂRI TEHNICE PRIVIND SIGURANȚA OCUPAȚIONALĂ	39

## CAP. I CARACTERISTICI TEHNICE

**CARTE TEHNICĂ  
POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70****POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM 70**

- Puterea hidraulică maximă	286 kW(390HP)
- Puterea la intrare	298 kW(400HP)
- Presiunea maximă de lucru (plungere de 100 mm)	700 bar
- Debitul teoretic la presiunea maximă	167 l/min
- Debitul teoretic maxim (plungere de 115 mm)	2047 l/min
- Nivelul maxim de performanță,	conf. tabelului 2.1
- Mărime (dimensiune maximă plunger x cursă), in x in	4,5 x 6
- Temperatura fluidului de lucru	-45° ÷ 60°C
- Condiții de funcționare	intermitentă
-Dimensiuni	
-lungime	1790 mm
-lățime	1340 mm
-înălțime	992 mm
-greutate netă	2498 kg
- <u>Partea hidraulică</u>	
- Diametrul plungerului 100 /115	
- Cursa plungerului	152 mm
- Debit teoretic pe cursă	3.581 /4.736
- Mărime supapă	5 in
- Presiune hidrostatică de încercare:	
-refulare	700 bar
-aspirație	10 bar
- Presiunea de lucru:	
- comprimare	750/ 550 bar
-aspirație	0.6 bar
-Diametru nominal colector:	
- de refulare	53 mm
- de aspirație	158 mm
- Ungerea plungerelor : sub presiune, continuu, în timpul circulației	
- Capacitatea rezervorului de ulei	23 l

Mecanism motor

-Puterea maximă la intrare	428 CP
-Moment maxim la intrare...	9895 Nm
-Forța maximă în plunger	596 KN
-Turația maximă la intrare...	2100 rpm
-Tip angrenaj :cu angrenaj cilindric, exterior	
-Raport de transmitere	4,857
-Mecanismul de ungere : sub presiune	
-Presiunea uleiului de ungere (conform specificațiilor)	min 1 bar
-Capacitatea rezervorului de ulei	60 l

**Performanțe:****Tabel 1.1**



## CARTE TEHNICĂ POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70

Pentru evitarea accidentelor tehnice sau umane în timpul funcționării agregatului de cimentare, operatorul, precum și restul personalului, trebuie să respecte cu strictețe următoarele reguli:

- agregatul nu va fi pornit înainte de a se citi cu atenție principiile și regulile de funcționare cuprinse în această carte tehnică, precum și în cărțile tehnice ale motorului și transmisiei Caterpillar.

- este interzisă folosirea personalului necalificat sau fără pregătire temeinică privind manipularea agregatului de cimentare. Multe accidente apar din cauza neînvățării regulilor de funcționare a echipamentelor.

- înainte de punerea în funcțiune a agregatului de cimentare, se va verifica în mod obligatoriu existența și starea cuiului de forfecare al supapei de siguranță de pe colectorul de refulare al pompei.

- la pornirea agregatului de cimentare, întregul personal prezent va fi avertizat și toate persoanele străine trebuie să părăsească zona.

- este interzisă depășirea presiunilor de lucru indicate în tabelul 1.1. Depășirea acestora cu cel mult 5% este permisă în cazuri speciale și pentru intervale scurte.

- este strict interzisă strângerea îmbinărilor care prezintă o etanșare defectuoasă, atunci când agregatul de cimentare funcționează sub presiune. Strângerea sau înlocuirea garniturilor sistemelor de etanșare defectuoase poate fi efectuată numai după ce agregatul de cimentare a fost oprit și presiunea din sistem a fost evacuată.

- robinetele cu cep trebuie menținute în stare bună de funcționare, prin ungere periodică. Robinetele întreținute necorespunzător se pot bloca și pot provoca accidente tehnice și umane. Este interzisă manevrarea robinetului prin apăsarea pârghiei de comandă cu piciorul. Operatorul care execută astfel de manevre se poate dezechilibra și se poate accidenta.

- la montarea liniei de pompare nu se folosesc conducte și elemente de racord care nu sunt certificate pentru presiunea de lucru la care urmează să fie supuse sau care nu sunt însoțite de certificatul de inspecție periodică.

- în timpul funcționării, acordați atenție instrumentelor de la panoul agregatului de cimentare. Aceste dispozitive avertizează operatorul ori de câte ori apar nereguli în funcționarea utilajului care, dacă nu sunt remediate în timp util, pot avea ca rezultat pagube sau accidente.

- rezervoarele de combustibil și conductele nu trebuie să prezinte o etanșare defectuoasă deoarece scurgerile de combustibil sunt surse de incendiu. În timpul verificării nivelului de combustibil este interzisă folosirea pentru iluminat a unei flăcări deschise.

- instalația de iluminat trebuie să fie în condiții perfecte de funcționare deoarece defecțiunile acesteia pot produce scurtcircuite.

- în cazurile în care combustibilul sau uleiul iau foc, stingerea se va realiza cu stingătorul de incendiu sau prin acoperirea flăcării cu nisip, o pătură sau o prelată. Este interzisă folosirea apei pentru stingerea flăcărilor de motorină, ulei sau benzină.

- atunci când se pompează lichide ușor inflamabile sau toxice, se vor lua toate măsurile de siguranță impuse de manipularea acestora.

- este interzisă curățarea sau ungerea ansamblurilor agregatului de cimentare în timpul funcționării acestuia.

- dacă motorul de acționare este supraîncălzit, se scoate capacul radiatorului cu mare atenție, cu mâinile acoperite și fața ținută cât mai departe de capacul de umplere a radiatorului.

- transvazarea în agregatul de cimentare se efectuează întotdeauna cu un rezervor de măsurare gol și accesoriile fixate în locațiile destinate în acest scop .



## CAIET DE SARCINI POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70

---

### CUPRINS

Cap. I OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI	2
1.1 Denumirea produsului , simbolizare, codificare	2
1.2 Domeniul de utilizare	2
Cap. II. COMPONENTA SI FUNCTIONARE	2
2.1.Componenta	2
2.2 Functionare	13
Cap. III CARACTERISTICI TEHNICE	13
3.1 Caracteristici dimensionale si constructive	13
3.2 Consumuri specifice de ulei	13
3.3 Caracteristici ergonomice, estetice, depoluare	14
3.4 Durata de viata	14
3.5 Indicatori de fiabilitate	14
Cap. IV CERINTE GENERALE DE ASIGURARE A CALITATII	15
4.1 Documentatie de executie	15
4.2 Lista componentelor critice majore	15
4.3 Receptia produselor de la furnizor	16
4.4. Dotari de control si supraveghere metrologica	16
4.5 Conditii tehnice implicite	16
Cap.V. CONDITII DE GARANTIE SI SERVICE	16
5.1 Garantie	16
5.2 Service	17
Cap. VI. VERIFICAREA SI ATESTAREA CALITATII	17
6.1 Verificari asupra materialelor	17
6.2 Lista incercarilor de verificare de tip si de lot	17
6.3 Rodaj	18
6.4 Metode de verificare	19
Cap. VII. MARCARE , VOPSIRE, CONSERVARE, AMBALARE, TRANSPORT , DEPOZITARE	21
7.1 Marcare	21
7.2 Vopsire	21
7.3 Conservare	21
7.4 Protejare	21
7.5Ambalare	21
7.6 Transport	21
Cap. VIII. MASURI DE TEHNICA SECURITATII MUNCII	22
Cap. IX. COMPLET DE LIVRARE	22
Cap. X. DOCUMENTE	22



## CAIET DE SARCINI POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70

### CAP. I OBIECTUL CAIETULUI DE SARCINI

#### POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM 70

##### 1.1 Denumirea produsului, codificare

Obiectul prezentului Caiet de sarcini îl constituie pompa triplex cu plungere INOCEM 70

Notarea are următoarea semnificație:

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

**MySMIS: 120032**

- 70 – presiunea maximă de lucru [MPa];

##### 1.2 Domeniu de utilizare

Pompa triplex cu plungere INOCEM 70 este destinată echipării unei instalații inovatoare – agregat pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale.

Agregatele de cimentare și stimulare efectuează următoarele servicii la sondele marine sau terestre :

- operațiuni de cimentare a gaurilor de sonde;

- operațiuni de întreținere a sondelor, cum sunt: consolidare strate, restabilire circulație fluide foraj, etc.;

- operațiuni auxiliare, cum sunt: probare coloane de burlane, preparari fluide de foraj;

Pompa tip INOCEM 70 este o pompă triplex cu simplu efect, cu plungere, cu angrenaj cilindric cu dinți elicoidali și al cărei mecanism motor este protejat împotriva contaminării cu fluidul pompat.

Regimul de funcționare al pompelor INOCEM 70 este **un regim intermitent** specific operațiilor mai sus menționate.

*In anumite condiții se pot utiliza aceste pompe și pentru regim continuu de funcționare. Pentru acest regim de funcționare se va cere acordul firmei producătoare, precizându-se condițiile de lucru dorite.*

Fluidul de lucru utilizat poate fi: pasta de ciment, fluide de stimulare, fluide de foraj, apă industrială. Temperatura fluidului de lucru poate fi de max. 60°C.

Temperatura mediului ambiant poate varia ; -30°C ...+50°C. La temperatura scăzută beneficiarul va lua măsuri menite să evite înghețarea fluidului de lucru în partea hidraulică a pompei.

### CAP. II COMPONENTA ȘI FUNCȚIONARE

#### 2.1 Componenta

Pompa triplex cu plungere INOCEM 70, este prezentată în **Fig. 1**.

Pompa triplex cu plungere INOCEM 70 se compune din:



**CAIET DE SARCINI**  
**POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70**

---

**Legenda**

Poz.	Denumire
1	Fremă
2	Mecanism motor
3	Carcasa cutei de viteze
4	Angrenaj mecanism
5	Partea hidraulică
6	Ungere plunger
7	Ungere mecanism motor
8	Șurub M20x80 PT
9	Piuliță M20
10	Etichetă
11	Nit 32x6



## CAIET DE SARCINI POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70

### - Mecanism motor , INOCEM 10 – 00.00.00.0 - Fig 2

Este echipat cu un angrenaj cilindric cu dinți elicoidali montat în afara fremei pompei. **Nu se poate schimba sensul de antrenare indicat pe frema pompei deoarece forta axiala dezvoltata de fiecare coroana trebuie sa impinga coroana spre umarul de sprijin al arborelui cotit.**

Arborele cotit (1) este realizat din oțel aliat forjat. Pentru o durată mare de funcționare, manetoanele arborelui cotit sunt călite prin inducție cu curenți de înaltă frecvență (CIF). Arborele cotit este fixat axial cu rulmentul (5) și se sprijină radial pe cei trei rulmenți (3 și 4). Retragerea arborelui cotit din pompă se face pe la capacul lateral al fremei, după demontarea în prealabil a unei coroane a angrenajului.

Arborele cotit (1) se sprijină pe doi rulmenți, unul radial care se autocentrază (3) și unul axial (5) montat în interiorul carcasei angrenajului.

Bielele (15) sunt amplasate pe lagăre de alunecare la ambele capete. Capul deschis al bielei este prevăzut cu cuzineți reglabili. Reglajul se face prin setul de adaosuri montat între corpul și capacul bielei.

Semicuzineții capului deschis al bielei nu sunt identici. Semicuzinetul superior (din capac) are la interior un canal de colectare a uleiului care vine la maneton din interiorul arborelui cotit. Semicuzinetul inferior (din corpul bielei) are la exterior un canal prin care trimite uleiul la piciorul bielei, precum și două găuri prin care uleiul este trimis în acest canal. Semicuzinetul inferior se va monta întotdeauna cu aceste găuri în sus.

Capetele de cruce (16) sunt prevăzute cu patine de bronz și lucrează în glisieră de oțel durificate pe suprafața de lucru. Se recomandă ca jocul dintre patină și glisiera superioară să fie de 0.38 - 0.74 mm. Reglajul jocului se face întotdeauna prin introducerea de adaosuri între glisiera inferioară și frema pompei. Bolțul capului de cruce este fixat pe con prin presarea acestuia cu puntea.

Extragerea bolțului capului de cruce se face prin fereastra de vizitare practică în capacul lateral al fremei utilizând tija de extragere M12 din dotarea pompei.

Extragerea capetelor de cruce se face pe la partea superioară a fremei, după demontarea suportului glisierii superioare, împreună cu glisiera. Tot pe aici se extrage din pompă și corpul bielei, separat sau împreună cu ansamblul cap de cruce – bolț, după caz.

Tija intermediară (18) este fixată și centrată pe capul de cruce. Montarea tijei se poate face din compartimentul presetupelor plungerelor. Colierul (21) de legătură a tijei intermediare cu plungerul este conceput să asigure o montare rapidă a plungerului și nu impune o coaxialitate riguroasă între plunger și tija intermediară.

Presetupa tijei intermediare este prevăzută cu o garnitură care se montează în caseta de etansare (19) care permite autocentrarea pe tija. De aceea se recomandă strangerea suruburilor (30) și fixarea casetei după montarea tijei intermediare pe capul de cruce. Presetupa este protejată de fluidul pompat prin discul de cauciuc (20).

### Legenda

1	Arbore cotit	13	Capac	23	Inel OTS $\phi$ 30x3
2	Distantier	14	Garnitura	24	Surub de pasuire M24x2
3,4,5	Rulment	15	Biela	25	Placa de fixare
6	Surub M8	16	Cap de cruce asamblat	26	Surub M12x25 SPT
7	Saiba Grower N8	17	Garnitura	27	Sarma moale alba $\phi$ 1,8 x 200
8	Inel de fixare	18	Tija intermediara	28	Placa de fixare
9	Bucsa de extractie	19	Caseta de etansare	29	Glisiera superioara
10	Saiba de fixare	20	Disc protector	30	Surub M24 x 2
11	Surub M14 x50 SPT	21	Colier		
12	Sarma moale alba $\phi$ 2 x 600	22	Glisiera inferioara		





**CAIET DE SARCINI**  
**POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70**

**- Parte hidraulica INOCEM 40 – 05.00.00.0 – Fig 3**

Este realizată pentru o presiune maximă de lucru de 700 bar și este echipată cu trei corpuri identice, interschimbabile individual, din oțel forjat. Fiecare corp hidraulic (1) este centrat în frema pompei printr-un manșon (4) și este fixat cu ajutorul a patru prezoane (11) și piulițe speciale (12).

Montarea și strângerea piulițelor speciale se realizează pe la partea superioară a fremei, înaintea montării corpului presetupeii (30). Colectorul de refulare (19) realizează etanșarea față de fiecare corp prin garnitura (18) iar colectorul de aspirație (24) prin garnitura "O" (23).

Supapele (Fig.6) sunt de tipul cu gheare ancorate în scaun, cu rezistență hidraulică mică pe direcția de curgere a fluidului. Garnitura supapei este simetrică, cu două fețe de lucru, putând fi întoarsă și utilizată în continuare după uzarea primei fețe. Scaunul supapei (1) este montat în corpul hidraulic prin presare pe con și etanșează față de aceasta metal pe metal. Scaunul supapei (1) și talerul (2) sunt durificate prin carbonitrurare, având rezistență mare la uzură. Resortul supapei este parabolic, pentru stabilitatea supapei în timpul funcționării.

Accesul la supape se face frontal la supapele de aspirație și pe sus la supapele de refulare, prin demontarea manșonului filetat (17) și scoaterea capacului (16). La supapele de aspirație este necesară demontarea punții (22), care se realizează prin deblocarea punții față de corpul hidraulic și apoi rotirea acesteia până când iese din canalul practicat în corpul hidraulic.

Plungerile (32 și 37) se fixează fiecare pe tije de prelungire ale mecanismului motor printr-un colier articulată. Acest sistem de fixare permite atât o montare rapidă cât și o autocentrare a plungerului în presetupă. Presetupa se va regla după fixarea plungerului. Aceasta este reglabilă și lubrifiată forțat.

Presetupa este echipată cu un pachet de etanșare (31;34). Reglarea presetupeii se face cu ajutorul capacului (10) prin intermediul bucșei presgarnitură (34;39). Corpul presetupeii (30;35) este fixat în corpul hidraulic prin manșonul (4).

Accesul la presetupă se face pe la partea superioară a fremei pompei, după desfacerea legăturii dintre plunger și tija de prelungire și împingerea plungerului spre înainte. Plungerul se va extrage din pompă prin partea din față.



**CAIET DE SARCINI  
POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70**

---

**- Ungere mecansim motor INOCEM 10 – 07.00.00.0**

Se realizează cu ulei sub presiune, care este aspirat dintr-un rezervor de ulei , trecut prin filtru în interiorul distribuitorului , de unde se realizează lubrifierea următoarelor elemente:

- glisiera inferioară și superioară;
- rulmenții din mijlocul arborelui cotit, prin conducte atașate lângă rulmenți;
- rulmenții bielei și rulmenții din capătul arborelui cotit, prin arborele cotit;
- rulmenții de la axul de intrare și angrenajul.

Filtrul sită și filtrul de presiune pot fi verificate și curățate din exteriorul pompei.

Ungerea angrenajului și a rulmenților axului pinion se realizează prin barbotaj, de aceea se va menține nivelul de ulei din baia pompei în limitele marcate pe tija de nivel fixată pe capacul lateral al pompei.

Pe colectorul de refulare al pompei se montează un manometru de înaltă presiune ;  
Presetupele sunt prevăzute cu sisteme de răcire.



## CAIET DE SARCINI POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70

### 2.2 Functionare

Pompa functioneaza in cadrul agregatului de cimentare si fisurare. Variatia performantelor se poate realiza in trepte prin schimbarea dimensiunii ansamblului plunger – camasa sau continuu prin modificarea vitezei.

Pentru urmarirea presiunii, pe pompa se monteaza un manometru de inalta presiune, prevazut cu izolator de mediu si amortizor de pulsatii.

Pompa triplex cu plungere INOCEM 70 din componenta echipamentului de cimentare propus spre asimilare, trebuie sa asigure presiuni si debite conform cerintelor operatiilor speciale derulate.

*Performantele pompei, in varianta clasica de actionare, sunt prezentate in Tabelul 2.1*

**Tabel 2.1**

Diam. Plunger mm	Debit/cursă, litri	Nr. curse duble pe minut											
		62,6		100		150		200		300		432,3	
		Q l/min	P MPa	Q l/min	P MPa	Q l/min	P MPa	Q l/min	P MPa	Q l/min	P MPa	Q l/min	P MPa
100	3,581	224	70	358	47	537	31	716	23	1074	15	1548	10
115	4,736	296	55	473	35	710	23	947	17	1420	12	2047	8
Turația la intrare (rpm)		304		485		728		971		1457		2100	

$$\eta_v = 1$$

$$\eta_m = 0,85$$

In cadrul prezentului proiect, in baza analizei efectuate, s-a acceptat ca soluția inovativă de acționare electrică a pompei triplex cu motor asincron și convertor de c.a/c.a este una viabilă și oferă caracteristici tehnice superioare față de antrenarea clasica diesel.

Soluția de antrenare propusa este de motor electric asincron cu urmatoarele caracteristici: Putere nominală = 750kW; Tensiune nominală = 3x660 V; Turația nominală n = 1000 rot/min

In cazul acestui tip de antrenare, modificarea caracteristicii mecanice, deci și a turației se realizeaza prin variatia frecvenței  $f_1$ .

Simultan cu schimbarea frecvenței tensiunii primare variaza turația la funcționarea în gol a mașinii, turația sincronă a mașinii fiind :  $n_1 = f_1/p$

Pentru a nu se satura circuitul magnetic al motorului, la scăderea frecvenței se reduce proporțional tensiunea de alimentare.

In varianta clasica de actionare, pentru a asigura performantele pompei in functie de cerintele operatiilor speciale derulate, turația maximă la intrarea pompei triplex cu plungere este 2100 rot/min. S-a evidentiat ca solutia optima a turatiei de sincronism a motorului asincron în jurul acestei valori este  $n_1 = 1000$  rot/min.

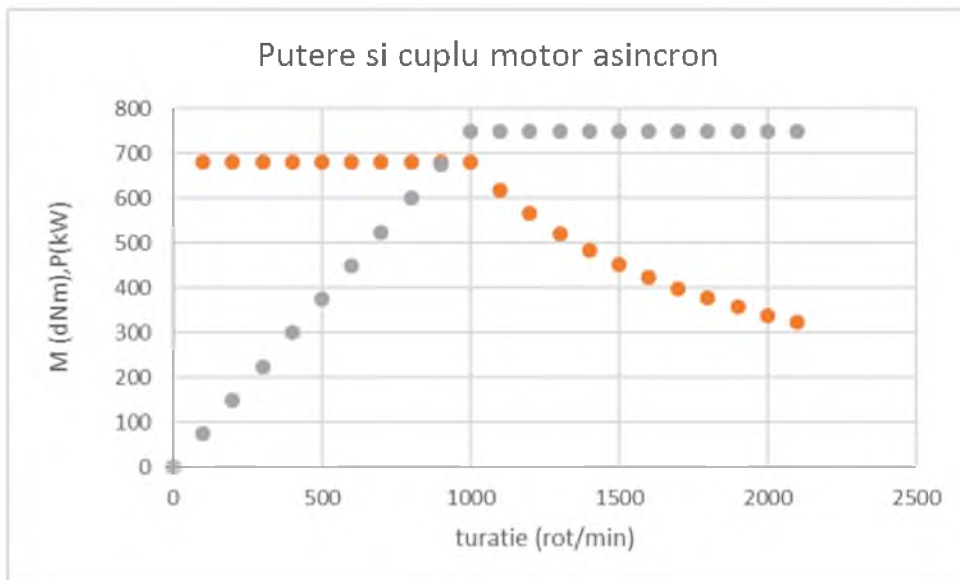
Se face precizarea ca in cazul acționarii electrice cu motor asincron și convertor de c.a/c.a trebuie asigurate atat performantele debit/presiune cat si cuplurile mecanice necesare a fi realizate în antrenarea pompei triplex.

Reprezentarea grafică a variației puterii si a momentului activ este cea din Fig 4.



## CAIET DE SARCINI POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70

Datorită alimentării motorului asincron prin convertizor de frecvență, momentul este constant până la turația nominală și scade liniar până la turația maximă ce poate fi atinsă de pompă, iar puterea crește liniar cu turația până la valoarea nominală a acesteia și apoi rămâne constantă.



**Fig 4.** Caracteristica putere-moment pentru motorul de 750kW  
(turație nominală = 1000 rot/min, alimentare prin convertizor de frecvență c.a/c.a)

Calculul presiunii create de pompă s-a realizat pentru aceleași debite  $Q$  ca în cazul antrenării clasice (debitele fiind conditionate de performanța operației de cimentare).

Performanțele pompei triplex cu plungere INOCEM 70 acționate cu motor asincron de 750 kW și convertor de c.a/c.a sunt prezentate în Tabelul 2.2., pentru diametrele de plunjeră: 85 mm, 100 mm, 115 mm.



## NOTITA TEHNICA POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70

---

### CUPRINS

Cap. I DENUMIREA PRODUSULUI ȘI DESTINAȚIA	2
1.1 Denumirea produsului, codificare	2
1.2 Destinația	2
Cap. II CARACTERISTICI TEHNICE	2
2.1 Caracteristici dimensionale și constructive	2
2.2 Consumuri specifice de ulei	3
2.3 Performanțele pompei	3
Cap. III DESCRIERE	9
Cap. IV. EXPLOATARE ȘI ÎNTREȚINERE	10
Cap. V. NORME DE TEHNICA SECURITĂȚII MUNCII	12



## NOTITA TEHNICA POMPA TRIPLEX CU PLUNGERE INOCEM70

### CAP. I DENUMIREA PRODUSULUI SI DESTINATIA

#### 1.1 Denumirea produsului, codificare

Obiectul prezentului Caiet de sarcini îl constituie pompa triplex cu plungere INOCEM 70

Notarea are următoarea semnificație:

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

**MySMIS: 120032**

- 70 – presiunea maximă de lucru [MPa];

#### 1.2 Destinatia

Pompa triplex cu plungere INOCEM 70 este destinată echipării unei instalații inovatoare – agregat pentru cimentare și operațiuni speciale la sondă destinată eficientizării extragerii resurselor energetice convenționale.

Agregatele de cimentare și stimulare efectuează următoarele servicii la sondele marine sau terestre :

- operațiuni de cimentare a gaurilor de sonde;
- operațiuni de întreținere a sondelor, cum sunt: consolidare strate, restabilire circulație fluide foraj, etc.;
- operațiuni auxiliare, cum sunt: probare coloane de burlane, preparari fluide de foraj;

Pompa tip INOCEM 70 este o pompă triplex cu simplu efect, cu plungere, cu angrenaj cilindric cu dinți elicoidali și al cărei mecanism motor este protejat împotriva contaminării cu fluidul pompat.

Regimul de funcționare al pompelor INOCEM 70 este **un regim intermitent** specific operațiilor mai sus menționate.

*In anumite condiții se pot utiliza aceste pompe și pentru regim continuu de funcționare. Pentru acest regim de funcționare se va cere acordul firmei producătoare, precizându-se condițiile de lucru dorite.*

Fluidul de lucru utilizate poate fi: pasta de ciment, fluide de stimulare, fluide de foraj, apă industrială. Temperatura fluidului de lucru poate fi de max. 60°C.

Temperatura mediului ambiant poate varia ; -30°C ...+50°C. La temperatura scăzută beneficiarul va lua măsuri menite să evite înghețarea fluidului de lucru în partea hidraulică a pompei.

### CAP. II CARACTERISTICI TEHNICE

#### 2.1 Caracteristici dimensionale și constructive

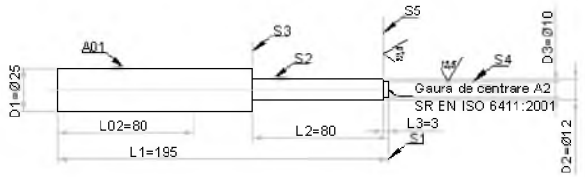
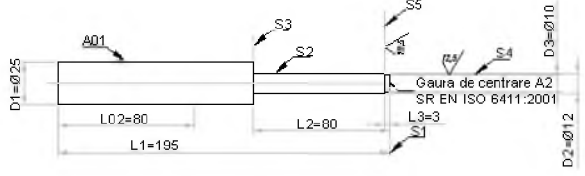
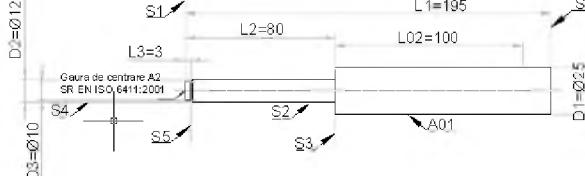
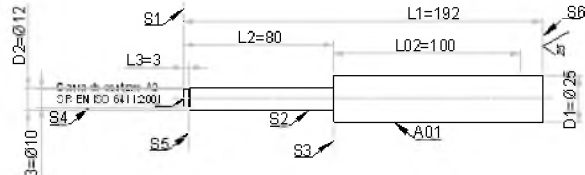
*Caracteristicile tehnice și constructive ale pompei propuse spre asimilare sunt:*

- Tipul pompei:	triplex cu simplu efect
- Puterea hidraulică maximă	286 kW(390HP)
- Puterea la intrare	298 kW(400HP)
- Presiunea maximă de lucru (plungere de $\phi$ 100 mm)	700 bar
- Debitul teoretic la presiunea maximă	224 l/min
- Debitul teoretic maxim (plungere de 115 mm)	2047 l/min

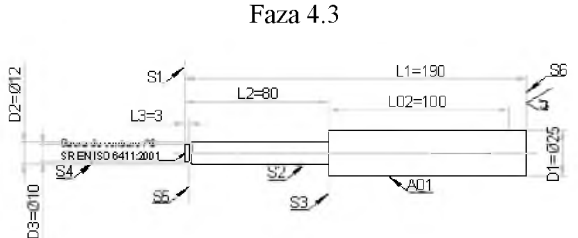
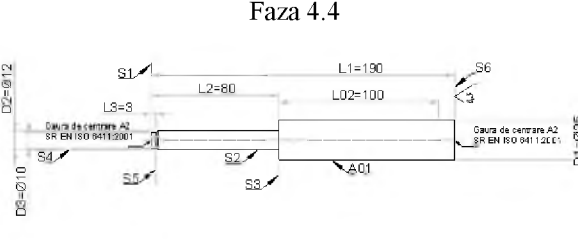
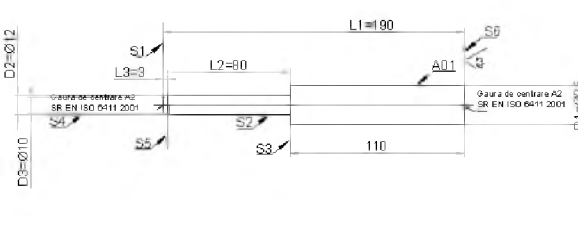
## **ANEXA 4**

**Fișe tehnologice pentru unele componente inovative ale  
principalelor subansambluri ale pompei  
din cadrul Instalației inovatoare pentru cimentare și operațiuni  
speciale la sondă**

**Realizate de partenerul din proiect ICPE-CA**

	<p>longitudinal, cu rugozitatea absolută Ra=12,5, pe suprafața S4, și cu realizarea suprafeței frontale S5, cu strunjire de finisare, pe cursa de retragere transversală a cutitului, cu rugozitatea absolută Ra=12,5, pe suprafața S5; 3.6 Tetit 1x45 cu cutit de strung profilat la 45°, cu avans transversal;</p>	<p>Faza 3.5</p>  <p>Faza 3.6</p> 					
4	<p><b>Operatia 4. Strunjit frontal, de degroșare și finisare, suprafața plană de bază S6</b> Faze 4.1. Fixat semifabricatul între bacurile interioare ale universalului strungului, de suprafața cilindrică exterioară A01, de diametru D1=25, pe lungimea L01=80 mm; 4.2. Strunjit frontal de degrosare suprafața de bază S6, de la cota L1=195, la cota L1=192, pe diametrul D1=25, cu cutit frontal de strung, cu avans transversal, rugozitatea Ra=25; 4.3. Strunjit frontal de finisare suprafața de bază S6, de la cota L1=192, la cota L1=190, pe diametrul D1=25, cu cutit</p>	<p>Faza 4.1</p>  <p>Faza 4.2</p> 	Strung normal SN400 SDV	4.2.+4.3. Cutit frontal de strung, cu plăcușă P20; 4.4. Burghiu de centrare A2, din Oțel Rapid de Scule Rp2	Universal de strung, păpusa mobilă strung	Subler cu afișaj electronic, cu precizie 0,01 mm, cu lungimea L=300	



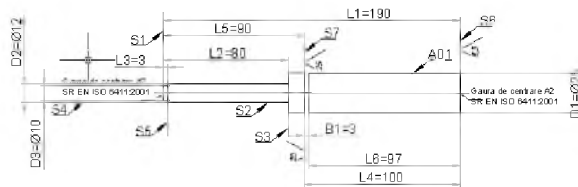
	<p>frontal de strung, cu avans transversal, rugozitatea <math>Ra=6,3</math>;</p> <p>4.4. Se găurește pe suprafața frontală S6, în centrul ei. Gaură de centrare A2 SR EN ISO 6411:2001, cu burghiu de centrare A2, fixat în pinola păpușii mobile a strungului, cu avans manual longitudinal, din pinola păpușii mobile;</p>	<p>Faza 4.3</p>  <p>Faza 4.4</p> 						
5	<p><b>Operatia 5. Retezat la cota L4=100 si strunjit frontal suprafata S6 la cota L5=88</b></p> <p>Faze</p> <p>5.1. Fixat semifabricatul intre bacurile interioare ale universalului strungului, de suprafata cilindrică exterioră S2, de diametru <math>D2=12</math>, pe lungimea <math>L2=80</math> mm, cu rezemare de bacuri, de suprafata frontală S3, si în vârful de centrare A2, de pe suprafata de bază S6, care se rotește în pinola păpușii mobile a strungului;</p> <p>5.2. Retezat la cota <math>L4=100</math> cu cutit de retezat cu lățimea</p>	<p>Faza 5.1</p> 	Strung normal SN400	<p>5.2. Cutit de retezat cu lățimea <math>B1=3</math>, din Otel Rapid de Scule Rp2;</p> <p>5.3. Cutit frontal de strung, cu plăcută P20;</p> <p>5.4. Cutit exterior de colt, cu plăcută P20.</p>	<p>Universal de strung, păpușă mobilă strung</p> <p>Verificatoare:</p> <p>Subler cu afisaj electronic, cu preciza 0,01 mm, cu lungimea <math>L=300</math></p>	<p>Subler cu afisaj electronic, cu preciza 0,01 mm, cu lungimea <math>L=300</math></p>		

B1=3, cu avans transversal, rugozitatea Ra=25, piesa rămâne prinsă în universal, cilindrul cu diametrul D2=25 și lungimea L6=97, care și poate fi folosit la fabricarea altei piese tip „Surub special M12x1,5x80”.

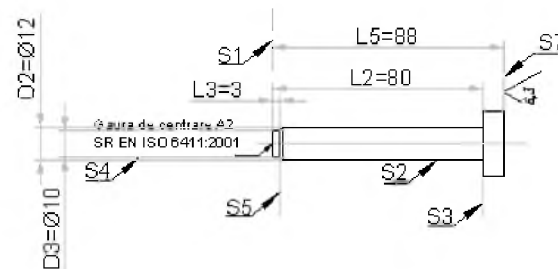
5.3. Strunjit frontal de finisare suprafața S7 de la lungimea L5=90 la L5=99, pe diametrul D1=25, cu cutit frontal, cu avans transversal, rugozitatea Ra=6,3

5.4. Strunjit tetitura la 30°, pornind de la diametrul D4=17, cu cutit exterior de colt, prins perpendicular pe șania port-cutit înclinată la 30° și cu avans longitudinal din șania port-cutit, rugozitate Ra=6,3

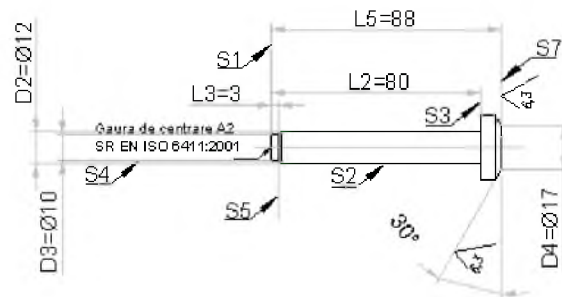
Faza 5.2



Faza 5.3



Faza 5.4



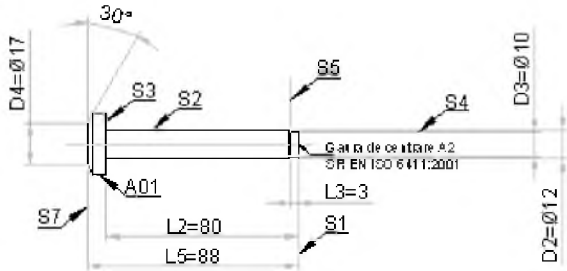
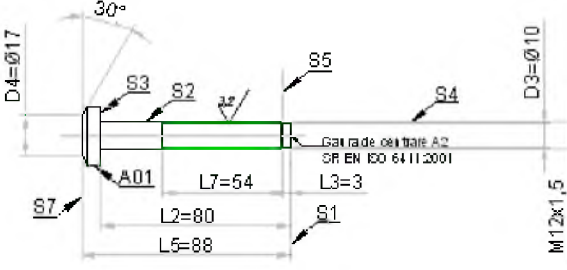
6 Operatia 6. Filetare M12x1,5 pe lungimea L7=54, pe strung, cu cutit profilat pentru filetat cu profil filet

Strung normal SN400 cu cutie de avansuri și

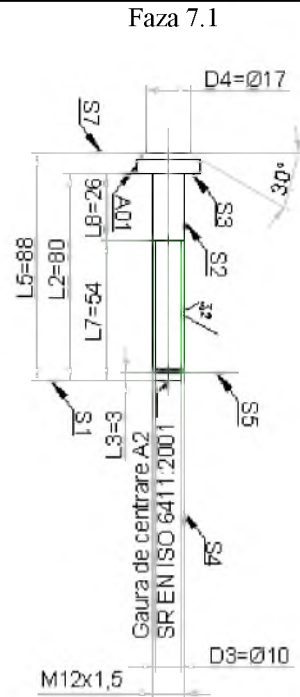
6.2. Cutit de filetat cu profil filet M12, pas fin p=1,5, din

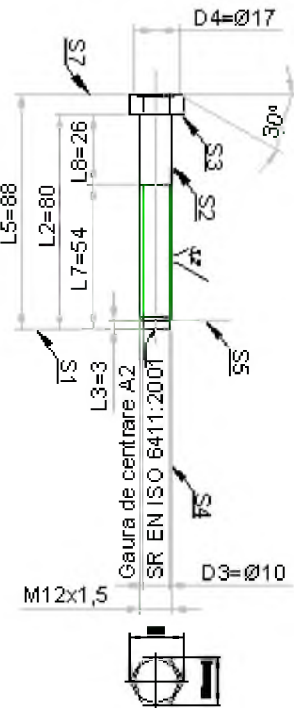
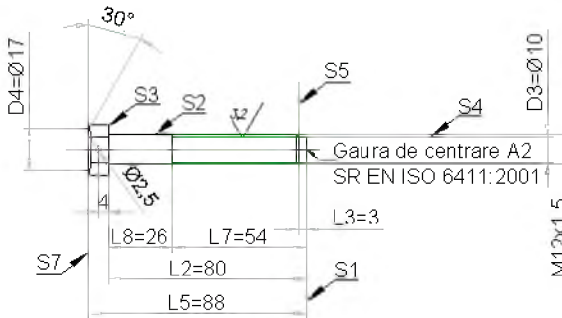
Universal de strung, păpusa mobilă strung

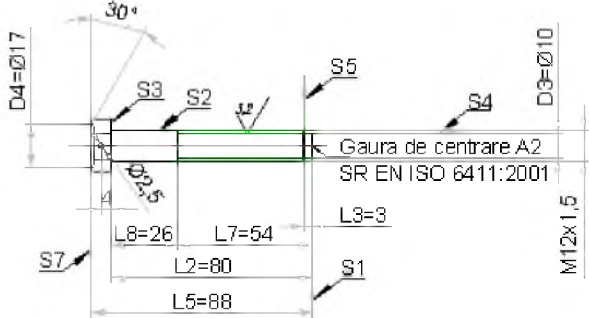
Subler cu afisaj electronic, cu precizie

	<p><b>M12, pas fin p=1,5</b>  Faze  6.1. Fixat semifabricatul între bacurile interioare ale universalului strungului, de suprafața cilindrică exterioară A01, de diametru D2=12, pe lungimea 8mm, cu rezemare de bacuri, de suprafața frontală S7, și în vârful de centrare A2, de pe suprafața de bază S1, care se rotește în pinola păpusii mobile a strungului;  6.2. Filetare M12x1,5 pe lungimea L7=54, pe strung, cu cutit profilat pentru filetat cu profil filet M12, pas fin p=1,5, cu avans longitudinal automat pentru filetare, corelat cu surubul conducător al strungului, astfel încât avansul longitudinal automat al căruciorului strungului din surubul conducător și turatia corespunzătoare a surubului conducător rezultă din selectarea turatiilor din cutia de avansuri și filete, prin selectarea manetei corespunzătoare pasului de filet metric p=1,5, rugozitatea absolută pe flancurile filetului, Ra=3,2.</p>	<p>Faza 6.1</p>  <p>Faza 6.2</p> 	filete	Otel Rapid de Scule Rp2;		0,01 mm, cu lungimea L=300, leră pentru profil filet M12, pas fin p=1,5		
7	<p><b>Operatia 7. Frezat hexagon cap surub S=18, înăltime cap surub H=8</b>  Faze  7.1. Fixat surubul în poziție verticală, cu capul în sus, cu suprafața S2, prinsă pe lungimea L8=26, între</p>		Masina de Frezat Universală de Sculărie FUS 250	Freza d=20 H=50	Masa indexoare a masinii de frezat FUS250	Subler cu afisaj electronic, cu preciza 0,01 mm		

bacurile universalului mesei  
indexoare a masinii de frezat  
FUS250, pentru a se proteja  
filetul M12x1,5;  
7.2. Se frezează hexagon cap  
surub S=18 (-0,180 ; 0),  
înăltime cap surub H=8, cu  
partea cilindrică a frezei  
cilindrico frontale D=20  
H=50, cu avansul longitudinal  
al mesei, cu 6 indexări la 60°  
ale mesei indexoare;



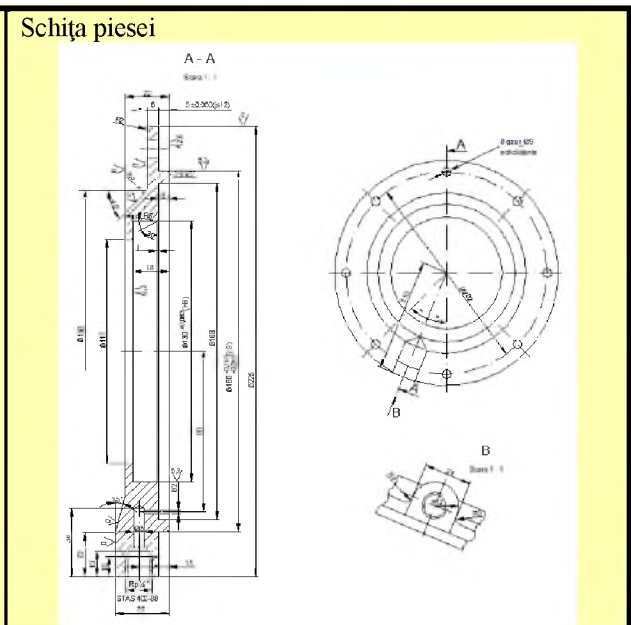
		<p style="text-align: center;">Faza 7.2</p> 						
<p>8</p>	<p><b>Operatia 8. Găurit străpuns gaura Ø2,5 in capul surubului, perpendicular pe suprafata deschiderii de cheie S18</b> Faze 8.1. Fixat surubul în pozitie orizontală, cu axa paralelă cu axa X-X a mesei marinii de găurit radiale, într-o prismă îngustă în contact cu suprafata S2 cu lungime L=26, si cu prindere cu forță verticală cu o bridă de prindere pentru canal T, cu suprafata deschiderii de</p>	<p style="text-align: center;">Faza 8.1</p> 	<p>Masina de găurit radială;</p>	<p>-Trasator, Echer metalic, riglă metalică, compas metalic, punctator, ciocan 0,5 kg; -Burghiu diametrul D=2,5, lungime L=30, unghi la vârf <math>\alpha=118^\circ</math>, din material oțel rapid de scule Rp3.</p>	<p>Mandrina mașinii de găurit radiale, prismă îngustă, bridă de prindere pentru canal T.</p>	<p>Subler cu afisaj electronic, cu preciza 0,01 mm</p>		

	<p>cheie S18 în poziție orizontală.</p> <p>8.2. Se trasează și se puntează centrul găurii Ø2,5, pe axa surubului, la distanța L=4 față de suprafața S3</p> <p>8.3. Se găurește pe mașina de găurit radială, Găurit străpuns gaura Ø2,5 în capul surubului, perpendicular pe suprafața deschiderii de cheie S18;</p>	<p>Faza 8.3</p> 						
9	<p><b>Operatia 9.</b> Tratament termic Oțel C 25. Îmbunătățire la 240 HB</p>							

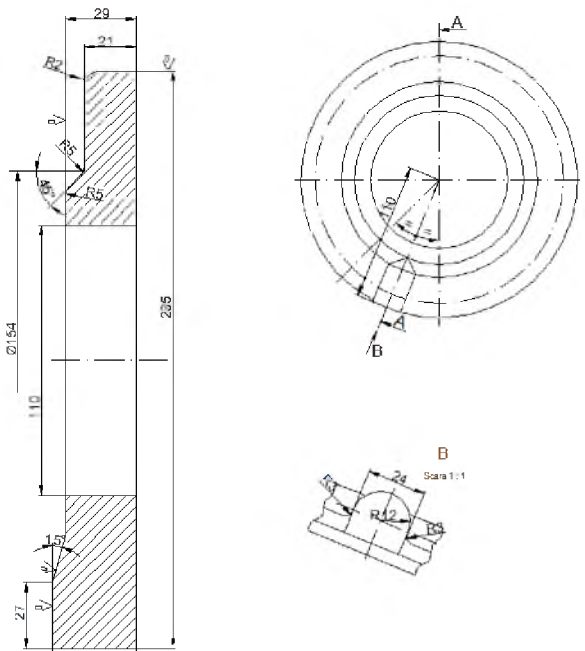
**PETAL SA "Instalatie inovatoare pentru cimentare si operatiuni speciale la sonda destinata eficientizarii extragerii resurselor energetice conventionale - INOCEM", SMIS 120032**

**Fișă tehnologică de prelucrare mecanică**

**Produsul** \_\_\_\_\_ **Angrenaj mecanism motor** \_\_\_\_\_  
**Simbol** \_\_\_\_\_  
**Denumirea piesei** **Capac**  
**Desen INOCEM10-04.00.12.0 Poziția** 12 **Bucăți de produs** 1

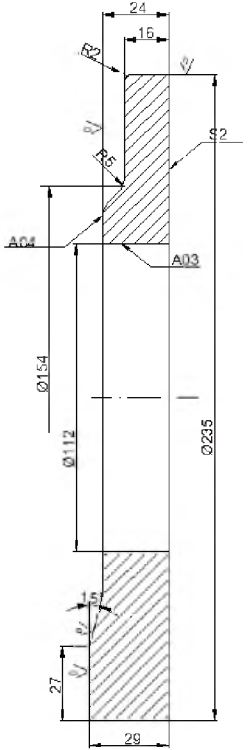


<b>Nr. Reper</b>		Calitate (stare)	Secțiune (profil)	Unitatea de măsură	Valoarea totală manoperă		Întocmit tehnolog		Verificat		
<b>Materialul (STAS)/ISO Ipcup material 235J2/SR EN 10025-2:2019</b>		Preț unitar		Valoarea materialului		Pregătire	Pe bucată		Normat de		Verificat norma
<b>Operația</b>		Utilajul			Echipa		Timp normat minute mașină		Norma	% din lucrare	
<b>Nr.</b>	<b>Denumire operație</b>	<b>Schita operatiei</b>			<b>Mașina (loc de muncă)</b>	<b>Scule</b>	<b>Dispozitive</b>	<b>Verificatoare</b>	<b>Pregătire</b>	<b>Unitar</b>	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	

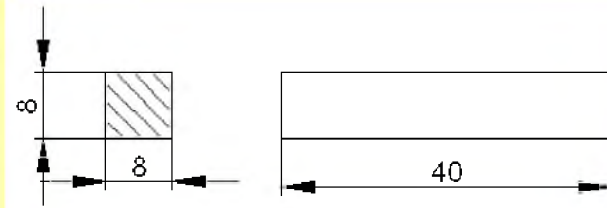
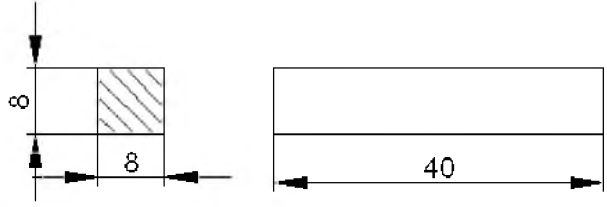
1.	Semifabicat Turnat	<p style="text-align: center;">Desen Semifabicat Turnat</p> 						
----	--------------------	--	--	--	--	--	--	--

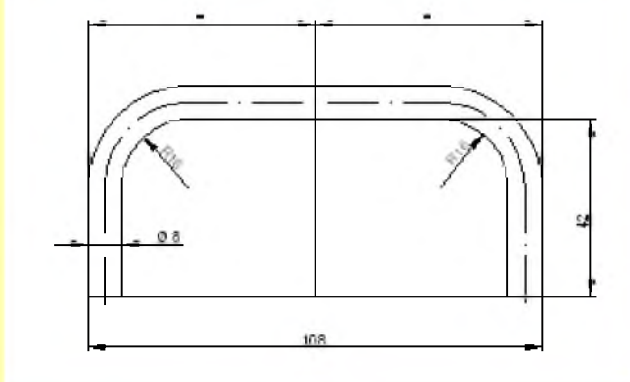
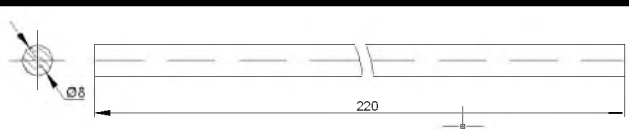


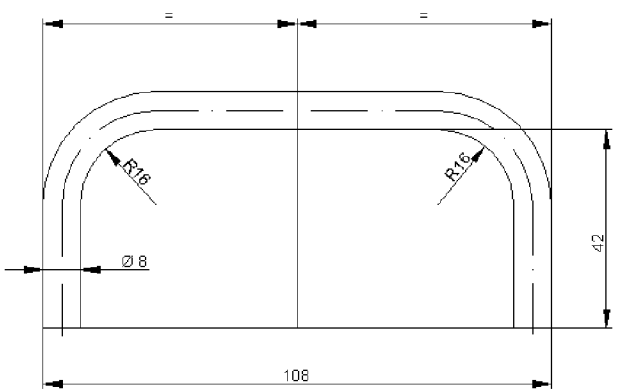


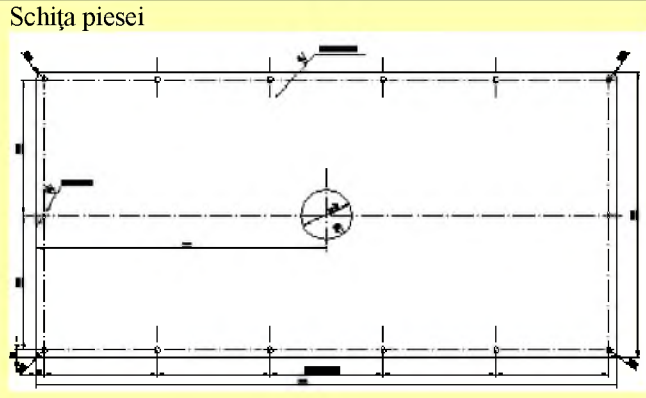
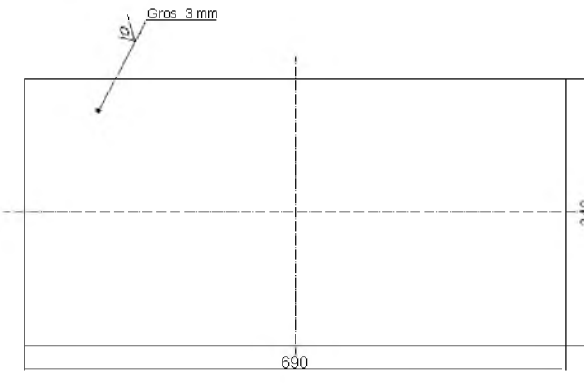
2.	<p><b>Operația 2: Strunjire frontala de degroșare suprafața de bază S2</b></p> <p>Faze:</p> <p>2.1. Se fixează piesa în universalul strungului, piesa prinsă în bacurile exterioare ale universalului pe suprafața A03 (D=112, L=24) și rezemată frontal de bacuri, de suprafața A04 (D=154, D=112);</p> <p>2.2. Se strunjește frontal de degroșare, suprafața de bază S2 de la cota L1=29 la cota L1=24, la diam. D=235, cu cuțit de strung frontal, cu avans transversal, Rugozitate Ra=25;</p>		Strung SN400	-2.2. Cuțit de strung frontal dreapta, cu plăcuțe P20	Universal de strung	<p>-Șubler cu afișaj electronic, cu precizia 0,01 mm, cu lungimea L=300,</p> <p>-Ceas comparator cu precizia 0,01 mm, cu suport magnetic.</p>		
----	---	---	--------------	---	---------------------	---	--	--

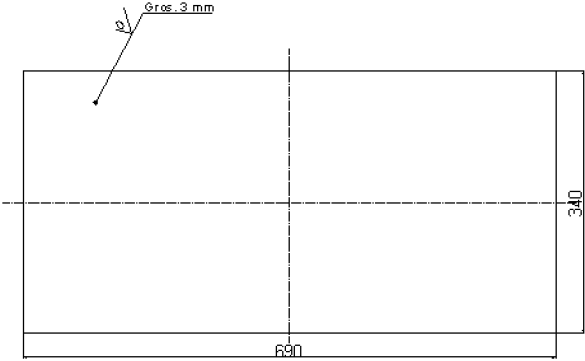
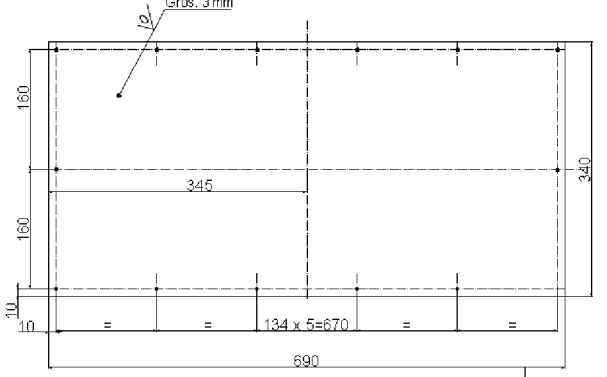
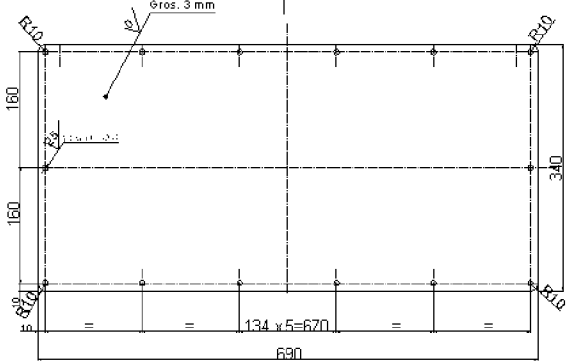
4	<p><b>Operatia 4: Valtuit la R 321 (conf.desen)</b>  Faze:  4.1 Fixat semifabricat intre rolele valtului  4.2. Valtuit la R 321 (conf.desen)</p>		Valt	Valt		Sablon verificator R 321		
---	--	--	------	------	--	--------------------------------	--	--

<b>PETAL SA "Instalatie inovatoare pentru cimentare si operatiuni speciale la sonda destinata eficientizarii extragerii resurselor energetice conventionale - INOCEM", SMIS 120032</b>		<b>Produsul Capac spate INOCEM 10-01.09.00.0</b> <b>Simbol</b> <b>Denumirea piesei Opritor 8x8x40</b> <b>Desen INOCEM 10-01.09.02.0 Poziția 9 Bucăți de produs 2</b>				<b>Schița piesei</b> 				
<b>Fișă tehnologică de prelucrare mecanică</b>										
<b>Nr. reper</b>		Calitate (stare)	Secțiune (profil)	Unitatea de măsură	Valoarea totală manoperă		Întocmit tehnolog		Verificat	
<b>Materialul (STAS)/ISO S235 J2 /SR EN 10025-2:2019</b>		Preț unitar		Valoarea materialului	Pregătire	Pe bucată	Normat de		Verificat norma	
<b>Operația</b>		Utilajul			Echipa		Timp normat minute mașină		Norma	% din lucrare
Nr.	Denumire operație	Schita operatiei			Mașina (loc de muncă)	Scule	Dispozitive	Verificatoare	Pregătire	Unitar
1	2	3			4	5	6	7	8	9
1	<b>Operatia 1: Debitat Semifabricat la dimens 8x8x40</b> Faze: 1.1. Manipulat semifabricat 1.2. Debitat Semifabricat la dimens 8x8x40				Ghilotina	Ghilotina		Șubler L=300 mm		

<b>PETAL SA "Instalatie inovatoare pentru cimentare si operatiuni speciale la sonda destinata eficientizarii extragerii resurselor energetice conventionale - INOCEM", SMIS 120032</b>		<b>Produsul Capac spate INOCEM 10-01.09.00.0</b> <b>Simbol _____</b> <b>Denumirea piesei Maner</b> <b>Desen INOCEM 10-01.09.03.0 Pozitia 9 Bucăți de produs 2</b>				<b>Schița piesei</b>				
<b>Fișă tehnologică de prelucrare mecanică</b>										
<b>Nr. reper</b>		Calitate (stare)	Secțiune (profil)	Unitatea de măsură	Valoarea totală manoperă		Întocmit tehnolog		Verificat	
<b>Materialul (STAS)/ISO S235 J2 / SR EN 10025-2:2019</b>		Preț unitar		Valoarea materialului	Pregătire	Pe bucată	Normat de		Verificat norma	
<b>Operația</b>		Utilajul			Echipa		Timp normat minute mașină		Norma	% din lucrare
<b>Nr.</b>	<b>Denumire operație</b>	<b>Schita operatiei</b>			<b>Mașina (loc de muncă)</b>	<b>Scule</b>	<b>Dispozitive</b>	<b>Verificatoare</b>	<b>Pregătire</b>	<b>Unitar</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
1	Operatia I: Debitat Semifabricat <b>Ø 8 x220</b> Faze: <b>1.1.</b> Manipulat semifabricat <b>1.2.</b> Debitat Semifabricat la dimens <b>Ø 8 x220</b>				Ghilotina	Ghilotina		Șubler L=300 mm		

2	<b>Operatia 2: Indoit semifabricat conf. desen</b> Faze: 2.1. Manipulat semifabricat 2.2. Indoit semifabricat conf. desen					Șubler L=300 mm	
---	--	--	--	--	--	--------------------	--

<b>PETAL SA "Instalatie inovatoare pentru cimentare si operatiuni speciale la sonda destinata eficientizarii extragerii resurselor energetice conventionale - INOCEM", SMIS 120032</b>		<b>Produsul Frema PET 10-01.00.00.0</b> <b>Simbol _____</b> <b>Denumirea piesei Capac superior</b> <b>Desen INOCEM 10-01.00.13.0 Poziția 13 Bucăți de produs 1</b>				<b>Schița piesei</b> 				
<b>Fișă tehnologică de prelucrare mecanică</b>										
<b>Nr. reper</b>		Calitate (stare)	Secțiune (profil)	Unitatea de măsură	Valoarea totală manoperă		Întocmit tehnolog		Verificat	
<b>Materialul (STAS)/ISO S235 J2/ SR EN 10025-2:2019</b>		Preț unitar		Valoarea materialului		Pregătire	Pe bucată		Normat de	Verificat norma
<b>Operația</b>		Utilajul			Echipa		Timp normat minute mașină		Norma	% din lucrare
<b>Nr.</b>	<b>Denumire operație</b>	<b>Schita operatiei</b>			<b>Mașina (loc de muncă)</b>	<b>Scule</b>	<b>Dispozitive</b>	<b>Verificatoare</b>	<b>Pregătire</b>	<b>Unitar</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
	Semifabricat laminat Gros. 3 340x690									

1	<p><b>Operatia 1:</b> Debitat Semifabricat la dimens 340x690</p> <p><b>Faze:</b></p> <p>1.1. Manipulat semifabricat</p> <p>1.2. Debitat Semifabricat la dimens 340x690</p>		Ghilotina	Ghilotina		Șubler L=1000 mm		
2	<p><b>Operatia 2:</b> Trasat centrul piesei si centru celor 14 gauri Ø 8 (conf.desen)</p> <p><b>Faze:</b></p> <p>2.1. Fixat semifabricat pe bancul de lucru cu 4 bride-echer pentru canale T;</p> <p>2.2. Trasat centrul piesei si centru celor 14 gauri Ø 8 (conf.desen)</p>		Banc de lucru	-ac de trasat -punctoror		Șubler cu afisaj electronic L=200 mm cu precizia 0,01 mm; Șubler L=600 mm		
3	<p><b>Operatia 3:</b> Executat 14 gauri Ø 8 si raza R 10 (conf.desen)</p> <p><b>Faze:</b></p> <p>3.1 Fixat semifabricat pe masa masinii de gaurit cu 4 bride-echer pentru canale T;</p> <p>3.2. Executat 14 gauri Ø 8 ; Rugozitate Ra=25</p> <p>3.3. Executat raza R 10</p>		Masina de gaurit MG 13 Flex Pila	Burghiu Ø 8	4 bride-echer pentru canale T	Șubler cu afisaj electronic L=200 mm cu precizia 0,01 mm;		



4	<p><b>Operatia 4:</b> Executat gaura <math>\varnothing 61</math>(conf.desen)</p> <p><b>Faze:</b></p> <p>4.1. Fixat semifabricat pe masa masini verticale de frezat cu 4 bride-echer pentru canale T;</p> <p>4.2. Executat gaura <math>\varnothing 61</math>(conf.desen)</p> <p>Rugozitate <math>Ra=25</math></p>	<p>Technical drawing showing a rectangular plate with dimensions 690 mm by 340 mm. The drawing includes a central hole of diameter <math>\varnothing 61</math> mm, 14 smaller holes of diameter <math>\varnothing 8</math> mm, and chamfered corners with radii <math>R2.0</math> and <math>R2.5</math>. A note indicates a thickness of 3 mm for a specific feature. The surface texture is specified as <math>Ra=25</math>.</p>	Mașina verticală de frezat	Freză cilindrico frontală $D=61$ $H=100$ ;	4 bride-echer pentru canale T	Șubler cu afisaj electronic $L=200$ mm cu precizia 0,01 mm;		
---	--	---	----------------------------	---	-------------------------------	---	--	--