



# S.C. ROSEAL® S.A.

Nicolae Bălcescu, nr.5/A, Odorheiu Secuiesc, jud.Harghita, 535600

Tel:0040-266-21998; -218122, Fax.:0040-266-215912, Tel.mobil: 0040 747 116610,

E-mail:office@roseal.topnet.ro; [www.roseal.ro](http://www.roseal.ro)

---

---

## RAPORT TIIN<sup>Ș</sup>IFIC I TEHNIC(RST)

ETAPA DE EXECUTIE NR. I I I

CU TITLUL

*Experimentarea modelului de siteme de etansare pe baza de nanofluide magnetice pentru robineti*

- X RST – raport științific și tehnic în extenso
- X PVAI – proces verbal de avizare internă
- X PVRLP – procese verbale de recepție a lucrărilor de la parteneri\*



## Indicatorii generali si specifici de activitate

### Indicatori generali:

Denumirea indicatorului	Numarul	Informatii despre indicator
personal de cercetare implicate in proiect (nr. de pozitii echivalente cu normă întreagă) din care: <ul style="list-style-type: none"> <li>o doctoranzi</li> <li>o post-doc</li> </ul>	26  -	
ponderea contribuției financiare private pe proiecte: <i>din care</i> contribuție financiară directă		
<b>Nr. carti publicate;</b>	-	
nr. <b>de articole publicate</b> din care: - în reviste indexate ISI - în reviste indexate în alte baze de date internaționale recunoscute	-	
nr. <b>de articole acceptate spre publicare</b> din care: - în reviste indexate ISI - în reviste indexate în alte baze de date internaționale recunoscute	-	
nr. <b>comunicari stiintifice</b>	-	
nr. de <b>manifestari stiintifice</b> sau promotionale cu participare internationala reprezentative;	-	
nr. de <b>propuneri de proiecte transmise</b> la programe internationale;	-	
nr. de <b>propuneri de proiecte</b> internationale <b>aprobate;</b>	-	
nr. de cereri de <b>brevete depuse</b> din care: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Naționale</li> <li>o EPO (Europa)</li> <li>o USPTO (SUA)</li> <li>o Triadice (Europa, SUA, Japonia)</li> </ul>	-	
nr. de cereri de <b>brevete acordate</b> din care: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Naționale</li> <li>o EPO (Europa)</li> <li>o USPTO (SUA)</li> <li>o Triadice (Europa, SUA, Japonia)</li> </ul>	-	
<b>valoarea</b> investitiilor in <b>echipamente CD</b> pentru proiecte	-	
nr.de <b>IMM participante</b>	-	
valoarea <b>contribuției</b> financiare <b>private</b> pe proiecte	-	
nr <b>rețele de cercetare</b> susținute	-	
nr. de <b>produse și tehnologii IT</b> rezultate din activitatea de cercetare din care: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Nou realizate</li> <li>o Modernizate</li> <li>o Aliniate la standarde internationale</li> </ul>	-	
nr. de <b>produse transferabile</b>	-	
nr. de <b>studii de necesitate publică</b> din care: - de interes național	-	

- de interes regional
- de interes local

### Indicatori specifici fiecărei direcții de cercetare:

Directia de cercetare	Denumirea indicatorului	Numarul	Informatii despre indicator
<b>DC 1 Tehnologiile societății informaționale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr. de tehnologii IT performante</li> <li>➤ Nr. tehnologii suport pentru comunicatii;</li> <li>➤ Nr. metode/sisteme de inteligenta artificiala;</li> <li>➤ Nr. produse nanoelectronice si fotonice;</li> <li>➤ Nr.nano- si microsisteme</li> </ul>	-	
<b>DC 2: Energie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr.concepte de utilizare de noi surse energetice</li> <li>➤ Nr. de tehnologii de reducere a pretului in domeniul energetic</li> <li>➤ Nr. de tehnologii/produse in domeniul securitatii energetice</li> </ul>	-	
<b>DC 3: Mediu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr. de sisteme și tehnologii energetice durabile</li> <li>➤ Nr. de tehnologii curate de produs si proces pentru reducerea poluării mediului (green chemistry)</li> </ul> <p>Din care: in transporturi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr.de tehnologii eco-eficiente de valorificare a deseurilor;</li> <li>➤ Nr.concepte si tehnologii de consolidare a diversitatii biologice si ecologice;</li> </ul> <p>Nr. de metode si solutii tehnice in domeniul amenajarii teritoriului</p>	-	
<b>DC 4:Sănătate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr.concepte/studii ale mecanismelor de adaptare ale organismului;</li> <li>➤ Nr. metode pe baze moderne de investigatie in medicina;</li> <li>➤ Nr. terapii moderne;</li> </ul> <p>Nr. de metode de preventie si interventionale la nivel național, arondate la spațiul european de operare</p>	-	
<b>DC 5: Agricultura, securitatea și siguranța alimentară</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr. de produse corespunzătoare principiilor dezvoltării durabile și securității alimentare, inclusiv alimente funcționale;</li> <li>➤ Nr. de metodologii de detectare a reziduurilor și contaminanților din întreg lanțul alimentar</li> </ul>	-	
<b>DC 6: Biotehnologii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr.de medicamente noi;</li> <li>➤ Nr.protocoale de diagnostic și tratamente medicale;</li> <li>➤ Nr.de tehnologii pentru producția de alimente cu siguranță maximă asupra sănătății umane;</li> <li>➤ Nr.de tehnologii avansate in domeniul <ul style="list-style-type: none"> <li>• produselor farmaceutice;</li> <li>• grupurilor biocatalitice;</li> <li>• noi enzime și microorganisme</li> </ul> </li> <li>➤ Nr. de sisteme bioinformatic</li> </ul>	-	
<b>DC 7: Materiale, procese și produse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr. de materiale avansate</li> <li>➤ Nr.de tehnologii de reciclare a materialelor avansate</li> <li>➤ Nr. de tehnologii avansate de conducere a</li> </ul>	7	- fluid compozit magnetizabil

<b>inovative</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ proceselor industriale</li> <li>➤ Nr. de tehnologii și produse mecanice de înaltă precizie și sisteme mecatronice</li> <li>➤ Nr. de tehnologii nucleare</li> <li>➤ Nr. de produse și tehnologii inovative destinate transporturilor și producției de automobile</li> </ul>		
<b>DC 8:Spațiu și securitate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr. de aplicații spațiale integrate</li> <li>➤ Nr. de tehnici aeronautice</li> <li>➤ Nr. de tehnologii aerospațiale</li> <li>➤ Nr. de tehnici pentru securitate</li> </ul>	-	
<b>DC 9:Cercetări socio-economice și umaniste</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Nr. de noi metode manageriale, de marketing și dezvoltare antreprenorială;</li> <li>➤ Nr. de studii referitoare la calitatea educației și a ocupării;</li> <li>➤ Nr. de studii referitoare la capitalul uman, cultural și social;</li> <li>➤ Nr.de tehnici de conservare a patrimoniului</li> </ul>	-	

Nota:

La completarea acestor indicatori se va ține seama de direcția de cercetare și de obiectivele proiectului.

Acești indicatori se vor completa acolo unde este cazul.

Cod: PO-04-Ed1-R0-F5

## **2. Raport de cercetare**

### **Cuprins**

**2.1. Obiectivele generale**

**2.2. Obiectivele etapei de execuție**

**2.3. Rezumatul fazei**

**2.4. Descrierea stiintifica si tehnica**

**2.5. CONCLUZII**

**2.6. Bibliografie**

## 2.1. Obiectivele generale

### **Obiective generale specifice programului**

- asimilarea în producție a rezultatelor cercetării, în vederea îmbunătățirii competitivității economice;
- întărirea capacității de inovare;
- stimularea parteneriatului dintre SC ROSEAL SA și entități de cercetare.

### **Obiective generale tehnice**

- sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice ce echipează robineti de gaz;
- robineti de gaz echipat cu sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice
- valorificarea capacității de producție a stației micropilot de procesarea nanofluidelor magnetice la SC ROSEAL SA

## 2.2. Obiectivele etapei de execuție

- Realizarea model experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz.
- Realizarea model experimental de nanofluid magnetice.
- Realizarea model experimental magneti.
- Caracterizarea magnetică a probelor de nanofluid magnetic cu magnetizată ridicată.
- Realizarea model experimental de robineti de gaz care va fi echipat cu sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice.

## 2.3. Rezumatul fazei

În cadrul acestui proiect SC ROSEAL SA urmărește realizarea unor sisteme de etansare ce aplică tehnologia de etansare cu nanofluid magnetic cu avantaje importante comparativ cu etansările mecanice cunoscute, realizând etansare fără scapări; durata de funcționare, fără intervenție, excepțional de lungă (~ 5 ani); construcție relativ simplă și cost de execuție redus.

Acest obiectiv se realizează prin asimilare în producție a rezultatelor cercetării obținute în unitățile de cercetare partenere acestui proiect. Astfel Academia Română Filială Timișoara (ARFT) oferă consultanța tehnică și coordonează procesarea nanofluidului magnetic ce va echipa sistemul de etansare. Pe de altă parte INC DIE ICPE-CA oferă metoda de simulare și calcul a cimpurilor magnetice necesare realizării unor etansări optime cu nanofluid magnetice. Etansările proiectate în cadrul proiectului vor fi fabricate la SC ROSEAL și vor echipa robineti de gaze fabricați de S.C. FEPA S.A. Barlad, de asemenea partener în proiect.

În cadrul **etapei I** a proiectului, s-a urmărit proiectarea modelului experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz. În acest sens, beneficiarul final al produsului, FEPA Barlad, a furnizat specificația tehnică (desene tehnice) pentru robinetul de gaz ce urmează a fi echipat cu sistemul de etansare inovativ. În baza acestor desene se pune în evidență geometria și dimensiunile etansării. ARFT a elaborat documentația de procesare nanofluid magnetice, furnizând totodată caracteristicile magnetice ale acestora, magnetizarea.

Aceste date (geometria și dimensiunile etansării și caracteristicile magnetice ale nanofluidelor) au fost utilizate de către INC DIE ICPE-CA în elaborarea modelului de cimp magnetic. Pe baza acestor calcule se stabilesc dimensiunile și caracteristicile magnetilor permanenți ce urmează a fi utilizați.

In final, pe baza simulării pe calculator SC ROSEAL SA proiectează modelul experimental al sistemului de etansare.

In cadrul a **doua etapa** a proiectului, s-a realizat modelului experimental de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz si modelului experimental de robineti de gaz care va fi echipat cu sistemul de etansare pe baza de nanofluid magnetic cu magnetizare ridicata. In acest sens ARFT a realizat nanofluid magnetic cu magnetizare ridicata- probe de laborator, ROSEAL pe baza procedurile primite in laborator micropilot a repetat realizarea nanofluid magnetic cu magnetizare ridicata cu asistenta tehnica din partea ARFT. ICPE-CA a realizat model experimental de magneti si a livrat la ROSEAL, totodata a executat caracterizarea magnetica a probelor de nanofluid magnetice. ROSEAL a realizat modele de experimentale de sisteme de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz, beneficiarul final al produsului, FEPA Birlad, a realizat modele experimentale de robineti de gaz echipat cu sisteme de etansare pe baza de nanofluid magnetice.

In cadrul acestei **etape III** proiectul urmareste experimentarea modelului de sisteme de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz. In acest sens ARTF a realizat in faza de laborator nanofluid magnetice compozit in prezenta Roseal, totodata asigurand asistenta tehnica pentru realizarea naofluid magnetice compozite. ICPE-CA acorda asistenta tehnica in vederea respectarii campului magnetic si asigura magneti necesari pentru experientarea sistemelor de etansare. Totodata face caracterizarea naofluidelor magnetice elaborate de Roseal si emite buletin de incercari. Roseal experimenteaza diferite sisteme de etansare cu diferite naofluid magnetice variind forma constructiva a interfierului, campul magnetic si nanofluid magnetice. Pe baza rezultatelor echipeaza sistemul de etansare cu magneti si nanofluid magnetice/ nanofluid magnetice compozite cu care a echipat robinetul de gaz pentru experimentarea. Experimentarea efectuata de FEPA Birlad in vederea verificarii la rezistenta la presiune.

## 2.4. Descrierea stiintifica si tehnica

Obiectivul permanent al unui fabricant de etansari este perfectionarea acestora in sensul realizarii unei etansari fara scapari. In aceasta tendinta se inscrie tandemul etansare mecanica – cu naofluid magnetice, ca solutie sigura pentru etansari fara scapari la pompele cu gaz lichefiat si sisteme de depunere in vid. Acest aranjament dual ofera si avantajul posibilitatii de operare concomitent cu diferente de presiune de etansare relativ mare si regim de operare fara scapari, de lunga durata

Etansarea cu nanofluid magnetica are ca element component de baza, nanofluid magnetice (ferofluid).

Un ferofluid este un lichid ce devine puternic polarizat in prezenta unui cimp magnetic. Ferofluidurile sunt compuse din nanoparticule feromagnetice suspendate intr-un fluid purtator, uzual un solvent organic sau apa. Nanoparticulele feromagnetice sunt acoperite cu un surfactant pentru a preveni aglomerarea (datorita fortelor van der Waals si fortelor magnetice). Ferofluidurile nu sunt feromagnetice, deoarece ele nu pot retine magnetizare in absenta unui cimp magnetic exterior.

Cind nu este prezent un cimp magnetic, un nanofluid magnetic functioneaza ca un fluid tipic, luind forma containerului in care este stocat. Prin aplicarea unui cimp magnetic, particulele magnetice din fluid se aliniaza dupa liniile de flux magnetic asigurat de un magnet permanent asociat. ./1/

Etansarile ermetice rotative sunt cele mai importante aplicatii dezvoltate pina acum pentru nanofluid magnetice. Etansarile cu nanofluid magnetice au utilizare extinsa de la sistemele de vid inalt si unitatile de disc ale computerelor pina la protectia mediului in rafinarii si uzine chimice. Recentele avantaje in acest domeniu includ diametru mare, toleranta strinsa a etansarilor cu nanofluid magnetice pentru prelucrarea de



inalta precizie a componentelor optice si pentru etansarea lichidelor. Dezvoltarea tehnologiei de etansare cu nanofluid magnetice este strins legata de proprietatile magnetice, termo fizice si de curgere ale nanofluidelor magnetice proiectate special pentru fiecare aplicatie.

Uzual, un nanofluid magnetic intr-o treapta de etansare trebuie sa reziste la un cimp magnetic neuniform intens si puternic,  $H_{\max} \sim 10^6$  A/m si  $|\text{grad } H| \sim 10^9$  A/m<sup>2</sup>, drept consecinta magnetizarea sa atinge valoarea de saturatie  $M_s$ . Capacitatea de etansare este direct proportionala cu  $M_s$  (1). Aceasta capacitate depinde deasemenea de volumul de fluid care influenteaza valoarea intensitatii cimpului magnetic din incinta. Drept urmare exista o valoare optima pentru volumul de nanofluid magnetice. Daca acest volum este mai mic decit cel optim, presiunea de etansare a "O" ringului de fluid magnetic descreste. /2/.

In aceste conditii se impune ca fluidele magnetice in aplicatiile de etansare trebuie sa reziste la actiune de lunga durata (ani) a unor cimpuri magnetice neuniforme intense si puternice ( $H_{\max} \sim 10^6$  A/m;  $|\text{grad}H| \sim 10^9$  A/m<sup>2</sup>), cu influenta semnificativa asupra stabilitatii coloidale.

Stabilitatea coloidala de lunga durata a nanofluidelor magnetice, in special la fractie volumica mare de nanoparticule magnetice, este un element complex corelat cu procedeul de sinteza urmarit, incluzind natura surfactantului (ilor) si purtatorul lichid utilizat. Date privind procesare nanofluid magnetic primar, schimbarea fluidului de baza si realizarea nanofluid magneti cu magnetizatie ridicata este prezentata in Anexa 2. ( Raport de activitate II.1.1 Partener 1 – ARFT).

Fluidele compozite magnetizabile (FCM) tip "D" cu magnetizatie de saturatie foarte ridicata au fost realizate conform procedeului descris in cererea de brevet D. Bica, L. Vekas, F. Balanean, I. Borbath, T. Boros, D. Galfy, OSIM Nr. Depozit 2008-00326/05.05./2008.

Aceste fluide compozite au magnetizatie de saturatie foarte ridicata, intre 1000 si 6000 G, in functie de compozitie si de concentratia volumica a componentelor feri- si feromagnetice. Componenta magnetica ferimagnetica-magnetita  $Fe_3O_4$ - consta in particule de dimensiuni nanometrice in domeniul 3- 10nm, iar componenta feromagnetica in particule de Fe de dimensiuni micrometrice in intervalul 1-10  $\mu$ m.

Magnetizatia probelor a fost modificata in intervalul mentionat in principal prin varierea fractiei volumice a particulelor de Fe micrometrice. O proba (proba D2) a avut ca mediu de baza un nanofluid magnetic cu magnetizatie nominala 600 G, iar celelalte (D4-D7) s-au realizat utilizand nanofluid cu magnetizatia de cca 1000 G. ( Raport de activitate III.1.1 Partener 1 – ARFT).

INCDIE ICPE-CA a efectuat caracterizare magnetica ale nanofluid magnetice compozite (fuide compozite magnetizabile) si a realizat modele de magneti din materiale ALNICO si NdFeB si a livrat probe din fiecare calitate de magneti care este prezentata in Anexa 2 ( Raport de activitate III.1.2. Partener 2-INCDIE ICPE-CA).

SC ROSEAL a elaborat 7 tipuri de nanofluid magnetice compozit si a trimis la caracterizarea la Partenerii 1 si 2 si totodata a echipat modele experimentale de sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz cu diferite tipuri de nanofluid magnetice si nanofluid magnetice compozite (fluide compozite magnetizabile) :

-Etansare cu nanofluid magnetic 810-7689-04-00;

-Etansare cu nanofluid magnetic 810-7690-04-00;

-Etansare cu nanofluid magnetic 810-7691-04-00;

Anexa 2 (Raport de activitate III.1.1 Cordonator- ROSEAL)

SC FEPA SA a experimentat robinet experimentale de gaz echipate cu sistem de etansare pe baza nanofluid magnetice:

-Robinet cu ac cu etansare nanofluid magnetic 810-7689-00;

-Robinet cu ac cu etansare nanofluid magnetic 810-7690-00;

-Robinet cu distribuitor cu etansare nanofluid magnetic 810-7691-00;

1. Robinet cu distribuitor sferic Dn 20 Pn25 (constructie corp din doua piese), cod RDS 09.06.02.2.0
2. Robinet cu ac- scaun tare (cod RAC 36.3.1.2.1.0, RAC 36.3.1.2.2.0)
3. Robinet cu ac - scaun moale cod 42-125 (RAC 12.1.1.1.1.), 42N - 125 (RAC 12.1.1.1.2.)

Anexa 2. ( – Raport de activitate ill.1.3. Partener 3 – FEPA Birlad )

## 2.5. CONCLUZII

- SC ROSEAL SA are ca domeniu de activitate cercetarea, proiectarea si comercializarea pe piata din tara si din strainatate a etansarilor mecanice si magnetofluidice, ale pieselor specifice, a pieselor realizate din prelucrarea metalelor si materialelor nemetalice precum si prestari de servicii în domeniul etansarilor mecanice si magnetofluidice.
- In cadrul acestui proiect SC ROSEAL SA urmareste realizarea unor sisteme de etansare ce aplica tehnologia de etansare cu nanofluid magnetice cu avantaje importante comparativ cu etansarile mecanice cunoscute realizind etansare fara scapari; durata de functionare fara interventie exceptional de lunga (~ 5 ani); constructie relativ simpla si cost de executie redus
- Etansarile cu nanofluid magnetice au utilizare extinsa de la sitele de vid inalt si unitatile de disc ale computerelor pina la protectia mediului in rafinarii si uzine chimice. Recentele avantaje in acest domeniu includ viteza mare, diametru mare, toleranta strinsa a etansarile cu nanofluid magnetice pentru prelucrarea de inalta precizie a componentelor optice si pentru etansarea lichidelor;
- Dezvoltarea tehnologiei de etansare cu nanofluid magnetice este strins legata de proprietatile magnetice, termo fizice si de curgere ale nanofluidelor magnetice proiectate special pentru fiecare aplicatie.
- Nanofluid magnetice sunt utilizate pentru etansari ce doteaza robineti de gaz – fabricant FEPA Birlad;
- Proiectarea etansarilor cu nanofluid magnetice pentru diferite aplicatii se face utilizind o metoda grafic-analitica dezvoltata luind in considerare caracteristicile magnetice ale magnetilor permanenti si ale componentelor magnetic moi (pol. Piese, rotor) precum si spatiul de etansat si valorile de uzura specifice pentru cazuri practice. In acest scop INCDIE ICPE-CA a utilizat Programul MagNet de la Infolytica.
- In cadrul etape II s-a creat procedeu de procesare nanofluidmagnetic cu magnetiztia ridicata 1000-1200 M.
- In cadrul acestei etape s-a creat procedeu de procesare nanofluid magnetice compozite (fuide compozite magnetizabile) cu magnetiztia ridicata 1000-6000 M.
- S-a verificat modelul de calcul de cimp magnetic luind in considerare geometria etansarii corespunzatoare tipurilor de robineti livrati de FEPA Birlad;
- Utilizind aceste date SC ROSEAL a realizat modelele experimental de sisteme de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz;
- Utilizand model experimental de sisteme de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz FEPA Birlad a realizat modelele experimentale de robineti de gaz;
- S-a experimentat sistemul de etansare cu nanofluid magnetice si nanofluidmagnetic compozite (fuide compozite magnetizabile)

- S-a experimentat robineti pentru gaz cu sistem de etansare cu nanofluid magnetice si naofluid magnetice compozite ( fluide compozite magnetizabile) . Performanta robinetului ajungand pana la 40 bar fara scapari.
- In urma caracterizarii nanofluidelor magnetice compozite ( fluide compozite magnetizabile) atat de catre Partenerul 1-ARTF si Partenerul- ICPE-CA s-a concluzionat ca procedura de masurare trebuie sa fie compectat cu omogenizarea nanofluidelor magnetice compozite ( fluide compozite magnetizabile). Acest lucru este necesar la masurare si inaintea introducerii intre interfierul.

## 2.6. BIBLIOGRAFIE

1. U.S. Pat. No. 5,975,536 MAGNETO-FLUIDIC SEAL WITH WIDE WORKING TEMPERATURE RANGE
2. I. Borbáth<sup>1</sup>, Z. Kacsó<sup>1</sup>, L. Dávid<sup>1</sup>, I. Potencz<sup>2</sup>, Doina Bica<sup>3</sup>, Oana Marinică<sup>2</sup>, L. Vékás<sup>3</sup>, APPLICATIONS OF MAGNETIC NANOFUIDS IN ROTATING SEALS in: Convergence of micro- and nanoengineering, Bucharest; Romanian Academy Publ.House (2006), pp.200-210
3. Manual Program MagNet Infolytica Corporation editia 2005
- 4..Masini electrice vol.I de Rudolf Richter, Editura tehnica 1958

Director de proiect

Ing. Borbath Istvan

## **Anexa 2**

**Raport activitate III.1.1.**

**Partener 1 ARFT**



## **Fluide compozite magnetizabile preparate pentru etansari rotitoare aplicate la robinete de gaz fara scapari**

Fluidele compozite magnetizabile (FCM) tip "D" cu magnetizatie de saturatie foarte ridicata au fost realizate conform procedurii descris in cererea de brevet D. Bica, L. Vekas, F. Balanean, I. Borbath, T. Boros, D. Galffy, OSIM Nr. Depozit 2008-00326/05.05./2008.

Aceste fluide compozite au magnetizatie de saturatie foarte ridicata, intre 1000 si 6000 G, in functie de compozitie si de concentratia volumica a componentelor feri- si feromagnetice. Componenta magnetica ferimagnetica-magnetita  $Fe_3O_4$ - consta in particule de dimensiuni nanometrice in domeniul 3- 10nm, iar componenta feromagnetica in particule de Fe de dimensiuni micrometrice in intervalul 1- 10  $\mu m$ .

Magnetizatia probelor a fost modificata in intervalul mentionat in principal prin varierea fractiei volumice a particulelor de Fe micrometrice. O proba (proba D2) a avut ca mediu de baza un nanofluid magnetic cu magnetizatie nominala 600 G, iar celelalte (D4-D7) s-au realizat utilizand nanofluide cu magnetizatia de cca 1000 G.

Probele de FCM (7 probe) puse la dispozitie de SC ROSEAL SA (CO) (Tabelul 1), care au fost utilizate la incercarile efectuate cu robinete de gaz magnetofluidice, au fost supuse unor investigatii granulometrice si magnetice.

### **Microscopie electronica (SEM)**

Imagini succesive cu diferite mariri SEM, ale particulelor micrometrice de Fe sunt redate in fig.1-6. Ele arata ca forma particulelor este aprox. sferica si de asemenea ca sunt polidisperse, incadrandu-se in intervalul 1-10  $\mu m$  dat de firma producatoare (Merck).

Se observa ca particulele nu sunt aglomerate decat sporadic, ceea ce indica faptul ca in absenta campului magnetic al particulelor multidomenice este zero si deci materialul este perfect moale din punct de vedere magnetic. Aceasta proprietate importanta este evidentiata cantitativ in masuratorile magnetice asupra probelor.

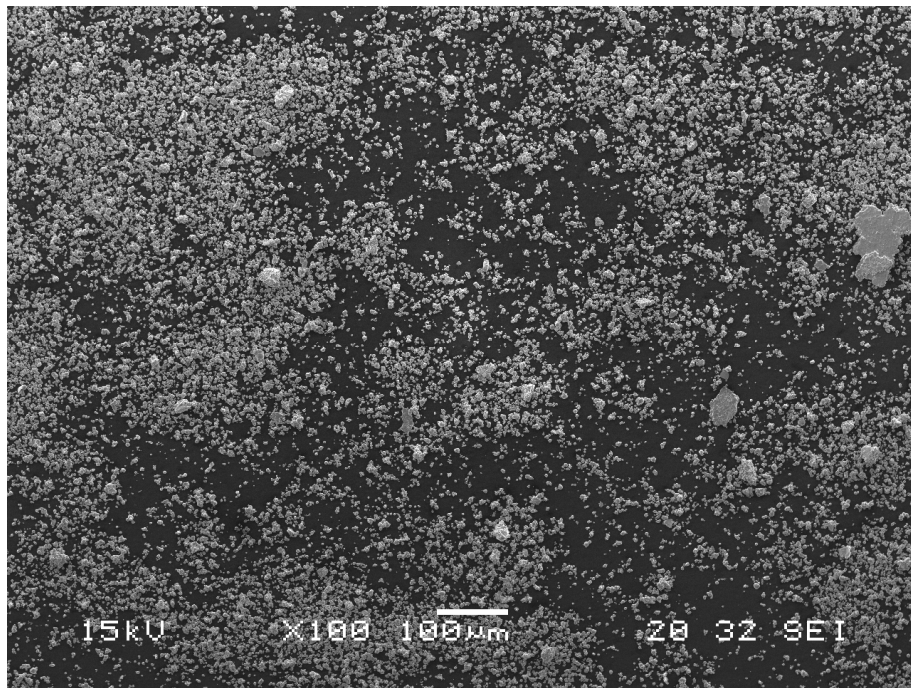


Fig.1.

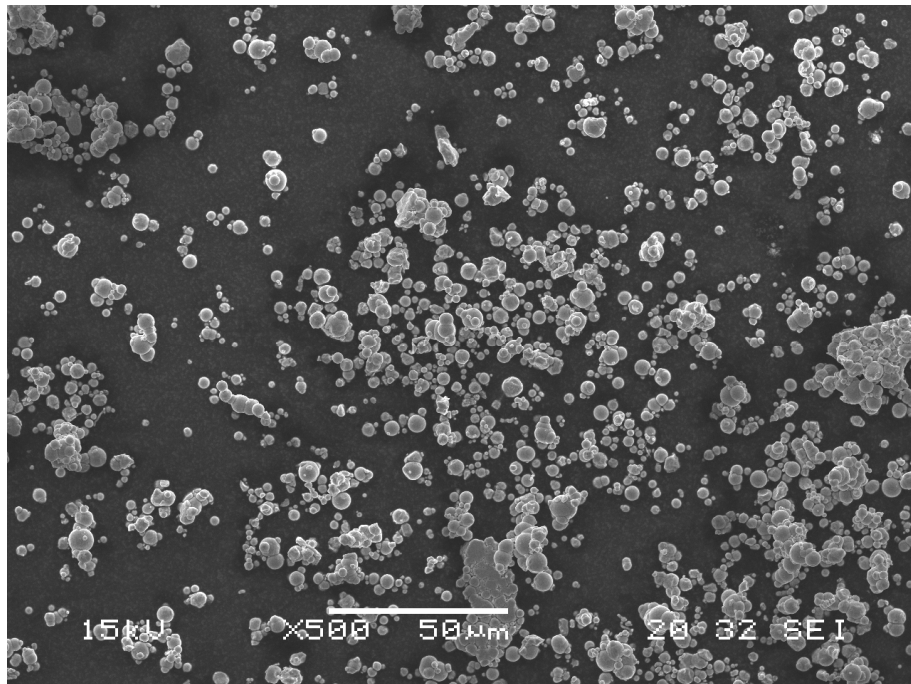


Fig.2.

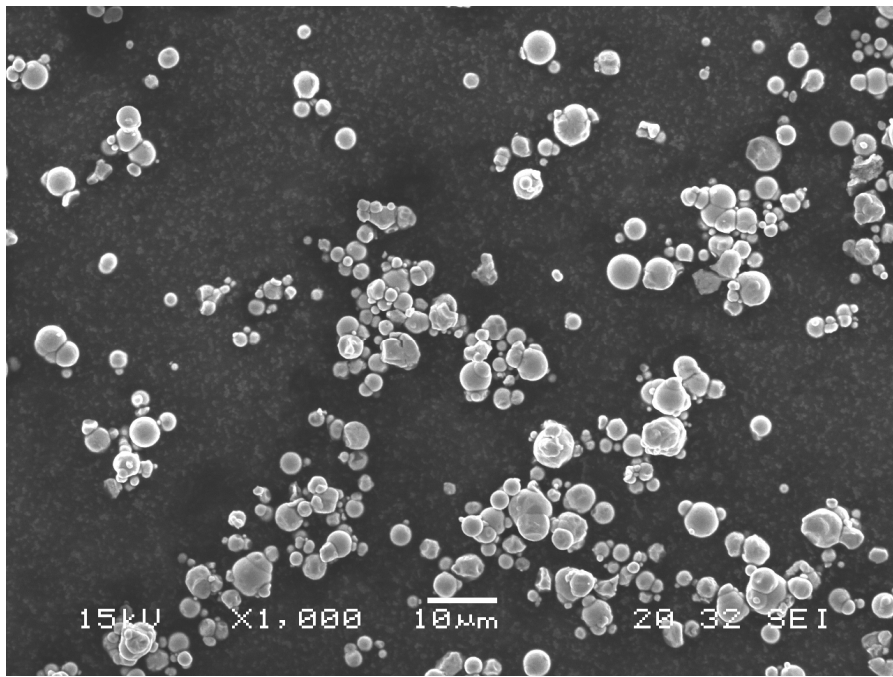


Fig.3.

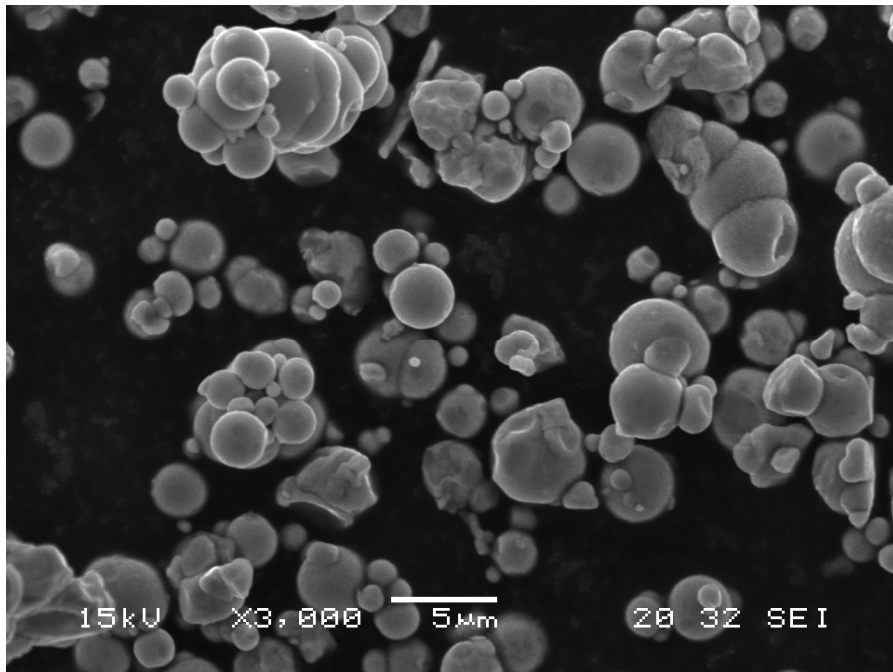


Fig.4.



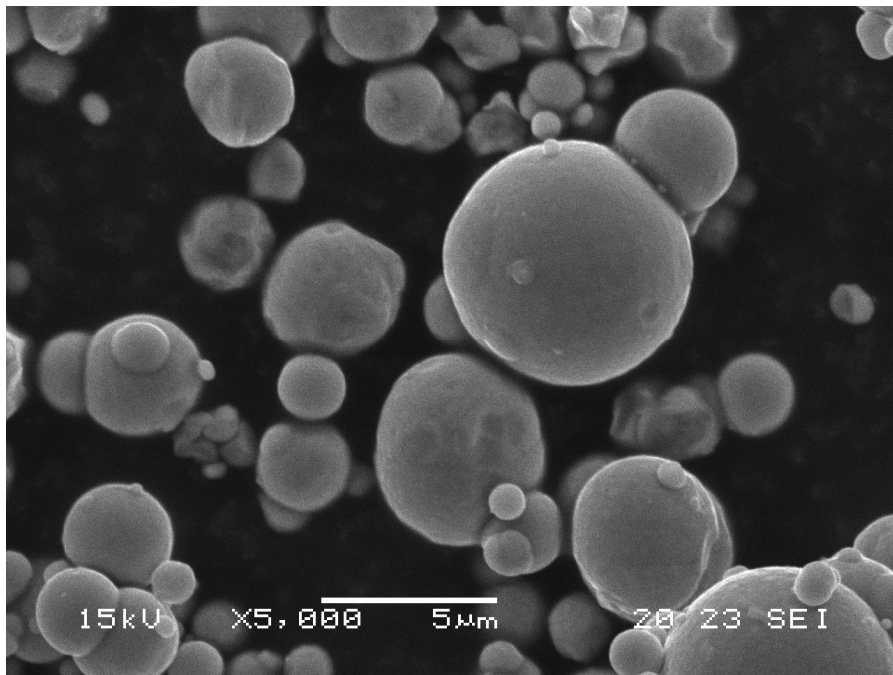


Fig.5.

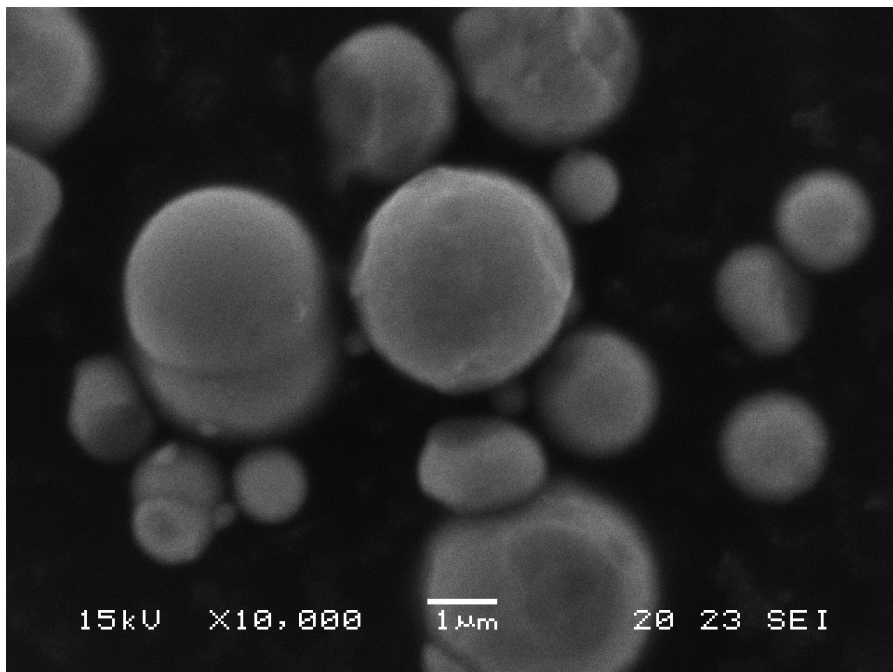


Fig.6.

## Masuratori magnetice cu magnetometru cu proba vibrata

Aceste masuratori au vizat verificarea caracteristicilor magnetice ale probelor recuperate/ramase dupa incercarile de presurizare/strapungere a etansarii magnetofluidice a robinetelor.

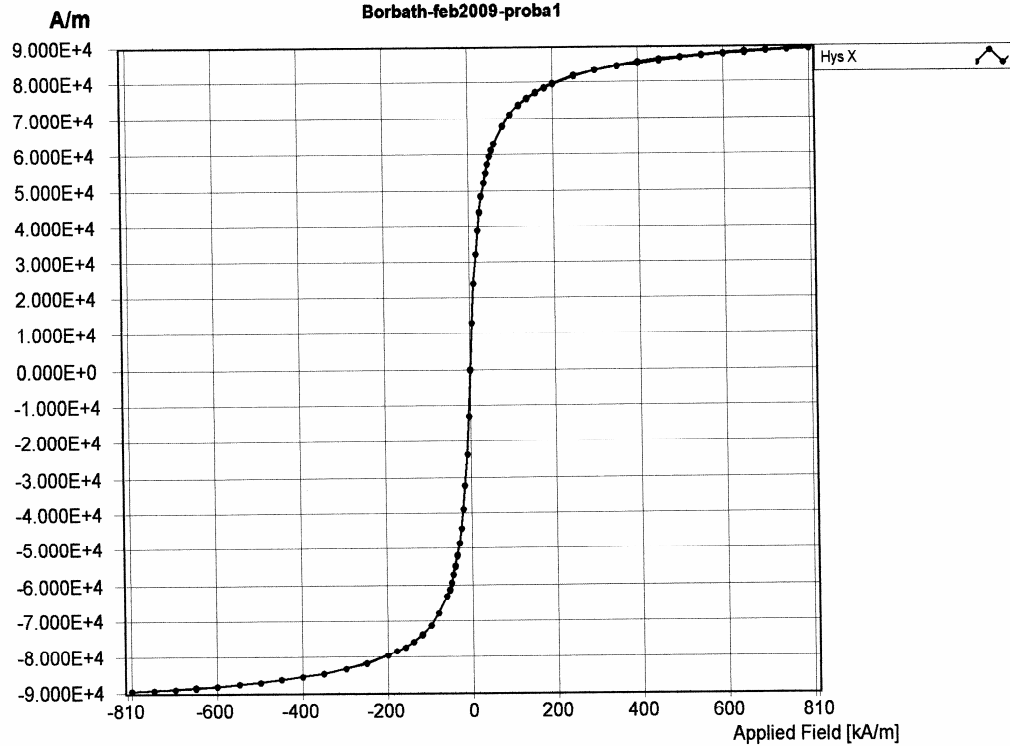
Curbele de magnetizare complete sunt redate in fig.7-13. Din curbele respective au rezultat valorile magnetizatiei de saturatie a probelor. Se observa de asemenea ca efectul de histerezis este neglijabil, adica particulele feromagnetice multidomenice nu formeaza structuri magnetice remanente in fluidul compozit.

Rezultatele sunt redate sintetic in Tabelul 1, iar datele de masurare VSM sunt prezentate detaliat in Anexa.

Tabelul 1

Proba	Simbol	Magnetizatie Nominala (G)	Magnetizatie Masurata (G)	Observatii
1	FM	940	1117	Mediu de baza
2	FM	1000	1197	Mediu de baza
3	FMC-D2	1820	722	Nu a fost omogenizat
4	FMC-D3	2220	9469	Nu a fost omogenizat
5	FMC-D4	4220	5629	
6	FMC-D1	5620	1146	Nu a fost omogenizat
7	FMC-D1/1		4290	

# Hysteresis Loop



Digital Measurement Systems EasyVSM Software

Version 8.02 (August 28th, 2000)

Operator: N-C-POPA  
 Sample name: Borbath-feb2009-proba1  
 Borbath-feb2009-proba1  
 Data filename: C:\vsm-iv\N-C-Popa\data\Borbath-feb2009\proba1.VHD  
 Start of measurement: 11:20:15, Tuesday, February 17, 2009  
 Field Angle: 0.00 [deg]

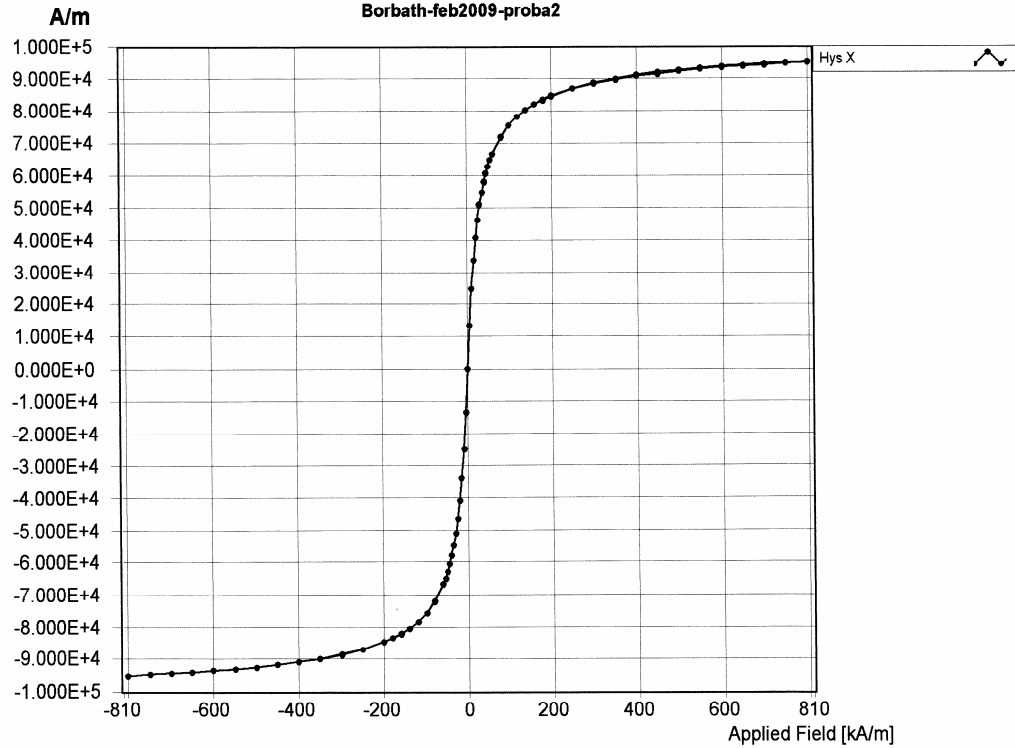
Total measurement time: 00:22:09

Parameters

	Upward Part	Downward part	Average	Parameter 'definition'
Hysteresis Loop				Hysteresis Parameters
Ms A/m	8.964E+4	8.950E+4	8.957E+4	Saturation Magnetization: maximum M measured
Hs kA/m	375.40	-376.61	376.01	Saturation field, field at which M reaches 0.95 Ms
Perm_90% emu/Oe	2.193E-4			Permeability at 90% of Ms
Perm_max emu/Oe	1.328E-2			Maximum permeability
Hc kA/m	-0.01	0.00	-0.01	Coercive Field: Field at which M/H changes sign
Hc offset kA/m	-0.01	0.00	-0.01	(Hc upward curve + Hc Downward curve)/2
Mr A/m	3.741E+1	0.000E+0	-1.871E+1	Remanent Magnetization: M at H=0

Fig.7

# Hysteresis Loop



Digital Measurement Systems EasyVSM Software

Version 8.02 (August 28th, 2000)

Operator: N-C-POPA  
 Sample name: Borbath-feb2009-proba2  
 Borbath-feb2009-proba2  
 Data filename: C:\vsm-IV\N-C-Popa\data\Borbath-feb2009\proba2.VHD  
 Start of measurement: 11:48:31, Tuesday, February 17, 2009  
 Field Angle: 0.00 [deg]

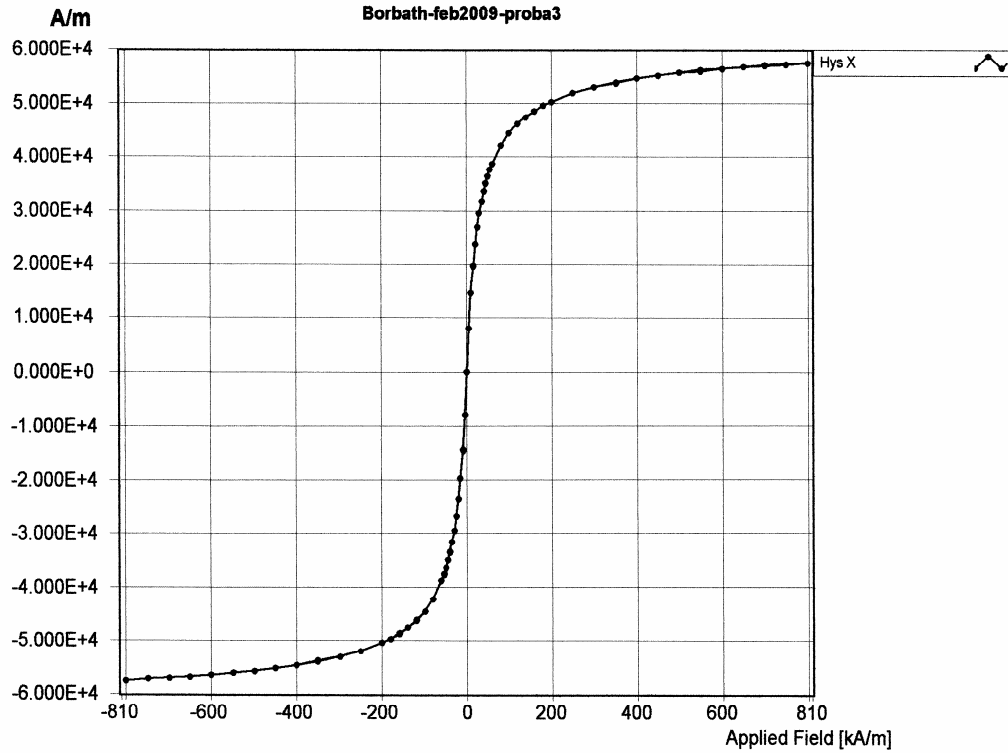
Total measurement time: 00:22:11

Parameters

	Upward Part	Downward part	Average	Parameter 'definition'
Hysteresis Loop				Hysteresis Parameters
Ms A/m	9.528E+4	-9.511E+4	9.519E+4	Saturation Magnetization: maximum M measured
Hs kA/m	377.24	-375.65	376.45	Saturation field, field at which M reaches 0.95 Ms
Perm_90% emu/Oe	2.402E-4			Permeability at 90% of Ms
Perm_max emu/Oe	1.370E-2			Maximum permeability
Hc kA/m	-0.05	-0.01	-0.02	Coercive Field: Field at which M/H changes sign
Hc offset kA/m	-0.05	-0.01	-0.03	(Hc upward curve + Hc Downward curve)/2
Mr A/m	1.325E+2	3.118E+1	-5.066E+1	Remanent Magnetization: M at H=0

Fig.8.

# Hysteresis Loop



Digital Measurement Systems EasyVSM Software

Version 8.02 (August 28th, 2000)

Operator: N-C-POPA  
 Sample name: Borbath-feb2009-proba3  
 Borbath-feb2009-proba3  
 Data filename: C:\vsm-IVN-C-Popa\data\Borbath-feb2009\proba3.VHD  
 Start of measurement: 12:17:02, Tuesday, February 17, 2009  
 Field Angle: 0.00 [deg]

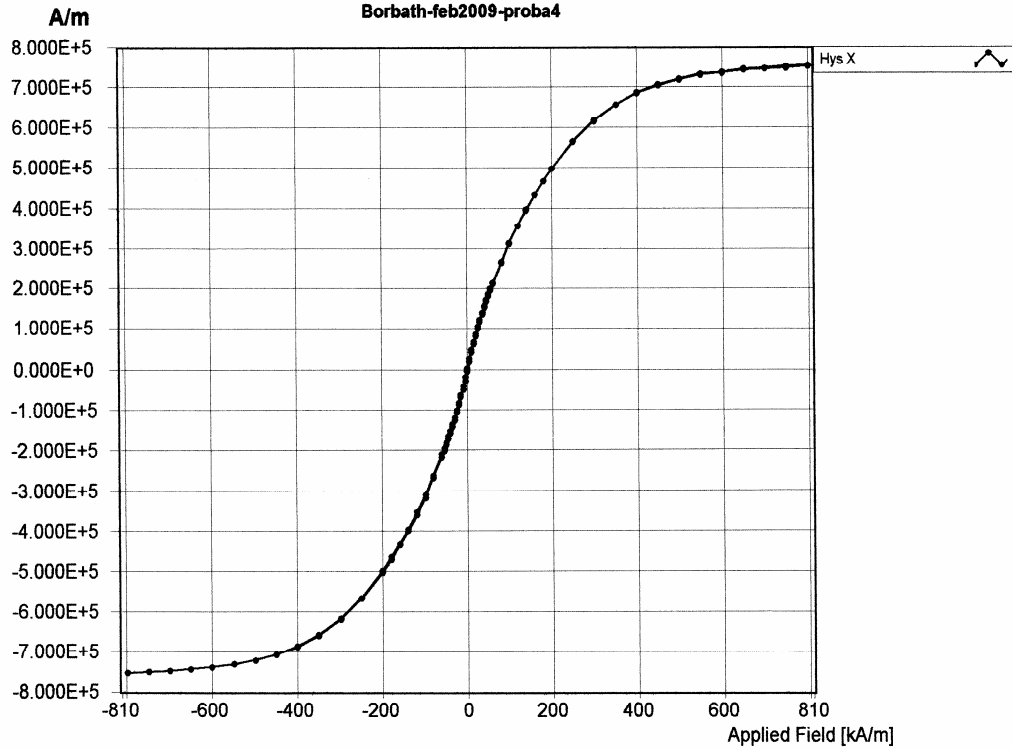
Total measurement time: 00:22:07

Parameters

	Upward Part	Downward part	Average	Parameter 'definition'
Hysteresis Loop				Hysteresis Parameters
Ms A/m	5.755E+4	-5.751E+4	5.753E+4	Saturation Magnetization: maximum M measured
Hs kA/m	399.37	-403.66	401.51	Saturation field, field at which M reaches 0.95 Ms
Perm_90% emu/Oe	1.445E-4			Permeability at 90% of Ms
Perm_max emu/Oe	8.241E-3			Maximum permeability
Hc kA/m	-0.02	-0.02	0.00	Coercive Field: Field at which M/H changes sign
Hc offset kA/m	-0.02	-0.02	-0.02	(Hc upward curve + Hc Downward curve)/2
Mr A/m	3.118E+1	3.585E+1	2.338E+0	Remanent Magnetization: M at H=0

Fig.9.

# Hysteresis Loop



Digital Measurement Systems EasyVSM Software

Version 8.02 (August 28th, 2000)

Operator: N-C-POPA  
 Sample name: Borbath-feb2009-proba4  
 Borbath-feb2009-proba4  
 Data filename: C:\vsm-1\N-C-Popa\data\Borbath-feb2009\proba4.VHD  
 Start of measurement: 14:11:34, Tuesday, February 17, 2009  
 Field Angle: 0.00 [deg]

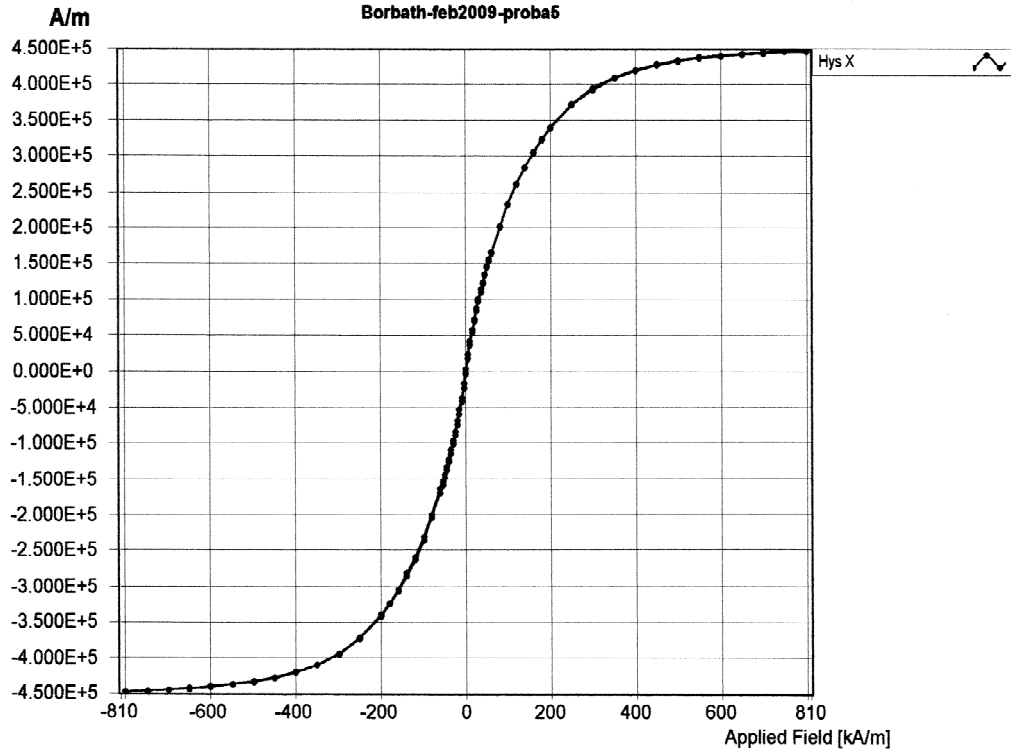
Total measurement time: 00:21:56

Parameters

	Upward Part	Downward part	Average	Parameter 'definition'
Hysteresis Loop				Hysteresis Parameters
Ms A/m	7.545E+5	-7.532E+5	7.530E+5	Saturation Magnetization: maximum M measured
Hs kA/m	481.83	-482.43	482.13	Saturation field, field at which M reaches 0.95 Ms
Perm_90% emu/Oe	2.788E-3			Permeability at 90% of Ms
Perm_max emu/Oe	2.381E-2			Maximum permeability
Hc kA/m	0.80	-0.79	0.70	Coercive Field: Field at which M/H changes sign
Hc offset kA/m	0.80	-0.79	-0.10	(Hc upward curve + Hc Downward curve)/2
Mr A/m	-2.808E+3	3.570E+3	3.188E+3	Remanent Magnetization: M at H=0

Fig.10.

# Hysteresis Loop



Digital Measurement Systems EasyVSM Software

Version 8.02 (August 28th, 2000)

Operator: N-C-POPA  
 Sample name: Borbath-feb2009-proba5  
 Borbath-feb2009-proba5  
 Data filename: C:\vsm-1\N-C-Popa\data\Borbath-feb2009\proba5.VHD  
 Start of measurement: 12:25:40, Wednesday, February 18, 2009  
 Field Angle: 0.00 [deg]

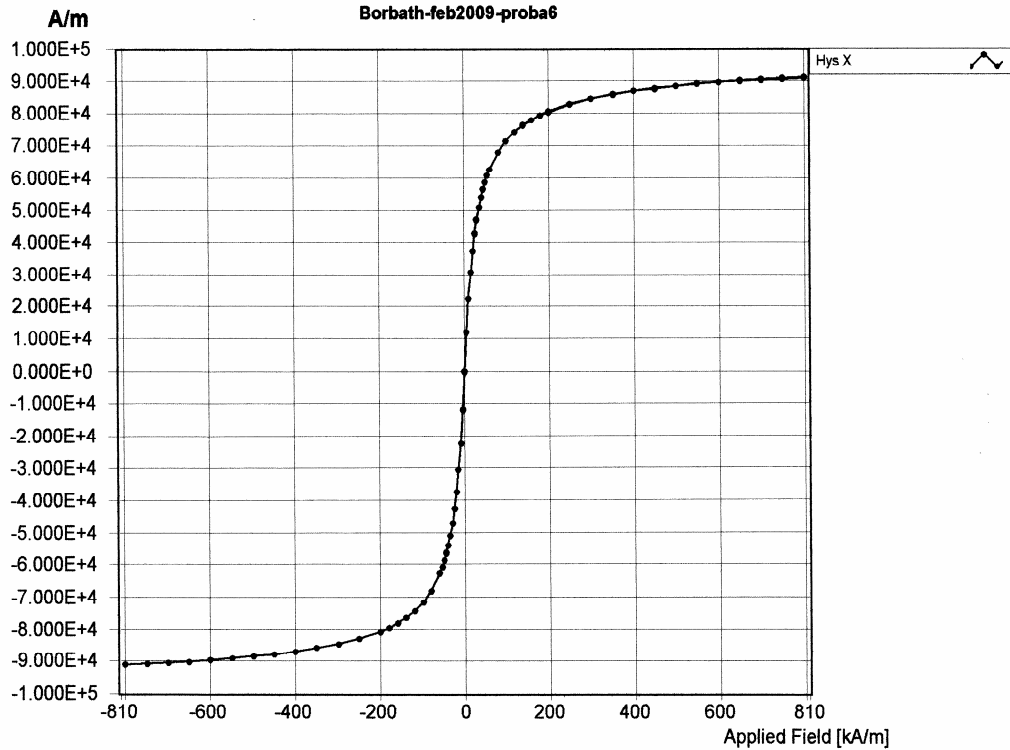
Total measurement time: 00:22:12

Parameters

	Upward Part	Downward part	Average	Parameter 'definition'
Hysteresis Loop				Hysteresis Parameters
Ms A/m	4.487E+5	-4.477E+5	4.482E+5	Saturation Magnetization: maximum M measured
Hs kA/m	432.69	-436.81	434.75	Saturation field, field at which M reaches 0.95 Ms
Perm_90% emu/Oe	1.551E-3			Permeability at 90% of Ms
Perm_max emu/Oe	2.108E-2			Maximum permeability
Hc kA/m	0.69	-0.70	0.70	Coercive Field: Field at which M/H changes sign
Hc offset kA/m	0.69	-0.70	-0.01	(Hc upward curve + Hc Downward curve)/2
Mr A/m	-2.806E+3	2.806E+3	2.806E+3	Remanent Magnetization: M at H=0

Fig.11.

# Hysteresis Loop



Digital Measurement Systems EasyVSM Software

Version 8.02 (August 28th, 2000)

Operator: N-C-POPA  
 Sample name: Borbath-feb2009-proba6  
 Borbath-feb2009-proba6  
 Data filename: C:\vsm-1\N-C-Popa\data\Borbath-feb2009\proba6.VHD  
 Start of measurement: 12:53:23, Wednesday, February 18, 2009  
 Field Angle: 0.00 [deg]

Total measurement time: 00:21:53

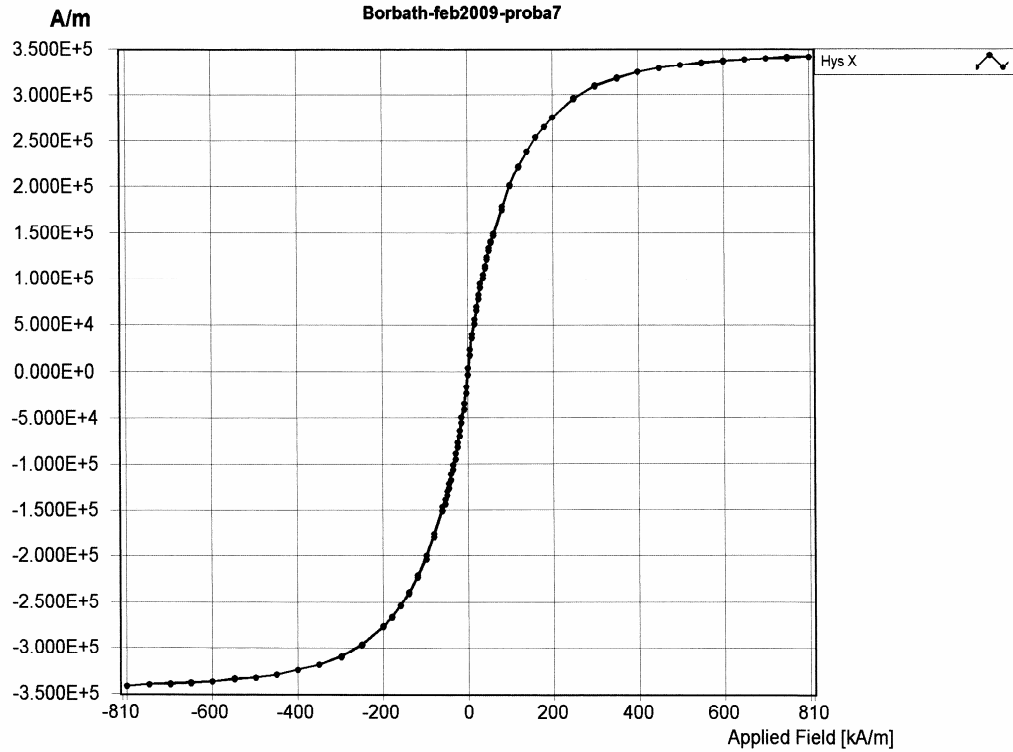
Parameters

	Upward Part	Downward part	Average	Parameter 'definition'
Hysteresis Loop				Hysteresis Parameters
Ms A/m	9.123E+4	-9.123E+4	9.123E+4	Saturation Magnetization: maximum M measured
Hs kA/m	385.39	-390.23	387.81	Saturation field, field at which M reaches 0.95 Ms
Perm_90% emu/Oe	2.303E-4			Permeability at 90% of Ms
Perm_max emu/Oe	1.234E-2			Maximum permeability
Hc kA/m	-0.01	0.00	-0.00	Coercive Field: Field at which M/H changes sign
Hc offset kA/m	-0.01	0.00	-0.00	(Hc upward curve + Hc Downward curve)/2
Mr A/m	2.338E+1	0.000E+0	-1.169E+1	Remanent Magnetization: M at H=0

Fig.12



# Hysteresis Loop



Digital Measurement Systems EasyVSM Software

Version 8.02 (August 28th, 2000)

Operator: N-C-POPA  
 Sample name: Borbath-feb2009-proba7  
 Borbath-feb2009-proba7  
 Data filename: C:\vsm-1\N-C-Popa\data\Borbath-feb2009\proba7.VHD  
 Start of measurement: 13:22:11, Wednesday, February 18, 2009  
 Field Angle: 0.00 [deg]

Total measurement time: 00:22:14

Parameters

	Upward Part	Downward part	Average	Parameter 'definition'
Hysteresis Loop				Hysteresis Parameters
Ms A/m	3.416E+5	-3.416E+5	3.416E+5	Saturation Magnetization: maximum M measured
Hs kA/m	399.25	-401.44	400.34	Saturation field, field at which M reaches 0.95 Ms
Perm_90% emu/Oe	1.245E-3			Permeability at 90% of Ms
Perm_max emu/Oe	2.095E-2			Maximum permeability
Hc kA/m	0.87	-0.89	0.88	Coercive Field: Field at which M/H changes sign
Hc offset kA/m	0.87	-0.89	-0.01	(Hc upward curve + Hc Downward curve)/2
Mr A/m	-3.585E+3	3.430E+3	3.508E+3	Remanent Magnetization: M at H=0

Fig.13.

## **Concluzii**

Din curbele de magnetizare rezulta ca probele nu prezinta histerezis, deci FMC sunt fluide magnetizabile cu proprietati reversibile.

Valorile magnetizatiei de saturatie masurate in cazul probelor FMC difera de cele nominale intrucat manevrarea probelor in absenta campului magnetic nu a tinut cont de necesitatea omogenizarii lor inainte de prelevare.

# **Anexa 2**

**Raport activitate III.1.2.**

**Partener 2 – INCDIE ICPE-CA**



INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE  
PENTRU INGINERIE ELECTRICĂ  
INCDIE ICPE-CA

Splaiul Unirii Nr. 313, sector 3, Bucuresti 030138

Tel: 0040-21-346.72.31, 346.72.35, 346.82.97, 346.82.98 Fax: 0040-21-346.82.99

<http://www.icpe-ca.ro> e-mail: [office@icpe-ca.ro](mailto:office@icpe-ca.ro); [info@icpe-ca.ro](mailto:info@icpe-ca.ro)



**Programul National de Cercetare Dezvoltare II  
- Programul INOVARE –  
MODULUL 1: Dezvoltare produs - sisteme**

**Contract nr. 58/ 25.09.2007 ( 7025/2007)**

**Tema : *Sistem de etansare pe baza de nanofluid  
magnetice pentru robineti de gaz***

**Etapa III : Experimentarea modelului de sisteme de  
etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru  
robineti de gaz**

**Termen: 28.02.2009**

Director General  
Prof.dr.Wilhelm KAPPEL

Responsabil proiect  
Fiz. Ana Maria BONDAR

## **COLECTIV DE LUCRU**

**Fiz. Ana Maria Bondar- responsabil proiect**

**Ing. Sorina Adriana Mitrea**

**Ing.Nicolae Stancu**

**Dr. Eros Patroi**

**Ing. Remus Erdei**

## CUPRINS

	<b>Pag.</b>
<b>1. Obiectivele generale ale proiectului</b>	<b>4</b>
<b>2. Raport tehnic privind activitatea INCDIE ICPE-CA</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Introducere</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Asistență tehnică privind respectarea modelului de câmp magnetic</b>	<b>6</b>
<b>2.3. Magneti AlNiCo</b>	<b>9</b>
<b>2.4. Caracterizare ferofluidice magnetice</b>	<b>9</b>
<b>3 Concluzii</b>	<b>10</b>

**ANEXA 1: Raport de asistență tehnică privind respectarea modelului de câmp magnetic Nr. 01 din 30.01.2009**

**ANEXA 2: Proces verbal de predare primire Nr.7 din 16.02.2009**

**ANEXA 3: RAPORT DE INCERCARI**

**CONCLUZII GENERALE**

## **1. OBIECTIVELE GENERALE ALE PROIECTULUI**

### **Obiectivele generale**

#### ***Obiective generale specifice programului***

- asimilarea în producție a rezultatelor cercetării, în vederea îmbunătățirii competitivității economice;
- întărirea capacității de inovare;
- stimularea parteneriatului dintre SC ROSEAL SA și entități de cercetare.

#### ***Obiective generale tehnice***

- Sistem de etansare pe baza de nanofluid magnetice ce echipază robineti de gaz;
- Valorificarea capacității de producție a stației micropilot de procesarea nanofluidelor magnetice la SC ROSEAL SA

#### ***Obiectivele generale ale etapei de execuție III***

Experimentarea robinetului de gaz echipat cu modelul experimental de sistem de etansare.

#### ***Obiectivele etapei de execuție III – INCDIE ICPE-CA***

- Asistență tehnică privind respectarea modelului de câmp magnetic;
- Livrare magneti;
- Caracterizare ferofluid magnetice.

## 2. RAPORT TEHNIC PRIVIND ACTIVITATEA INCDIE ICPE-CA

### 2.1. Introducere

Sistemul de etansare cu nanofluid magnetice se poate realiza datorita proprietatilor magnetice pe care le prezinta nanofluidurile magnetice. Nanofluidurile magnetice sau ferofluidurile in lipsa unui camp magnetic se prezinta ca un fluid normal care ia forma vasului in care se afla, in schimb la aparitia unui camp magnetic particulele magnetice din interiorul fluidului se anilieaza cu liniile de flux magnetic ale sursei de camp magnetic.

Sistemul de etansare cu nanofluid magnetice se poate realiza prin formarea unei etansari in jurul unui ax sau arbore rotativ. Acest tip de etansare se poate folosi pentru a forma un mediu ermetic prevenind scurgerea materiei dintre spatiu inchis in mediul inconjurator.

Etansarea cu nanofluid magnetic este formata intre o piesa polara si o buca fixata pe un ax sau chiar axul vezi fig.1 a), b). Se umple cu fluidul magnetic intrefierul dintre piesa polara si buca fixata pe ax. Sursa de camp magnetic care retine fluidul intre piesa polara si buca fixata pe ax este un magnet permanent ales in functie de valoarea inductiei magnetice si a gradientului necesara in intrefier pentru realizarea etansari magnetice la presiunea necesara.

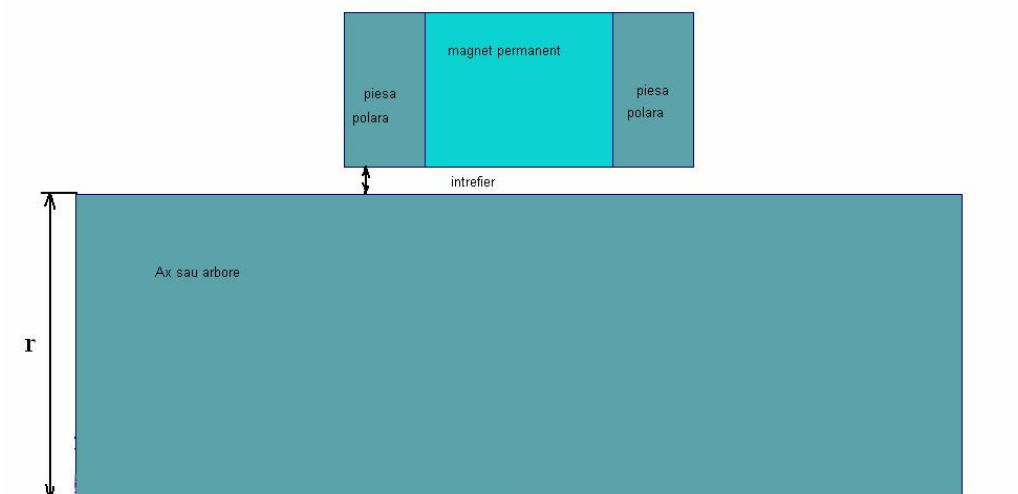


Fig. 1. Circuit magnetic pentru etansari cu nanofluid magnetice  
a) vedere sectiune



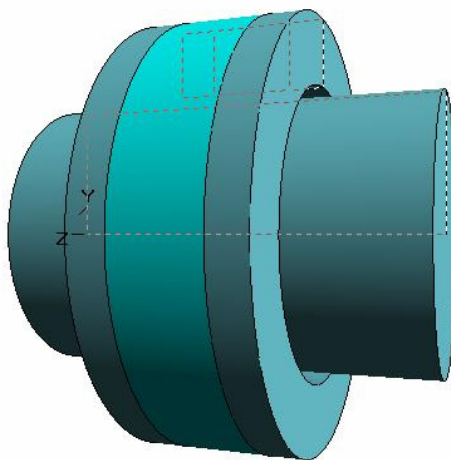


Fig. 1. b) vedere tridimensională circuit magnetic

Pentru proiectarea circuitului magnetic a sistemului de etansare s-a folosit un program de calcul numeric MagNet realizat de Infolytica cu module de calcul în două dimensiuni cât și în trei dimensiuni. Acest program folosește metoda elementelor finite pentru analizarea problemelor de circuit magnetic. Soluțiile obținute testate prin dimensionarea unor circuite pentru model experimental. Folosind metoda elementelor finite se pot calcula inducții magnetice, intensități ale câmpului magnetic, cupluri și forțe magnetice.

## 2.2. Asistență tehnică privind respectarea modelului de câmp magnetic

În cadrul etapei I, Activitatea I.1.2 “Proiectare model de calcul câmp magnetic” s-a realizat un model de câmp magnetic pentru o configurație optimă în sistemul de etanșare cu ferofluid magnetic. În cadrul acestei etape s-au urmărit elementele principale ale modelului de câmp magnetic, oferind asistență tehnică pentru dimensionarea modelelor experimentale.

Aspectele cele mai importante care au fost urmărite au fost legate de circuitul magnetic și anume:

- Respectarea unei distanțe minime față de alte piese (componente ale etansării) din material magnetic moale, care influențează circuitul magnetic;
- Dimensiunea dinților de pe piesa polară;

- Dimensiunea întrefierului dintre piesa polară și ax;
- Tipul de magnet permanent și fluidul magnetic folosit în circuitul magnetic;

În modelul proiectat s-a stabilit ca **distanța minimă impusă pentru pentru elemente ce pot influența circuitul magnetic (bucșe metalice, rulmenți, carcasa exterioară) să fie de 1mm**. SC ROSEAL SA folosind acest model pentru proiectarea modelului experimental de sistem de etanșare pe bază de nanofluidice magnetice pentru robinete de gaz, a respectat această condiție.

Poziționarea unei piese din material magnetic moale la o distanță mai mică de 1 mm duce la o scădere cu 20% a valorii inducției magnetice în întrefierul circuitului magnetic ceea ce duce la utilizarea ineficientă a magnetului permanent sau chiar la scurtcircuitarea traseului fluxului magnetic în cazul folosirii unei carcase din material magnetic moale care este lipit de piesele polare.

În ceea ce privește **dimensiunea dinților aflați pe piesa polară beneficiarul, SC ROSEAL SA , a impus folosirea de două variante**. Pentru varianta 1 lățimea dintelui este de 0.25 mm, înălțimea pe rază de 0.6 mm și un număr de 6 dinți respectiv pentru varianta a-2-a lățimea dintelui este de 0.24 mm, înălțimea pe rază de 0.7mm și un număr de 5 dinți conform desenului nr. 810-7909-00.

**Dimensiunea întrefierului rezultat din optimizarea circuitului magnetic a fost de 0.1 mm pentru varianta 1 respectiv 0.07 mm pentru a doua variantă.**

Tipul de magnet permanent care a fost folosit inițial în modelul experimental este un magnet permanent pe bază de pământuri rare de tip NeFeB N35 având o inducție remanentă de 12kG și o intensitate a câmpului magnetic coercitivă de 10.8 kOe conform tipului de magnet folosit în calculele numerice. Dimensiunile acestui magnet fiind: diametru interior de 15.4 mm, diametru exterior 19.4 mm respectiv o lățime de 5.5 mm, dar s-a constatat că la introducerea lichidului magnetic în modelul experimental s-a produs o aglomerare a particulelor din suspensie la nivelul pieselor polare, fluidul magnetic neînchizând complet etanșarea, acest fapt s-a datorat faptului că valoarea inducției magnetice în dinții exteriori și interiori a piesei polare a fost de 1,4-1.5 tesla ducând la saturarea materialului magnetic moale.

Ca urmare a acestui rezultat s-a înlocuit magnetul permanent de tipul NdFeB cu unul de tipul AlNiCo, magneți care a fost livrați de ICPE-CA conform

procesului verbal de livrare, magneți care prezintă o intensitate a câmpului magnetic coercitiv mai redusă de aproximativ 10 ori față de cel de NdFeB rezultând astfel o inducție de 0.8-0.9 tesla în dinți exteriori și interiori. O inducție care nu saturează materialul magnetic moale la nivelul dinților exteriori și interiori.

**Folosind magnetul de tip AlNiCo fluidul magnetic a închis complet circuitul magnetic așezându-se pe ambele piese polare realizându-se etanșare magnetică..**

Fig.2 evidenziază diferența dintre inducția magnetică din întrefierul sistemului de etanșare folosind magneți de NdFeB în cazul saturării dinților exteriori și interiori respectiv modelul cu magneți AlNiCo unde nu are loc saturarea dinților exteriori și interiori.

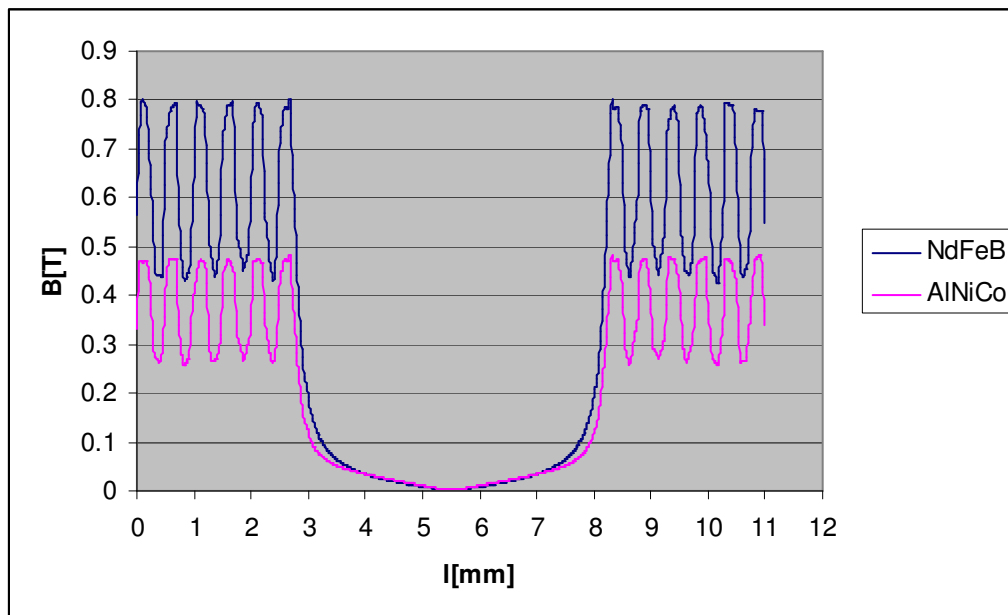


Fig. 2 Variația inducției magnetice în întrefier

Pentru buna funcționare a etansării se impune ca fluxul magnetic prin circuitul magnetic să nu conducă la saturarea pieselor polare la nivelul etajelor de etanșare, ceea ce ar provoca scăderea drastică a gradientului câmpului magnetic și deci a densității volumice a forței magnetice care menține inelul de lichid magnetic. Prin alegerea magnetilor și prin dimensionarea corespunzătoare a circuitului magnetic, această condiție a fost respectată de beneficiar.

Detalii privind respectarea modelului de câmp magnetic sunt prezentate în Anexa 1.

“Raport de asistență tehnică”.

### 2.3. Magneti AlNiCo

Au fost livrati 6 buc. magneti AlNiCo 37/5, de forma cilindrica  $\varnothing$  43 x 49 mm, conform Anexa 2. "Proces verbal predare –primire".

Conform CEI 60404-8-1 magnetii AlNiCo au urmatoarele proprietati magnetice:

$(BH)_{max}.....37 \text{ kJ/m}^3$

$B_r.....1 \text{ 180 mT}$

$H_{cB}.....48 \text{ kA/m}$

### 2.4. Caracterizare ferofluide magnetice

Beneficiarul SC ROSEAL SA a livrat 7 probe de ferofluide magnetice prelevate din productia realizata in cadrul statiei plot.

Masuratorile au fost efectuate conform PI-03, STAS 6822-83, STAS 11479-81 cu magnetometru cu proba vibranta.VSM tip LAKESHORE 7300 .

Magnetometru cu proba vibranta.VSM tip LAKESHORE 7300, este unul dintre cele mai universale instrumente disponibile pentru caracterizarea proprietăților magnetice ale materiei. Aparatul permite masuratori pentru campuri cuprinse intre 0 si 90 Koe cu variatii ale temperaturii probei de la 1.5 K la 1000 °C In cazul de fata masuratorile au fost efectuate pentru campuri cuprinse intre 0 la 10 Koe, la o temperatura de lucru :  $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Rezultatele obtinute sunt prezentate in Tabelul1.

Tabel1. Magnetizatia de saturatie a ferofluidelor magnetice

Proba	Magnetizatie de saturatie (G)	Proba	Magnetizatie de saturatie (G)
P1- NFM/UTr	556,43	P5- NFM/UTr	822,76
P2- NFM/UTr	541,11	P6- NFM/UTr	773,95
P3- NFM/UTr	779,99	P7- NFM/UTr	918,66
P4- NFM/UTr	743,23		

Curbele de saturatie sunt prezentate in Anexa 3. "Raport de incercari" executat in cadrul Laboratorului de incercari si caracterizari materiale si produse electrotehnice.

Se constata ca magnetizatia de saturatie variaza intre 541 Gauss si 918 Gauss, iar valorile de coercivitate variaza si ele intre 351 A/m si 9815 A/m. Proba 7 prezinta ambele marimi magnetice masurate, Coercivitate si Magnetizatie de saturatie, la valorile cele mai ridicate. Se poate presupune ca diferentele provin din valori diferite ale concentratie de nanoparticule magnetice sau din dimensiunea acestora.

In conformitate cu modelul de camp magnetic se recomanda utilizarea in sistemele de etansare cu fluide magnetice fluidele P1,2,3,4,6, avind saturatia de magnetizare in plaja 500 - 800 gauss.

### **3. CONCLUZII**

➤ Obiectivele aceste etape sunt:

- Asistență tehnică privind respectarea modelului de câmp magnetic;
- Livrare magneti;
- Caracterizare ferofluide magnetice.
  - Asistența tehnică a evidențiat respectarea de către beneficiar a condițiilor impuse și anume:
    - distanța minimă impusă pentru elemente ce pot influența circuitul magnetic (bucșe metalice, rulmenți, carcasa exterioară) să fie de 1 mm;
    - în ceea ce privește dimensiunea dinților aflați pe piesa polară beneficiarul, SC ROSEAL SA , a solicitat folosirea de două variante conform desenului nr. 810-7909-00;
      - varianta 1: lățimea dintelui este de 0.25 mm, înălțimea pe rază de 0.6 mm și un număr de 6 dinți;
      - varianta a-2-a lățimea dintelui este de 0.24 mm, înălțimea pe rază de 0.7 mm și un număr de 5 dinți
    - dimensiunea întrefierului rezultat din optimizarea circuitului magnetic a fost:
      - varianta 1 - 0.1 mm
      - variantă 2 - 0.07 mm

- s-au folosit magneti de tip AlNiCo, conditii in care fluidul magnetic a închis complet circuitul magnetic așezându-se pe ambele piese polare realizându-se etanșare magnetică; (conform Proces verbal de predare – primire)
- s-a respectat utilizarea de fluide magnetice cu o magnetizație de saturație cuprinsă între valori de ~ 500-800 gauss – probele 1,2,3,4,6 conform Buletin de incercari.

**LABORATOR DE CARACTERIZARI SI INCERCARI MATERIALE SI  
PRODUSE ELECTROTEHNICE**

**F-LI-25, Ed 4**

Pag.1/6  
Exemp  
lar  
nr...

**RAPORT DE INCERCARI**

**Nr.25/13.02.2009**

....

**COMANDA: contract nr. 7025/2007**

**CLIENT: S.C. ROSEAL S.A.**

**PRODUSUL DE INCERCAT:** Probe notate:

Proba 1 NFM/UTr  
Proba 2 NFM/UTr  
Proba 3 NFM/UTr  
Proba 4 NFM/Utr  
Proba 5 NFM/UTr  
Proba 6 NFM/Utr  
Proba 7 NFM/UTr

**INCERCAREA SOLICITATA: Magnetizatie de saturatie si ciclu de histerezis**

REZULTATELE INCERCARILOR SE REFERA NUMAI LA PRODUSELE  
INCERCATE  
ACEST DOCUMENT POATE FI REPRODUS NUMAI IN INTREGIME

**DATE TEHNICE SI NUMAR ESANTIONANE:**

Probele au fost prezentate sub forma lichida, cate un esantion din fiecare tip de proba.

**DATA PRIMIRII PRODUSELOR:** 09.02.2009

**PERIOADA INCERCARILOR:** 09.02.2009-13.02.2009

**MODUL DE PRELEVARE:** Probele au fost prelevate de catre client

**DOCUMENTELE CARE STAU LA BAZA INCERCARILOR:**PI-03, STAS 6822-83, STAS 11479-81

**MOD DE LUCRU SI REZULTATE:**

**Conditii de incercare:**

*Aparatul:*

- Magnetometru cu proba vibranta.VSM tip LAKESHORE 7300
- Temperatura de lucru :  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

**REZULTATE**

**Date despre probe:**

**Proba 1:**  $m = 0.0232 \text{ g}$ ,  $V = 19,33 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$

**Proba 2:**  $m = 0.0237 \text{ g}$ ,  $V = 19,24 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$

**Proba 3:**  $m = 0.0260 \text{ g}$ ,  $V = 19,18 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$

**Proba 4:**  $m = 0.0133 \text{ g}$ ,  $V = 19,08 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$

**Proba 5:**  $m = 0.0118 \text{ g}$ ,  $V = 19,04 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$

**Proba 6:**  $m = 0.0096 \text{ g}$ ,  $V = 18,98 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$

**Proba 7:**  $m = 0.0137 \text{ g}$ ,  $V = 19,03 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$



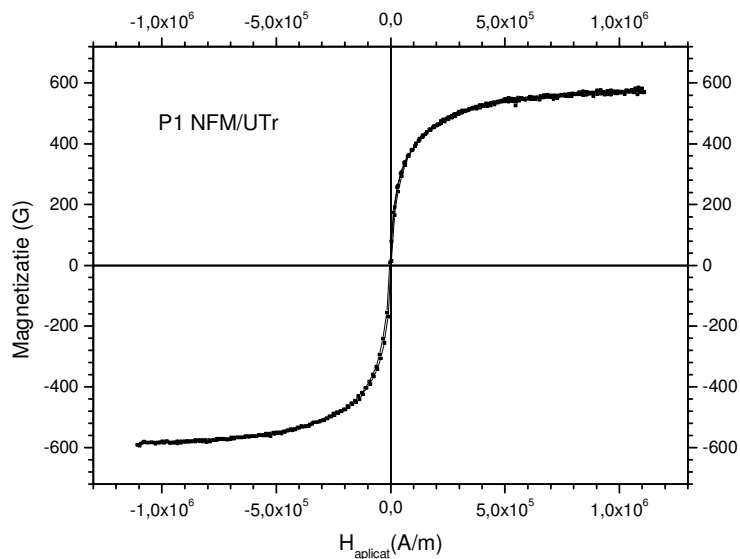


Fig. 1. Ciclul de histerezis al probei 1

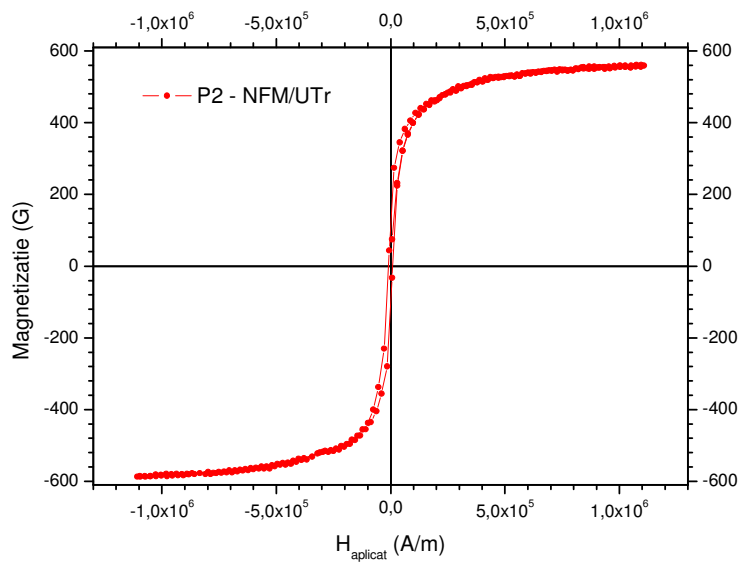


Fig. 2. Ciclul de histerezis al probei 2

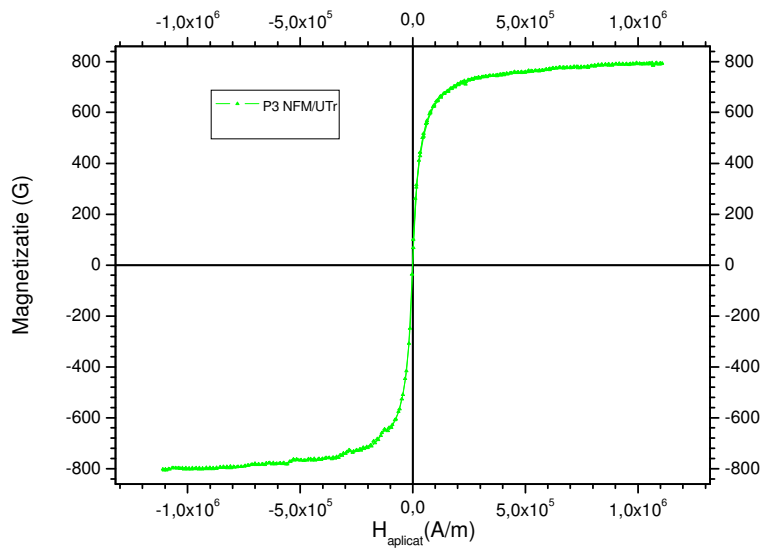


Fig. 3. Ciclul de histerezis al probei 3

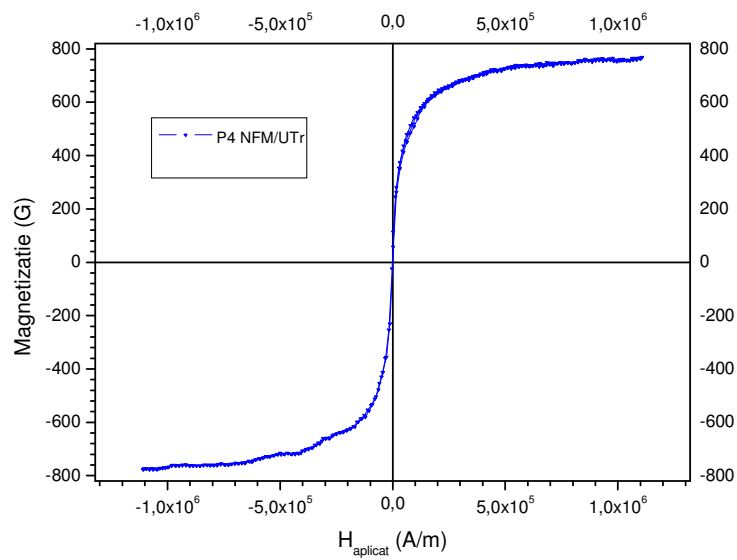


Fig. 4. Ciclul de histerezis al probei 4

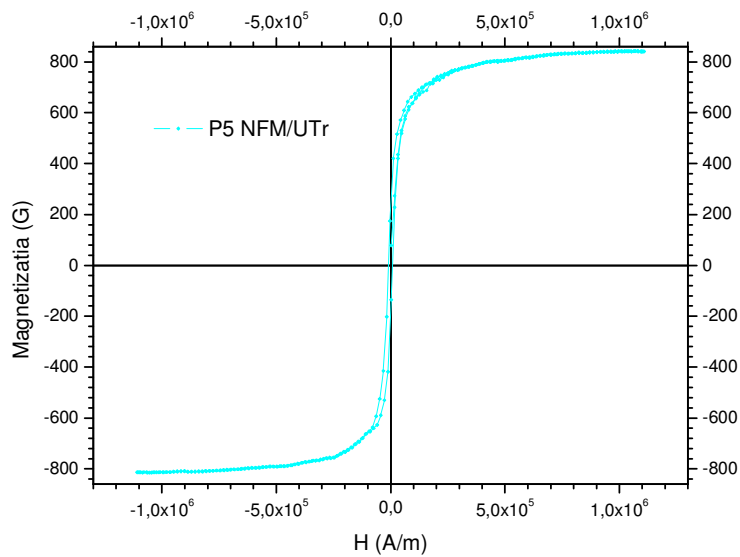


Fig. 5. Ciclul de histerezis al probei 5

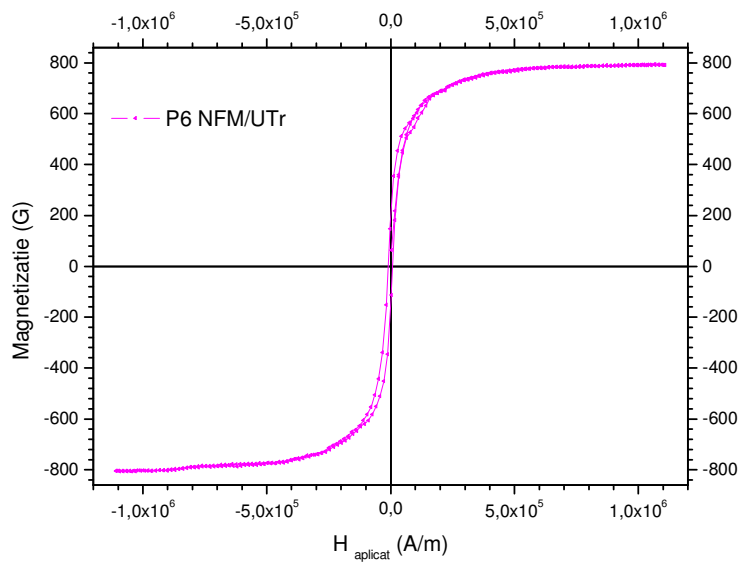


Fig. 6. Ciclul de histerezis al probei 6

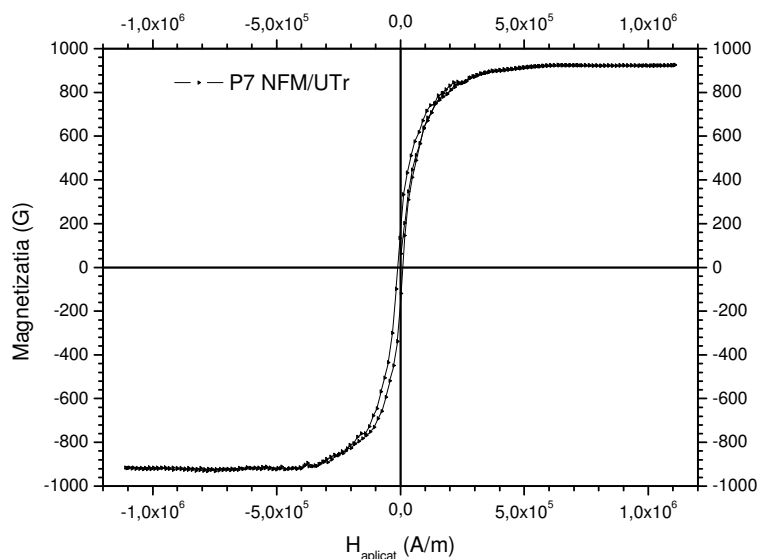


Fig. 7. Ciclul de histerezis al probei 7

Proba	Magnetizatie de saturatie (G)	H <sub>c</sub> (A/m)	Proba	Magnetizatie de saturatie (G)	H <sub>c</sub> (A/m)
P1- NFM/Utr	556,43	2211	P5- NFM/UTr	822,76	8410
P2- NFM/Utr	541,11	9260	P6- NFM/UTr	773,95	8666
P3- NFM/Utr	779,99	447	P7- NFM/UTr	918,66	9815
P4- NFM/Utr	743,23	351			

### Opinii si interpretari:

Mentionam ca nu se cunosc date despre probe, dar se observa ca magnetizatia de saturatie variaza intre 541 Gauss si 918 Gauss, iar valorile de coercivitate variaza si ele intre 351 A/m si 9815 A/m. Se constata ca proba 7 prezinta ambele valori, Coercivitate si Magnetizatie de saturatie, la valorile cele mai ridicate. Se poate presupune ca diferentele provin din valori diferite ale concentratie de nanoparticule magnetice sau din diminsiunea acestora.

**EXECUTANT:**

**Fiz. Eros-Alexandru PATROI**

**INTOCMIT: RESPONSABIL DE TEMA**

**Fiz. Eros-Alexandru PATROI**



AF 2632

## **Raport de asistență tehnică privind respectarea modelului de câmp magnetic**

**Nr. 01 din 30.01.2009**

**Contract nr. 58/ 25.09.2007 ( 7025/2007)**

***Tema : Sistem de etansare pe baza de nanofluidice magnetice  
pentru robineti de gaz - SEMAROGAZ***

În cadrul activităților corespunzătoare etapei de execuție III și anume III.1.2. "Asistență tehnică privind respectarea modelului de câmp magnetic" s-au efectuat mai multe deplasări în timpul anului 2008 cât și la începutul anului 2009 de către cercetătorul științific Erdei Remus la sediul S.C. ROSEAL S.A din Odorheiu Secuiesc în vederea acordării de asistență tehnică pentru respectarea modelului de câmp magnetic aplicabil la modelul experimental de etanșare cu lichid magnetic.

Prezentul raport implica principalele aspecte care au fost urmărite pe parcursul acestei activități.

În cadrul etapei I , Activitatea I.1.2 "Proiectare model de calcul câmp magnetic" s-a conceput un model de câmp magnetic pentru o configurație optimă în sistemul de etanșare cu nanofluidice magnetice. În cadrul activității III.1.2 s-au urmărit elementele principale ale modelului de câmp magnetic și s-a oferit asistență tehnică pentru dimensionarea modelului experimental.

Aspectele cele mai importante care au fost urmărite au fost legate de circuitul magnetic și anume:

- Respectarea unei distanțe minime față de alte piese din material magnetic moale care influențează circuitul magnetic;
- Dimensiunea dinților de pe piesa polara;
- Dimensiunea întrefierului dintre piesa polară și ax;
- Tipul de magnet permanent și fluidul magnetic folosit în circuitul magnetic;

SC.ROSEAL SA a folosit acest model pentru proiectarea modelului experimental de sistem de etanșare pe bază de nanofluidice magnetice pentru robinete de gaz. În proiectarea modelului experimental în primul rând s-a ținut cont de influențele care pot apărea asupra circuitului magnetic și anume elemente cum ar fi bucșe metalice, rulmenți, carcasa exterioară, care au fost poziționate la o distanță mai mare de 1 mm. Conform modelărilor numerice efectuate, poziționarea unei piese din material magnetic moale la o distanță mai mică de 1 mm duce la o scădere cu 20% a valorii inducție magnetice în întrefierul circuitului magnetic ceea ce duce la utilizarea ineficientă a magnetului permanent. În cazul folosirii unei carcase din material magnetic moale care este lipit de piesele polare se ajunge chiar la scurtcircuitarea traseului fluxului magnetic. Pentru evitarea acestui efect s-a impus folosirea unui material nemagnetic pentru realizarea carcasei.

În ceea ce privește dimensiunea dinților aflați pe piesa polară SC ROSEAL SA a solicitat utilizarea a două variante conform desenului nr. 810-7909-00. Pentru varianta 1 lățimea dintelui este de 0.25 mm, înălțimea pe rază de 0.6 mm și un număr de 6 dinți respectiv pentru varianta a-2-a lățimea dintelui este de 0.24 mm, înălțimea pe rază de 0.7mm și un număr de 5 dinți

Dimensiunea întrefierului rezultat din optimizarea circuitului magnetic a fost de 0.1 mm pentru varianta 1 respectiv 0.07 mm pentru a doua variantă.

Tipul de magnet permanent care utilizat inițial în modelul experimental este un magnet permanent pe bază de pământuri rare de tip NeFeB N35 având o inducție remanentă de 12kG și o intensitate a câmpului magnetic coercitivă de 10.8 kOe conform tipului de magnet folosit în calculele numerice. Dimensiunile acestui magnet fiind: diametru interior de 15.4 mm, diametru exterior 19.4 mm respectiv o lățime de 5.5 mm, dar s-a constatat că la introducerea lichidului magnetic în modelul experimental s-a produs o aglomerare a particulelor din suspensie la nivelul pieselor polare, fluidul magnetic neînchizând complet etanșarea, acest fapt s-a datorat faptului că valoarea inducției magnetice în dinții

exteriori și interiori a piesei polare a fost de 1,4-1.5 tesla ducând la saturarea materialului magnetic moale, de unde putem să concluzionăm faptul că trebuie avut în vedere ca fiecare dinți al piesei polare sa nu fie saturat. Ca urmare a acestui rezultat s-a înlocuit magnetul permanent de tipul NdFeB cu unul de tipul AlNiCo.

Magneții de tip AlNiCo, prezintă o intensitate a câmpului magnetic coercitiv mai redusă de aproximativ 10 ori față de cel de NdFeB rezultând astfel o inducție de 0.8-0.9 tesla în dinți exteriori și interiori. O inducție care nu saturează materialul magnetic moale la nivelul dinților exteriori și interiori. Folosind magnetul de tip AlNiCo fluidul magnetic a închis complet circuitul magnetic așezându-se pe ambele piese polare realizându-se etanșare magnetică. În fig. 1 este prezentată distribuția inducției magnetice pentru sistemul de etanșare folosind magnet de tip NdFeB unde se poate observa valoarea ridicată a inducției în cei patru dinți exteriori și interiori.

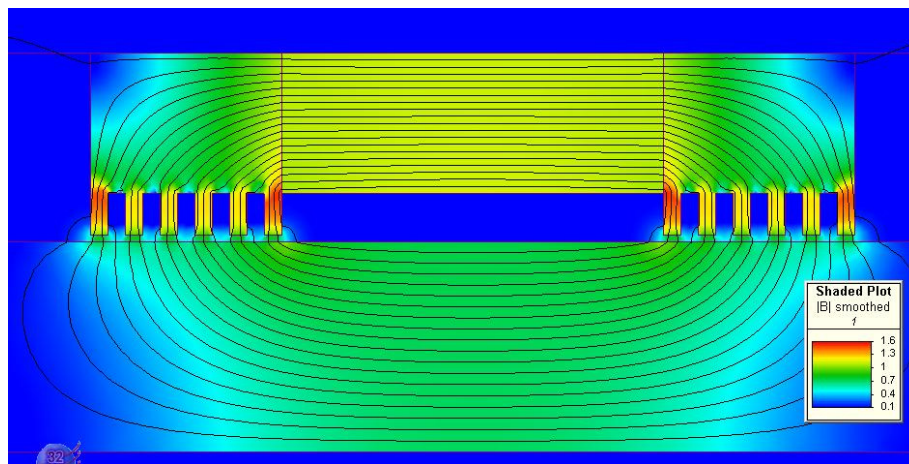


Fig.1 Distribuția inducției magnetice pentru varianta cu magnet de tip NdFeB

În fig. 2 se poate observa diferența dintre inducția magnetică din întrefierul sistemului de etanșare folosind magneți de NdFeB în cazul saturării dinților exteriori și interiori respectiv modelul cu magneți AlNiCo unde nu are loc saturarea dinților exteriori și interiori.

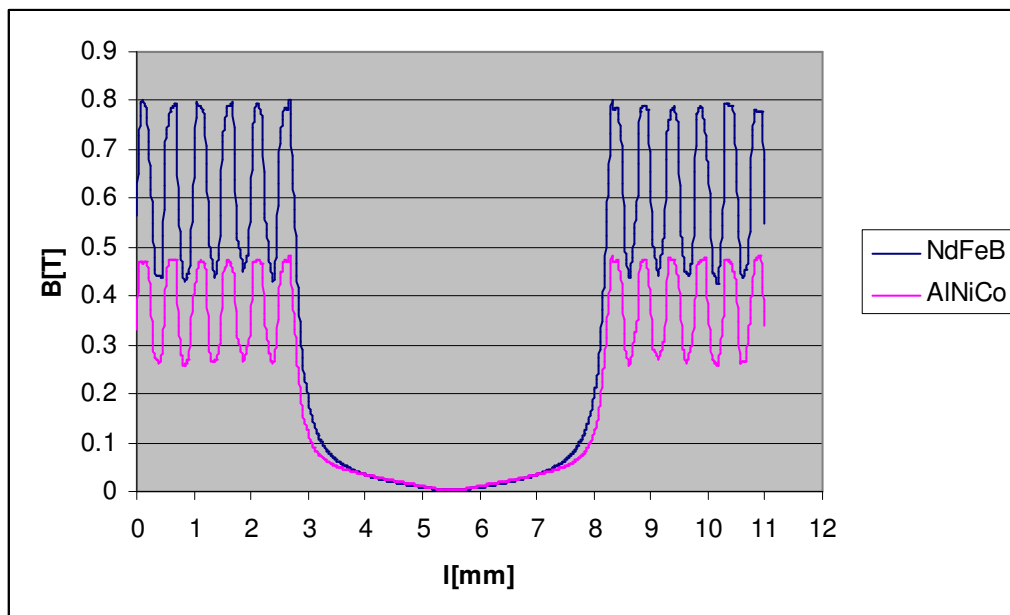


Fig. 2 Variația inducției magnetice în întrefier

De asemenea putem spune că în urma efectuării măsurătorilor magnetice asupra nanofluidelor magnetic, magnetizația de saturație și ciclul de histerezis pentru 7 probe , dupa cum se poate observa din raportul de încercări realizat de “Laboratorul de caracterizări și încercări materiale și produse electrotehnice” ICPE-CA, magnetizația de saturație a fluidelor este cuprinsă între valori de 541-743 gauss..

În urma efectuării măsurătorilor folosind magneți de tipul AlNiCo s-a constatat o rezistență a a etanșări la 40 de bari, presiune la care a fost făcută încercare.

În urma realizării acestei activități de asistență tehnică pentru dimensionarea și respectarea modelului de câmp și a discuțiilor avute cu directorul de proiect dl. Borbath Istvan din partea SC ROSEAL SA s-a concluzionat că va fi necesar stabilirea unei metodologii de calcul pentru dimensionarea circuitului magnetic pentru ca SC ROSEAL SA să fie capabil să proiecteze independent circuitul magnetic al etanșărilor cu fluide magnetice pentru etanșări unicat cât și cele ce vor fi produse în serie. Rezultatele obținute în urma realizării experimentărilor asupra robinetului de gaz echipat cu modelul experimental de sistem de etanșare realizat în activitatea III.1.3 vor fi folosite pentru efectuarea acestei metodologie de calcul astfel încât la finalizarea proiectului acesta metodologie să fie una precisă și să poata fie folosită cu



usurință de către ROSEAL SA pentru proiectarea și realizarea etanșărilor cu fluide magnetice.

## CONCLUZII

Au fost respectate condițiile impuse prin modelul de câmp magnetic calculat și anume:

- distanța minimă de 1mm pentru elemente ce pot influența circuitul magnetic (bucșe metalice, rulmenți, carcasa exterioară);
- în cea ce privește dimensiunea dinților aflați pe piesa polară beneficiarul, SC ROSEAL SA , a solicitat folosirea de două variante conform desenului nr. 810-7909-00;
  - varianta 1: lățimea dintelui este de 0.25 mm, înălțimea pe rază de 0.6 mm și un număr de 6 dinți;
  - varianta a-2-a lățimea dintelui este de 0.24 mm, înălțimea pe rază de 0.7mm și un număr de 5 dinți
- dimensiunea întrefierului rezultat din optimizarea circuitului magnetic:
  - varianta 1 - 0.1 mm
  - variantă 2 - 0.07 mm

s-au folosit magneti de tip AlNiCo ce au asigurat închiderea completă a circuitului realizându-se etanșare magnetică; s-a constatat o rezistență a etanșării la 40 de bari, presiune la care a fost făcută încercarea;

**Aprobat**  
**Conducător Proiect**  
**S.C. ROSEAL S.A.**

**Intocmit**  
**Partener 2**  
**INCDIE ICPE-CA**

**Director proiect**  
**Ing. Borbath Istvan**

**Membru echipa proiect**  
**Ing. Erdei Remus**

# **Anexa 2**

**Raport activitate III.1.3.**

**Partener 3 – FEPA Birlad**



## **SC FEPA SA Bârlad**

Partener 3

Programul INOVARE

Contract: 58/20.09.2007

### *TEMA*

SISTEM DE ETANSARE PE BAZA DE NANOFLUIDE MAGNETICE  
PENTRU

ROBINETI DE GAZ

### **ETAPA III**

EXPERIMENTAREA ROBINETULUI DE GAZ ECHIPAT CU  
MODELUL EXPERIMENTAL DE SISTEM DE ETANSARE

### **ACTIVITATEA III.1.3**

EXPERIMENTAREA ROBINETULUI DE GAZ ECHIPAT CU  
MODELUL EXPERIMENTAL DE SISTEM DE ETANSARE

### **TERMEN**

28.02.2009

### **REPREZENTANT LEGAL**

DIRECTOR GENERAL ADJ,

Ing. Constantin COZAR

### **RESPONSABIL TEMA**

SEF DEPARTAMENT  
DEZVOLTARE

Ing. Cezar GALAN

CERCETARE

## **Raport cercetare proiect PNII- SEMAROGAZ**

### **Etapa 3**

#### **Experimentarea modelului de sisteme de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz**

##### **Activitatea III.1.3**

#### **Experimentarea modelului de sisteme de etansare pe baza de nanofluid magnetice pentru robineti de gaz**

In cadrul etapei III in standurile de proba existente s-a experimentat robinet experimentale de gaz echipate cu sistem de etansare pe baza nanofluid magnetice.

Robinet cu distribuitor sferic Dn 20 Pn25 (constructie corp din doua piese), cod RDS 09.06.02.2.0, Robinet cu ac- scaun tare (cod RAC 36.3.1.2.1.0, RAC 36.3.1.2.2.0) si Robinet cu ac - scaun moale cod 42-125 (RAC 12.1.1.1.1.), 42N - 125 (RAC 12.1.1.1.2.) au fost modificate astfel sa fie posibil montarea sistemelor de etansare nanofluid magnetic 810-7689-00, 810-7690-00 si 810-7691-00;

Robineti au fost echipate cu 2 tipuri de nanofluid magnetice/nanofluid magnetice compozite, specificate Proba 1 si Proba 6 .

Probele de presiune s-au facut prin cresterea treptata a presiunii cu 2 bar si cu mentinerea unei timp intermediar de 1 ora in vederea verificarii scaparilor.

#### **Concluzie:**

1. Robineti cu Proba 1 nu au prezentat scapari nici cu ocazia cresterii treptata a presiunii si nici aplicarea brusca, ajungand la presiune 40 bar.
2. Robineti cu Proba 6 nu au prezentat scapari nici cu ocazia cresterii treptata a presiunii si nici aplicarea brusca, ajungand la presiune 40 bar.

# **Anexa 2**

**Raport activitate III.1.0.**

**Conducator de proiect-SC ROSEAL SA**

**Director de proiect ing. Borbath Istvan**

# Raport cercetare proiect PNII- SEMAROGAZ

## Etapa 3

### Experimentarea modelului de sisteme de etansare pe baza de nanofluidice magnetice pentru robineti de gaz

#### Activitatea III.1.0

#### Echiparea robinetului de gaz cu sistem de etansare pe baza de nanofluidice magnetice pentru robineti de gaz

Robinetii de gaz cu etansare magnetofluidica trebuie sa aiba capacitate de etansare cat mai ridicata, ceea ce se poate realiza printr-o etansare multietajata, cu n etaje (inele de lichid magnetic) respectiv prin utilizarea unui fluid magnetic cu magnetizatie de saturatie cat mai ridicata. Aceste cerinte reies din formula capacitatii de etansare

$$\Delta P_{\max} = n\mu_0 M_s (H_{\max} - H_{\min})$$

care sta la baza dimensionarii si proiectarii acestor robineti magnetofluidici.

Pe baza unui procedeu original (Doina Bica si colab., propunere de brevet OSIM) colectivul ARFT impreuna cu ROSEAL, au sintetizat probe de fluid magnetic compozit tip D, care se obtin in doua etape:

1. Sintetizarea unui nanofluid magnetic pe baza de ulei de transformator-NFM/Utr- de concentratie foarte ridicata, cu magnetizatia de saturatie de cca. 1200 G: NFM(1200 G)/Utr
2. Realizarea, prin dispersare in NFM (1200)/Utr, a unor particule de fier carbonil (produs Merck), a unui fluid compozit tip D, cu magnetizatie de cca 2000 G.

Viteza de rotatie a arborelui etansat in cazul robinetilor este foarte redusa, deci nu se pun conditii privind limitarea superioara a viscozitatii fluidului de etansare. Efectul magnetovascos in cazul probelor de tip D poate depasi cu mult valorile observate in cazul nanofluidelor magnetice si viscozitatea efectiva in camp magnetic poate ajunge la 10-100 ori viscozitatea in absenta campului.

Prepararea nanofluidului NFM (1200 G) inseamna cresterea fractiei volumice a nanoparticulelor magnetice pana la limita superioara fizica, adica pana cand fractia volumica hidrodinamica atinge valoarea de cca. **0.60- 0.65**, la care NFM are inca proprietati de curgere potrivite aplicatiei. In cazul NFM cu nanoparticule de **magnetita** aceasta limita inseamna **Ms = 1000- 1200 G**. Apoi, prin dispersarea unei cantitati bine precizate de particule de Fe, se realizeaza fluidul magnetic compozit tip D, cu magnetizatia de saturatie dorita. Procedeu aplicat a insemnat valorificarea de know-how in domeniu, dezvoltat de catre colectivul Lab. Lichide Magnetice-CCTFA-ARF Timisoara si aplicat de catre colectivul SC ROSEAL SA.

Probele de fluid compozit D au fost caracterizate prin magnetometrie cu proba vibrata, una dintre curbele de magnetizare completa fiind redată in fig.1.(proba D3). (Raport cercetare Activitatea II.1.0)

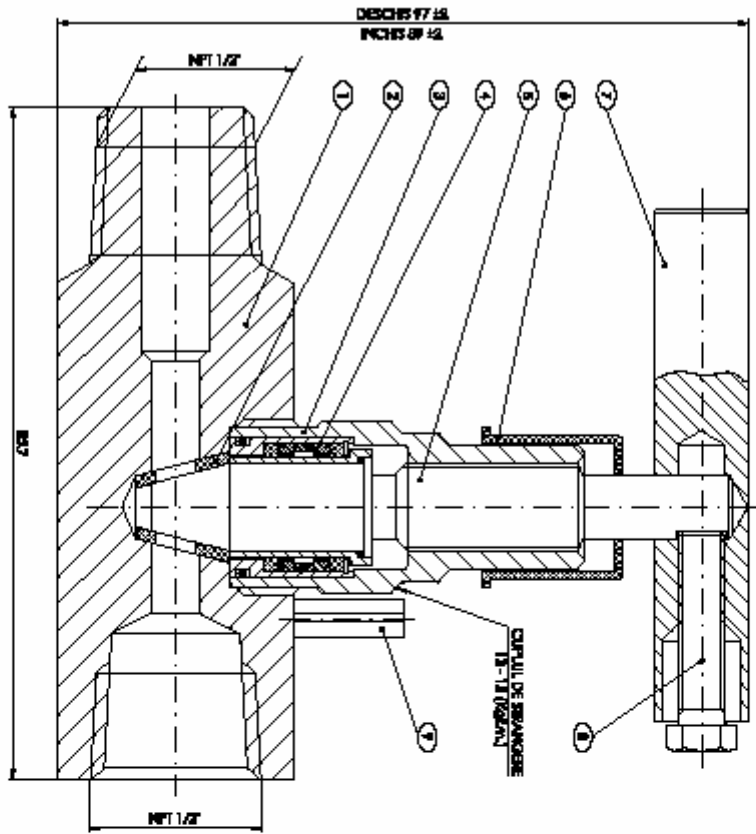
Fluidele compozite magnetizabile (FCM) tip "D" cu magnetizatie de saturatie foarte ridicata au fost realizate conform procedurii descrise in cererea de brevet D. Bica, L. Vekas, F. Balanean, I. Borbath, T. Boros, D. Galffy, OSIM Nr. Depozit 2008-00326/05.05./2008. Aceste fluide compozite au magnetizatie de saturatie foarte ridicata, intre **1000 si 6000 G**.

A. In cadrul etapei III ROSEAL a echipat sistemele de etansare (Etansare cu nanofluid magnetic 810-7689-04-00; Etansare cu nanofluid magnetic 810-7690-04-00 si Etansare cu nanofluid magnetic 810-7691-04-00;) cu diferite tipuri nanofluide magnetice compozite elaborat (Proba 1 si Proba 6)

Totodata a echipat robinetii primiti de la FEPA Birlad cusitele de etansare (Robinet cu ac cu etansare nanofluid magnetic 810-7689-00; Robinet cu ac cu etansare nanofluid magnetic 810-7690-00 si Robinet cu distribuitor cu etansare nanofluid magnetic 810-7691-00;







Priz.	Descrierea	Nr. desen	cu	SAAS	Buc.	Materia	Observa	Miza
1.	Comp.	810-7890-01	1			CAI		
2.	Securific	810-7890-02	1			NITLON		
3.	Flutur	810-7890-03	1			CAI		
4.	Berbec cu nomenclatur	810-7890-04-00	1			-	Substan	
5.	Tip	810-7890-05	1			CAI		
6.	Carbon	810-7890-06	1			Po		
7.	Materie	810-7890-07	1			CAI		
8.	Serie elect	81AS 9729/0-00	1			CAI		

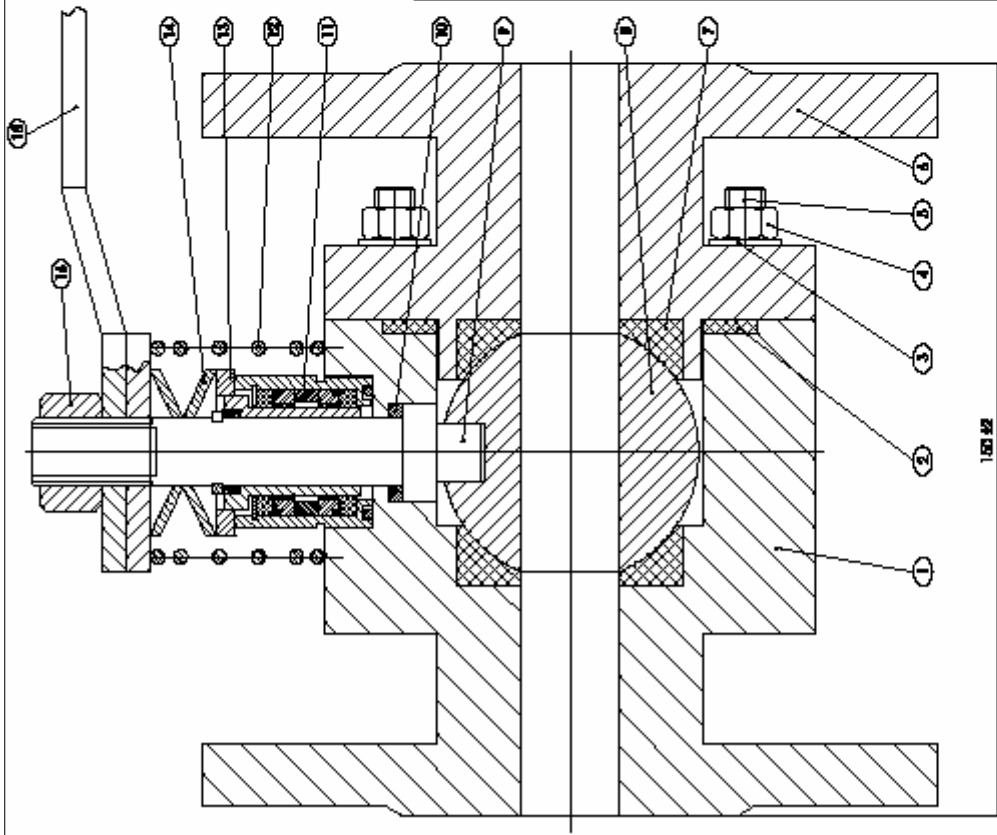
  

Proiectant	Desenator	Verificator	Construc	Asamblator
810-7890-00				
Nomenclatur				
N. desen: 810-7890-01				
N. proiectant:				

810-7890-00	2:1	Reducator cu ac
810-7890-01		cu etanșare cu nomenclatur

810-7890-00  
Reducator cu ac  
cu etanșare cu nomenclatur



1:50 42

Pos.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observatii
17.	Indicator	810-769-17	1	WI 4541	
16.	Puflin M14	SEAS 722-80	1	OL 80	
15.	Substratul portiefta	810-769-15-00	1	-	
14.	Acc. disc	810-769-14	2	GS	
13.	Dilatant	810-769-13	1	OL 60	
12.	Acc. elocobol	810-769-12	1	GS	
11.	Strucura cu rețetă magnetica	810-769-11-00	1	subara	
10.	Logar	810-769-10	1	PITE	
9.	An	810-769-09	1	40Cr10	
8.	Distributor eficient	810-769-08	1	WI 4541	
7.	Grămăzina etanșantă	810-769-07	2	PITE	
6.	Flanșă	810-769-06	1	DLC-45	
5.	Presiun M6	SEAS 4531-80	6	DLC-45	
4.	Puflin M6	SEAS 722-80	6	DLC-45	
3.	Scara Cărușor M6	SEAS 7666-88	6	DLC-55A	
2.	Grămăzina	810-769-02	1	Martel 2,5	
1.	Corp	810-769-01	1	DLC-25	

Produs	Industria				
Proiectat					
Verificat					
Construit					
Agrobat					

Model realizat					
Reconstruit					
Scara desen					
Scara desen					
Scara desen					

Material					
Masa netă:					
Masa totală:					
Nr. Inversie:					
Industria chimica nr. 828 09 501 02 2 0					
810-7691-00					

S.C. ROBEAL S.A.	2-1	Robinet cu distribuitor eficient
Odorheiu-Sacuiesc		cu etanșare cu nanofluid magnetic

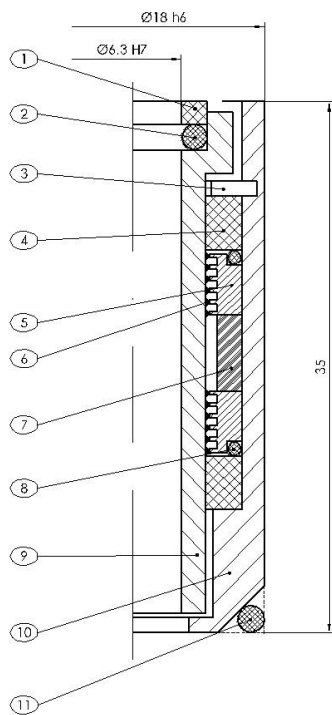
  

Data 03.11.2007.
------------------









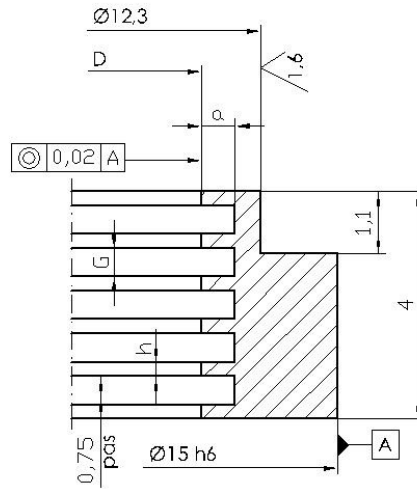
11.	Inel "O"	810-7689-04-11	1	S3		
10.	Corp	810-7689-04-10	1	OLC25		
9.	Bucsa	810-7689-04-09	1	OLC15		
8.	Inel "O"	810-7689-04-08	2	S3		
7.	Magnet	810-7689-04-07-1+2	1	AINICO24		
6.	Nanofluid magnetic	810-7689-04-06-1+4	1	-		
5.	Piesa polara	810-7689-04-05-1+12	2	OLC15		
4.	Lagar	810-7689-04-04	2	B14(Y2)		
3.	Inel elastic	810-7689-04-03	1	G5		
2.	Inel "O"	810-7689-04-02	1	S3		
1.	Inel apasare	810-7689-04-01	1	G2(Y2)		

Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observatii	Masa neta

Proiectat	Davila Costel	<b>810-7689-04-00</b>
Desenat	Davila Coselu	
Verificat	Keczo Zoltan	
Contr. STAS	Keczo Zoltan	
Approbat	Borbath Istvan	Masa neta: _____ Nr. Inventar: _____

<b>S.C. ROSEAL S.A.</b> Odorheiu-Secuiesc	<b>%</b>	<b>Etansare cu nanofluid magnetic</b>
<small>Data: 30.11.2007.</small>		

T13 Anotament 17689-04



Nr. crt.	D	a	h	G	Nr. desen
1	10,2	0,6	0,25	0,5	810-7689-04-05-1
2	10,2	0,6	0,33	0,4	810-7689-04-05-2
3	10,2	0,7	0,25	0,5	810-7689-04-05-3
4	10,2	0,7	0,33	0,4	810-7689-04-05-4
5	10,2	0,8	0,25	0,5	810-7689-04-05-5
6.	10,2	0,8	0,33	0,4	810-7689-04-05-6
7	10,16	0,6	0,25	0,5	810-7689-04-05-7
8	10,16	0,6	0,33	0,4	810-7689-04-05-8
9	10,16	0,7	0,25	0,5	810-7689-04-05-9
10	10,16	0,7	0,33	0,4	810-7689-04-05-10
11	10,16	0,8	0,25	0,5	810-7689-04-05-11
12	10,16	0,8	0,33	0,4	810-7689-04-05-12

NOTA:

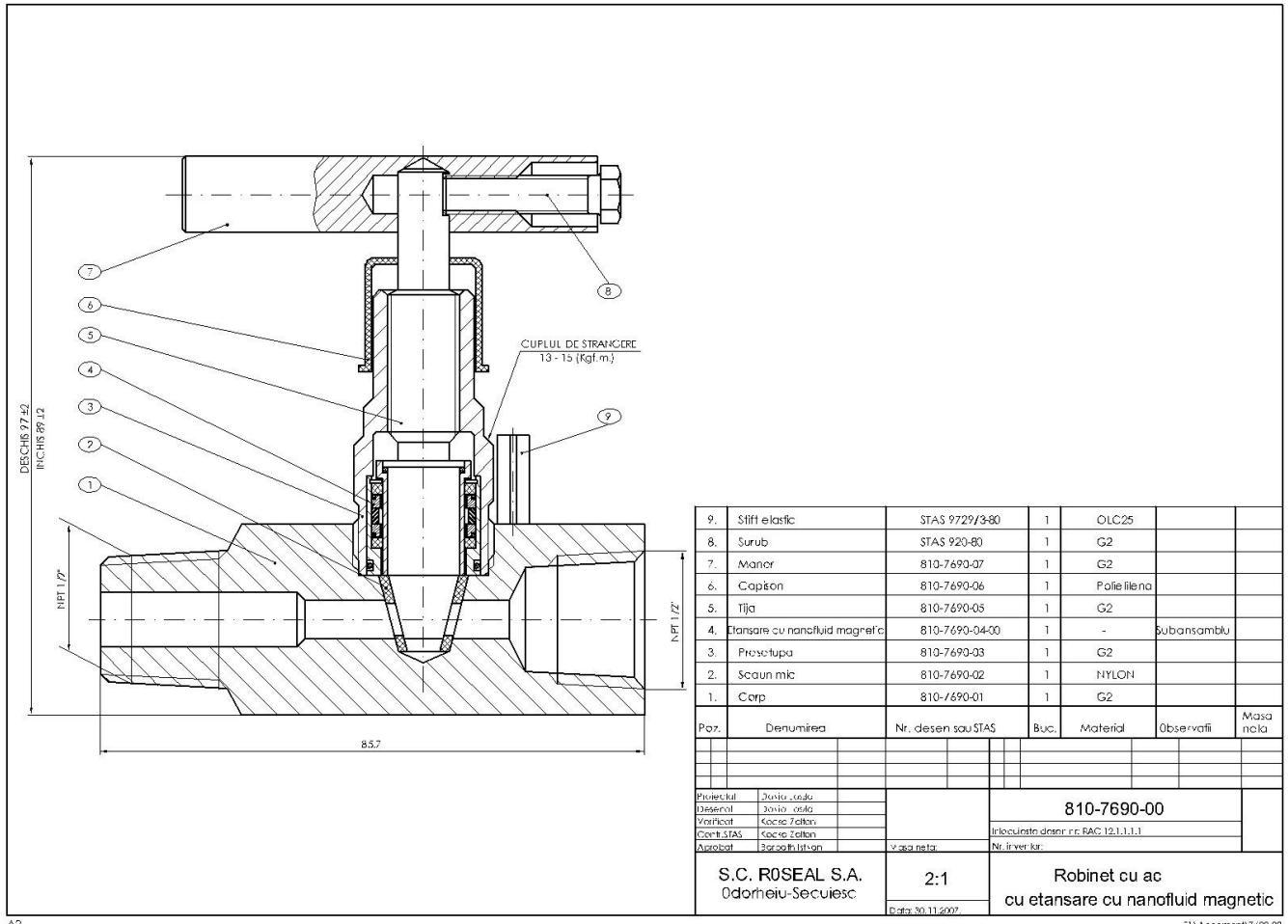
- Tolerante fr conform STAS 2300-88
- Muchile exterioare se vor tesii la  $0,1 \times 45^\circ$

3.2 // ✓

Proiectat	David Laszlo	OLC15	810-7689-04-05-1÷12
Desenat	Denes Margil		
Verificat	Kacso Zoltan		
Contr.STAS	Kacso Zoltan		
A.probat	Barbali Istvan	Masa neia:	Nr. inventar:
S.C. ROSEAL S.A. Odorheiu-Secuiesc		%	Piesa polara
		Data: 30.11.2007	

3.4

T7: Autocad 810-7689-04-05-1÷12



9.	Stift elastic	STAS 9729/3-80	1	OLC25		
8.	Surub	STAS 920-80	1	G2		
7.	Maner	810-7690-07	1	G2		
6.	Capiton	810-7690-06	1	Poletilena		
5.	Tija	810-7690-05	1	G2		
4.	Etansare cu nanofluid magnetic	810-7690-04-00	1	-	Subansamblu	
3.	Proscutupa	810-7690-03	1	G2		
2.	Scaun mic	810-7690-02	1	NYLON		
1.	Cerp	810-7690-01	1	G2		
Part.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observatii	Masa ncala

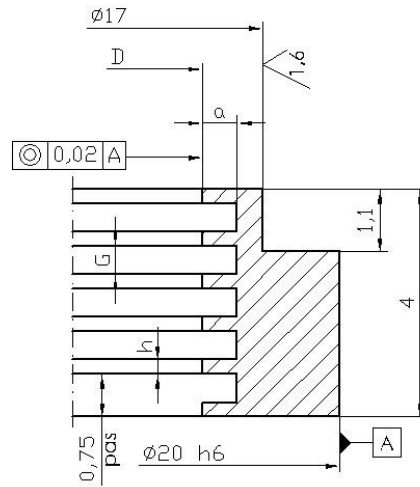
Proiectat	Daria Cuscu					
Desenat	Daria Cuscu					
Verificat	Kecse Zoltan					
Coord. STAS	Kecse Zoltan					
Approbat	Barabasi Istvan					

S.C. ROSEAL S.A. Odorheiu-Secuiesc		2:1	810-7690-00	Robinet cu ac cu etansare cu nanofluid magnetic	
				Inlocuitorii dintr-un set: RAC 12.1.1.1.1	
		Data: 30.11.2007	Nr. in versiune:		

A3

T:\Accesori\7690-00



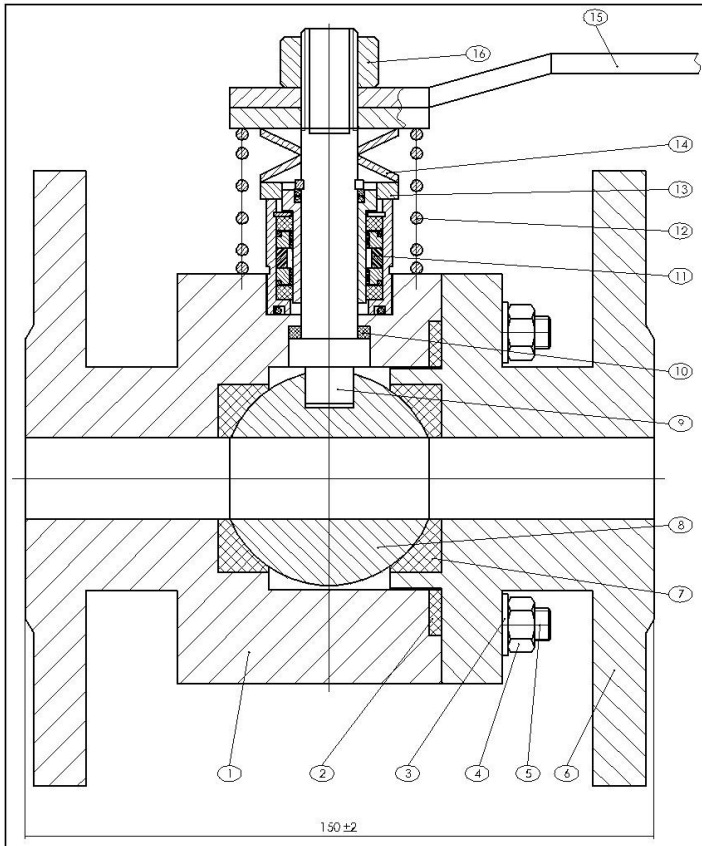


Nr. crt	D	a	h	G	Nr. desen
1	14,5	0,6	0,25	0,5	810-7690-04-05-1
2	14,5	0,6	0,33	0,4	810-7690-04-05-2
3	14,5	0,7	0,25	0,5	810-7690-04-05-3
4	14,5	0,7	0,33	0,4	810-7690-04-05-4
5	14,5	0,8	0,25	0,5	810-7690-04-05-5
6.	14,5	0,8	0,33	0,4	810-7690-04-05-6
7	14,46	0,6	0,25	0,5	810-7690-04-05-7
8	14,46	0,6	0,33	0,4	810-7690-04-05-8
9	14,46	0,7	0,25	0,5	810-7690-04-05-9
10	14,46	0,7	0,33	0,4	810-7690-04-05-10
11	14,46	0,8	0,25	0,5	810-7690-04-05-11
12	14,46	0,8	0,33	0,4	810-7690-04-05-12

NOTA:  
 - Tolerante fR conform STAS 2300-88  
 - Muchiile exterioare se vor tesii la 0.1x45°

3.2/✓✓

Proiectat		David Laszlo	<b>OLC15</b>	<b>810-7690-04-05-1÷12</b>	
Desenat		Denes Margit			
Verificat		Kacso Zoltan		Inlocuieste desen nr.:	
Confr.STAS		Kacso Zoltan		Nr. inventar:	
Aprobat		Borbath Istvan		Masa neta:	
<b>S.C. ROSEAL S.A.</b> Odorheiu-Secuiesc			<b>%</b>		<b>Piesa polara</b>
			Data: 30.11.2007		

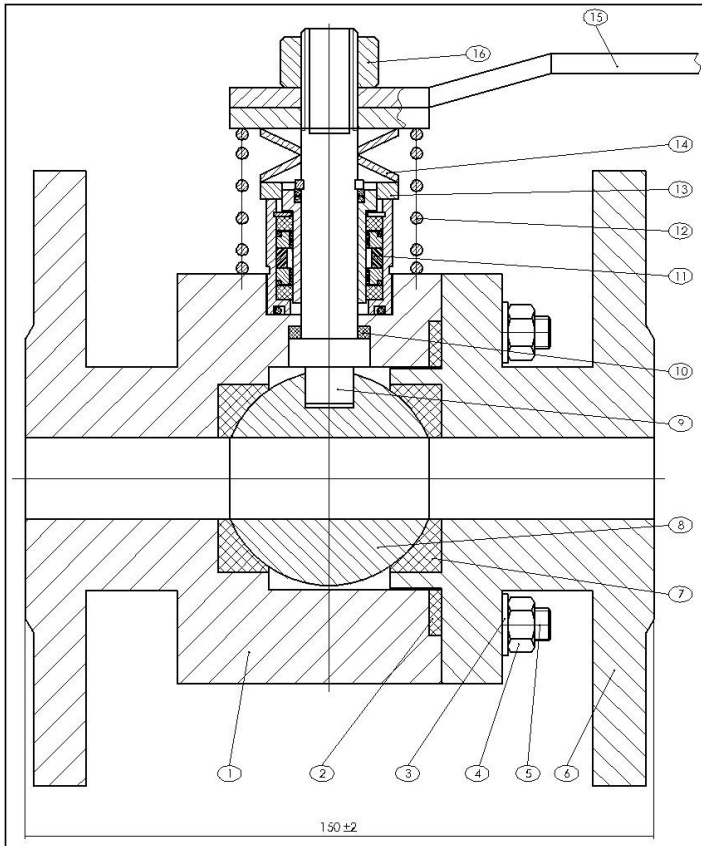


17.	Limitator	810-7691-17	1	W1 4541		
16.	Piulița M14	STAS 922-80	1	OL 50		
15.	Subansamblu parghie	810-7691-15-00	1	-		
14.	Arc disc	810-7691-14	2	G5		
13.	Distanțier	810-7691-13	1	OL 60		
12.	Arc elicoidal	810-7691-12	1	G5		
11.	Etansare cu nanofluid magnetic	810-7691-11-00	1		subans	
10.	Lagar	810-7691-10	1	PTFE		
9.	Ax	810-7691-09	1	408Cr10		
8.	Distribuitor sferic	810-7691-08	1	W1 4541		
7.	Garnitura sferică	810-7691-07	2	PTFE		
6.	Flansa	810-7691-06	1	OLC 45		
5.	Prezon M6	STAS 4551 80	6	OLC 45		
4.	Piulița M6	STAS 922-80	6	OLC 45		
3.	Salba Grower N6	STAS 7666-88	6	OLC 55A		
2.	Garnitura	810-7691-02	1	Marsil 2.5		
1.	Corp	810-7691-01	1	OLC 25		

Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observatii	Masa neta

Proiectat	David Lăteș	-	810-7691-00
Desenat	Fedor Iosida		
Verificat	Frasca Zoltan		
Corp. STAS	Frasca Zoltan		
Aprobat	Barbati Ivan	Masa neta:	Nr. inventar:

<b>S.C. ROSEAL S.A.</b> Odoheiu-Seceiesc	<b>2:1</b>	<b>Robinet cu distribuitor sferic cu etansare cu nanofluid magnetic</b>
	Data: 30.11.2007.	

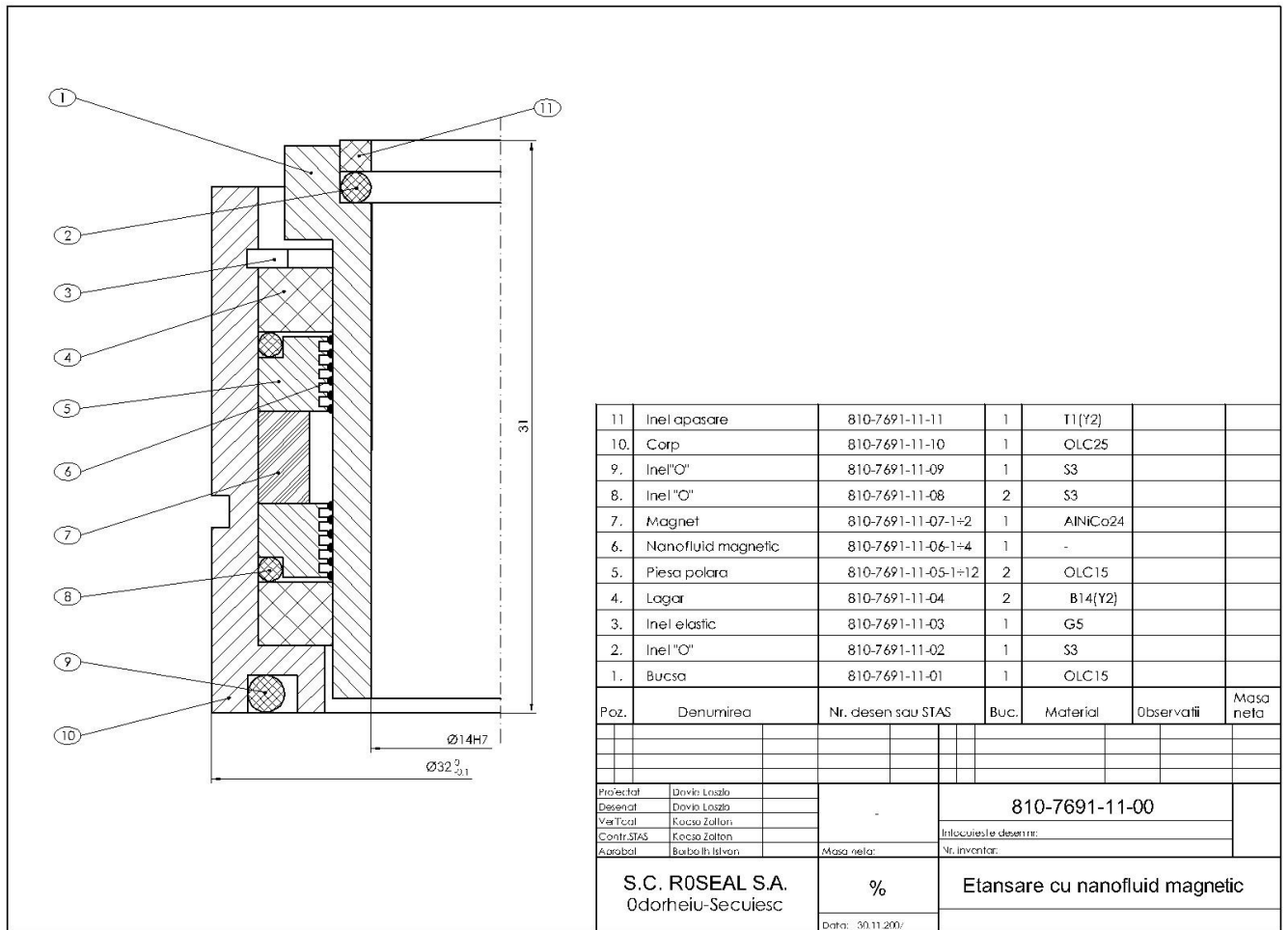


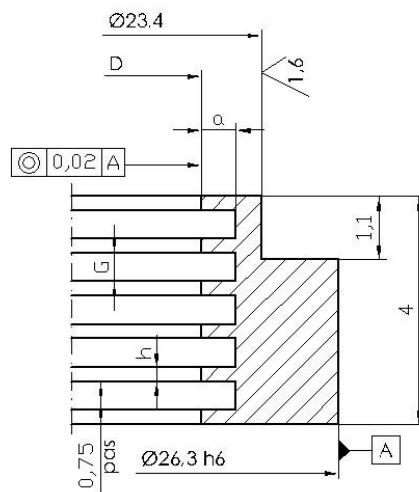
17.	Limitator	810-7691-17	1	W1 4541		
16.	Piulița M14	STAS 922-80	1	OL 50		
15.	Subansamblu parghie	810-7691-15-00	1	-		
14.	Arc disc	810-7691-14	2	G5		
13.	Distanțier	810-7691-13	1	OL 60		
12.	Arc elicoidal	810-7691-12	1	G5		
11.	Etansare cu nanofluid magnetic	810-7691-11-00	1		subans	
10.	Lagar	810-7691-10	1	PTFE		
9.	Ax	810-7691-09	1	408Cr10		
8.	Distribuitor sferic	810-7691-08	1	W1 4541		
7.	Garnitura sferică	810-7691-07	2	PTFE		
6.	Flansa	810-7691-06	1	OLC 45		
5.	Prezon M6	STAS 4551 80	6	OLC 45		
4.	Piulița M6	STAS 922-80	6	OLC 45		
3.	Salba Grower N6	STAS 7666-88	6	OLC 55A		
2.	Garnitura	810-7691-02	1	Marsil 2.5		
1.	Corp	810-7691-01	1	OLC 25		

Poz.	Denumirea	Nr. desen sau STAS	Buc.	Material	Observatii	Masa neta

Proiectat	David Lăteș	-	810-7691-00
Desenat	Fedor Iosif		
Verificat	Frasca Zoltan		
Corp. STAS	Frasca Zoltan		
Aprobat	Borbah Ivan	Masa neta:	Nr. inventar:

<b>S.C. ROSEAL S.A.</b> Odoheiu-Seceiesc	<b>2:1</b>	<b>Robinet cu distribuitor sferic cu etansare cu nanofluid magnetic</b>
	Data 30.11.2007.	





Nr. crt	D	a	h	G	Nr. desen
1	18,4	0,6	0,25	0,5	810-7691-11-05-1
2	18,4	0,6	0,33	0,4	810-7691-11-05-2
3	18,4	0,7	0,25	0,5	810-7691-11-05-3
4	18,4	0,7	0,33	0,4	810-7691-11-05-4
5	18,4	0,8	0,25	0,5	810-7691-11-05-5
6.	18,4	0,8	0,33	0,4	810-7691-11-05-6
7	18,36	0,6	0,25	0,5	810-7691-11-05-7
8	18,36	0,6	0,33	0,4	810-7691-11-05-8
9	18,36	0,7	0,25	0,5	810-7691-11-05-9
10	18,36	0,7	0,33	0,4	810-7691-11-05-10
11	18,36	0,8	0,25	0,5	810-7691-11-05-11
12	18,36	0,8	0,33	0,4	810-7691-11-05-12

NOTA:  
 - Tolerante fR conform STAS 2300-88  
 - Muchile exterioare se vor tesi la 0.1x45°

3,2/✓✓

Proiectat		David Laszlo	<b>OLC15</b>	<b>810-7691-11-05-1+12</b>
Desenal		Denes Margit		
Verificat		Kacso Zoltan		
Contr.STAS		Kacso Zoltan		
Aprobat		Barbath Istvan		
Masa nota:			Nr. inventar:	
<b>S.C. ROSEAL S.A.</b> Odorheiu-Secuiesc			<b>%</b>	<b>Piesa polara</b>
Data: 30.11.2007				

A4

T7\Autocad\810-7690-11-0

## B. Realizarea nanofluidelor magnetice cu magnetizare ridicata

Cu asistenta tehnica din partea ARFT s-a realizat nanofluid magnetic cu magnetizare ridicata:

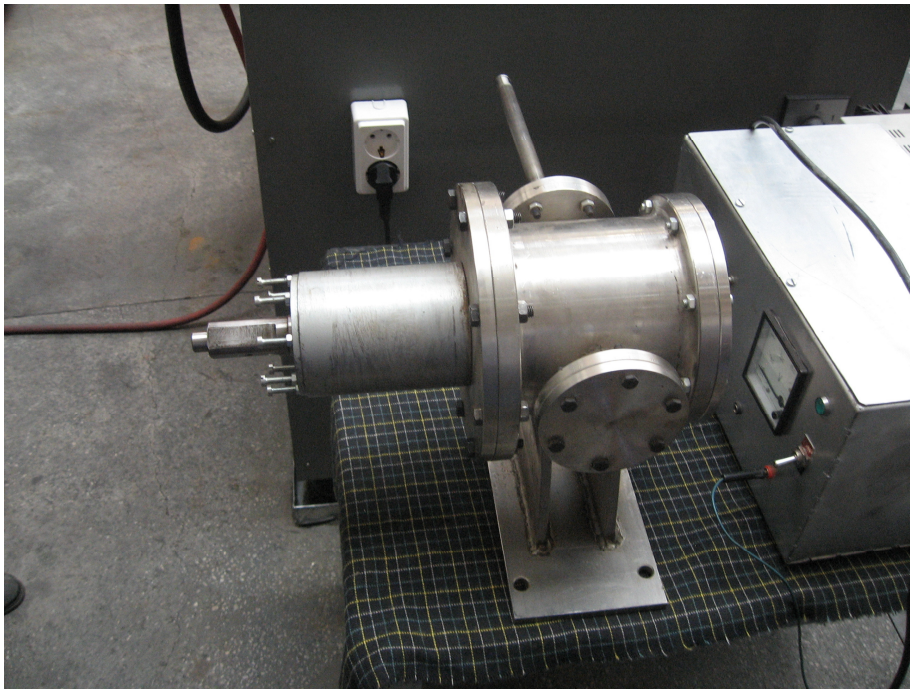
-Sintetizarea unui nanofluid magnetic pe baza de ulei transformator-NFM/Utr de concentratie foarte ridicata, cu magnetizatia de saturatie de cca 1000-1200 M.

-Realizarea prin dispersie in NFM(600-1000M)/Utr, a unor particule de fier carbonil (produs Merck), a unui fluid compozit tip D, CU magnetizatie cca1000- 6000 M.

### **C. Experimentarea sisteme de etansare pe baza de nanofluide magnetice cu diferite nanofluide magnetice.**

Efectuarea probelor de presiune cu toate cele 7 probe de nanofluide magnetice sistemul de etansare nu s-a observat scapari la 25 bar.





## Concluzie

**Modelele experimentale de sisteme de etansare pe baza de nanofluidice magnetice cu care sunt echipate robineti permit testarea lor cu diferite nanofluidice magnetice in robineti de gaz. Modele de calcul preved atingerii unei presiuni de 25 bar (40 bar), care poate sa varieze in functie de nanofluidice manetice utilizate.**