

# ***INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU TEHNOLOGII CRIOGENICE SI IZOTOPICE***

***- PREZENT SI VIITOR -***



## DATE GENERALE

**Organul administrației publice de profil:**

**Ministerul Educației și Cercetării - Autoritatea Națională de Cercetare Științifică**

**Denumirea unității:**

**Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Criogenice și Izotopice  
- INC-DTCI-ICSI RM. VALCEA -**

**Cod SIRUES: 0946022**

**Nr. Înregistrare: J38/47/30.01.1997**

**Cod fiscal: R02538104**

**Județul: Valcea**

**Localitatea: Rm. Valcea**

**Adresa: Strada Uzinei nr. 4, O.P. 4, C.P.10, cod 240050, Rm. Valcea**

**Forma juridică: INC-D, înființat în baza H.G. nr. 1319 din 25.11.1996**

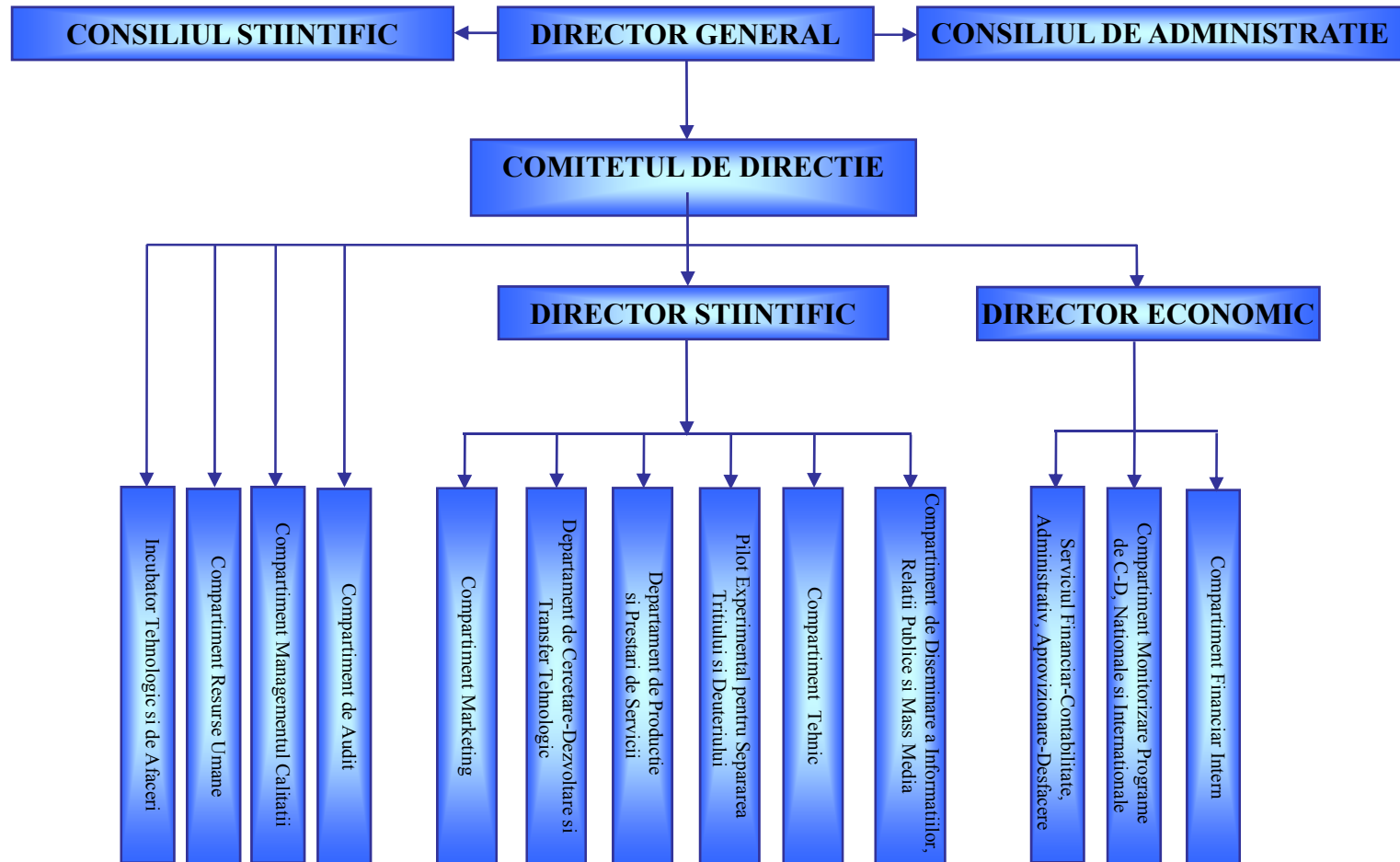
**Activitatea principală: Cercetare-Dezvoltare, CAEN 7310**

**Strategia de dezvoltare a institutului se bazează pe o serie de acțiuni referitoare la:**

- dezvoltarea cooperării internaționale
- definirea clară și motivarea finanțării instituționale în paralel cu cea de competiție;
- înscrierea în activitatea institutului a unor programe/proiecte/direcții de cercetare care să răspundă în condiții de eficiență nevoilor reale generate de evoluția socială;
- avantajele competitive obținute de institut în ultimii ani.

**CIFRA DE AFACERI: 25993,101 (mii RON)**

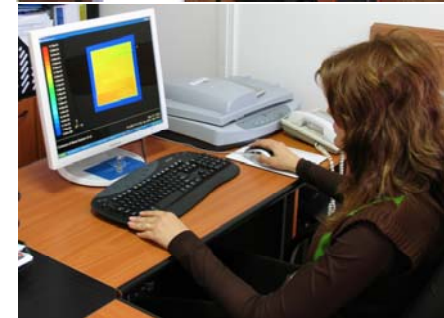
# STRUCTURA ORGANIZATORICA



# DEPARTAMENT CERCETARE-DEZVOLTARE SI TRANSFER TEHNOLOGIC

## DIRECTII PRINCIPALE DE CERCETARE:

- *Separări izotopice, cu cercetarea echilibrilor și proceselor de separare a izotopilor hidrogenului, producere și livrare etaloane de apă grea.*
- *Noi soluții de producere a energiei utilizând pile de combustie cu hidrogen.*
- *Criogenia și Fizica Vidului, direcție susținută atât teoretic cât și experimental pentru studiul și dezvoltarea lichefactorilor de azot, hidrogen și heliu, a sistemelor de pompaj și echipamentelor de măsurare a vidului înalt.*
- *Tehnologii de producere și stocare a hidrogenului; realizarea și dezvoltarea pililor de combustie, utilizând hidrogenul.*
- *Materiale avansate, direcție care a avut în vedere dezvoltarea unor produse și tehnologii noi sau modernizate cum sunt adsorbantii selectivi, catalizatorii specifici și structurile carbonice nanostructurate.*
- *Mediul și ridicarea calității vieții, direcție de o importanță deosebită, în special pentru alinierea României la standardele europene.*



# DEPARTAMENT CERCETARE-DEZVOLTARE SI TRANSFER TEHNOLOGIC

## Capabilitățile departamentului de cercetare - dezvoltare

- studiul proceselor electrochimice și fizice din cadrul pilelor de combustie cu membrană schimbătoare de protoni, realizarea de celule demonstrativ experimentale;
- modernizarea primei instalații pilot experimentale - demonstrativ din țară de producere a energiei cu ajutorul pilelor de combustie cu membrană schimbătoare de protoni (PEM);
- separarea și purificarea înaintat a gazelor prin adsorbție fizică, adsorbție selectivă și procese chimice;
- obținerea, prelucrarea și caracterizarea sitelor moleculare carbonice și materialelor compozite; studiul adsorbției cinetice a gazelor pe adsorbant selectivi;
- utilizarea tehnologiei de separare a gazelor prin adsorbție la presiune oscilantă (proces PSA); obținerea catalizatorilor specifici prin doparea sitelor moleculare carbonice și sitelor moleculare zeolitice cu metale active, cu aplicații la reducerea agenților poluanți din gaze reziduale industriale și la purificarea chimică a gazelor;
- tehnici complexe de analize:
  - gaz-cromatografie - analiza  $O_2$ ,  $N_2$ , Ar, He, Ne, Kr, Xe,  $H_2$ , CO,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $H_2O$  și hidrocarburilor (individual și în amestecuri) în domeniul de concentrații 0,005% vol ÷ 99,995% vol;
  - fizico-chimice - analiza apei:  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $Fe^{3+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $SiO_2$ , consum de  $KMnO_4$ ,  $PO_4^{-3}$ ,  $Cl^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $SO_4^{2-}$ , aciditate, alcalinitate, turbiditate, reziduu fix, etc;
  - determinarea elementelor: Cu, Ca, Ni, Mg, Fe, Co, Na din soluții apoase;
  - spectrofotometrie în IR și densimetrie - analiza apei grele în domeniul lungimilor de undă 400 - 4000  $cm^{-1}$ ;
  - producerea și certificarea etaloanelor de apă deuterată și apă grea;
  - analize de mediu prin utilizarea gaz-cro-matografiei și spectrometriei de masă și tehnici de detecție a noxelor industriale;
  - verificarea metrologică a aparaturii pentru determinarea concentrației apei grele.

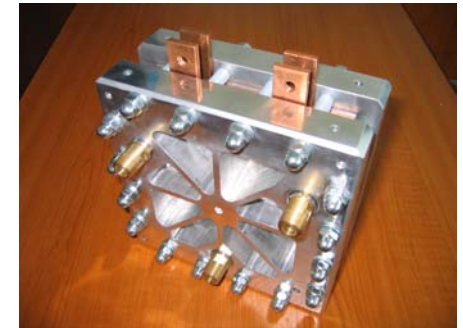
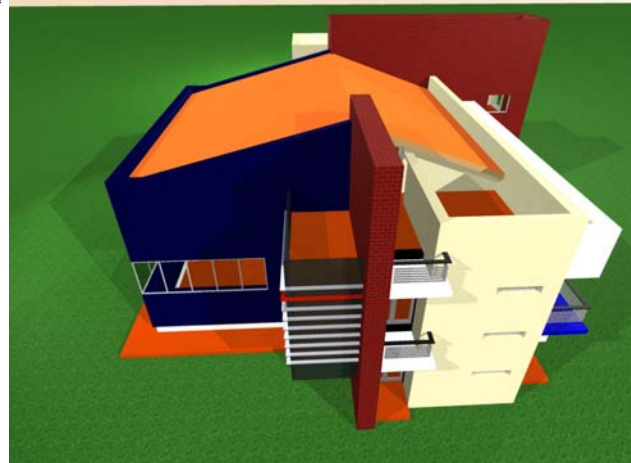


# DEPARTAMENT CERCETARE-DEZVOLTARE SI TRANSFER TEHNOLOGIC

## Capabilitatile departamentului de cercetare - dezvoltare

- dezvoltarea sistemului de analize izotopice prin spectrometrie de masă, cu aplicatie in controlul calitatii anumitor produse alimentare;
- controlul calitatii alimentelor, burturilor alcoolice si nealcoolice prin analize pe cuplajul instrumental gaz cromatograf - spectrometru de masă;
- cercetari in vederea realizarii de sisteme de pompare in domeniul vidului inalt;
- dezvoltarea sistemelor hardware aferente unor unitati de masura si producere a presiunilor scazute;
- elaborarea de software pentru controlul si prelucrarea matematica a semnalelor instrumentatiei analitice;
- studii de impact si bilanuri de mediu pentru activitati industriale;
- elaborarea de software pentru evaluarea emisiilor de substante toxice in atmosfera;
- utilizarea sistemelor informationale geografice pentru evidentierea efectelor activitatii umane asupra mediului;

Proiectul Centrului de Hidrogen si  
Pile de Combustie



# INSTALAȚIA PILOT EXPERIMENTALĂ PENTRU SEPARAREA TRITIULUI ȘI DEUTERIULUI



## TEHNOLOGIE



INC-DTCI - ICSI Rm. Valcea prin cercetările desfășurate a omologat la scară de laborator tehnologia de separare a deuteriului și tritiului din ape deuterate și tritiate, pe baza unei metode combinate: schimb izotopic catalizat și distilare criogenică.

Principalul obiectiv al instalației pilot experimentale constă în elaborarea tehnologiei de detritiere a moderatorului reactorilor CANDU și verificarea echipamentelor și utilajelor specifice lucrului în domeniul criogenic și în medii tritiate.

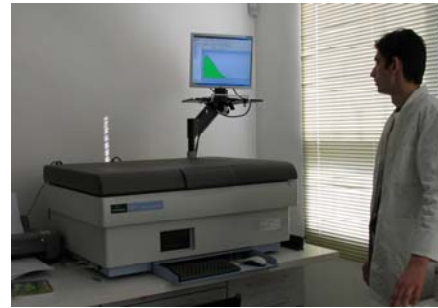
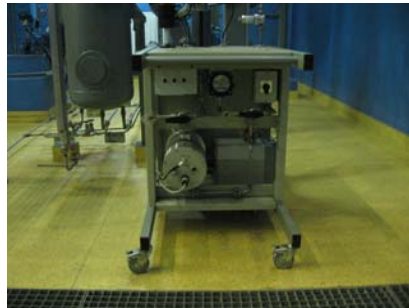
Instalația Pilot Experimentală pentru Separarea Deuteriului și Tritiului a obținut în decembrie 2006 autorizația de punere în funcțiune din partea CNCAN cu introducerea limitată de radioactivitate în procesare.

Instalația se află în programul de punere în funcțiune în conformitate cu prevederile Programului de PIF elaborat de specialiștii instalației și aprobat de către CNCAN.

# INSTALAȚIA PILOT EXPERIMENTALĂ PENTRU SEPARAREA TRITIULUI ȘI DEUTERIULUI

Instalația Pilot Experimentală pentru Separarea Tritiului și Deuteriului este singura din Europa la scară de pilot semiindustrial și printre puținele instalații de acest tip din lume, fiind deschisă către comunitatea științifică națională și internațională în domeniul izotopilor hidrogenului, cu aplicație către separarea deuteriului și tritiului.

Se poate spune că instalația pilot din ICSI Rm. Valcea s-a constituit practic într-o instalație europeană, cu implicare în programele EURATOM/EFDA ale Comunității Europene, prin oferta largă de participare pe problematici din domeniul fuziunii nucleare pentru specialiștii institutului și participarea cu materiale specifice aferente domeniului de fuziune (catalizatori, umplutură, criogenică, purificări, deuterium gaz, producție tritiu).

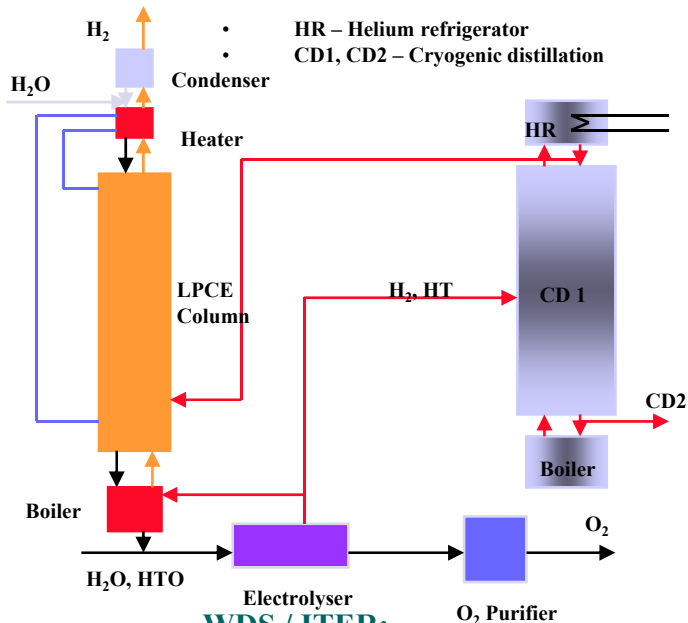




# INSTALACIA PILOT EXPERIMENTALĂ PENTRU SEPARAREA TRITIULUI KI DEUTERIULUI

## Instalatia de detritiere pentru ITER - Pilot Experimental de Detritiere ICSI

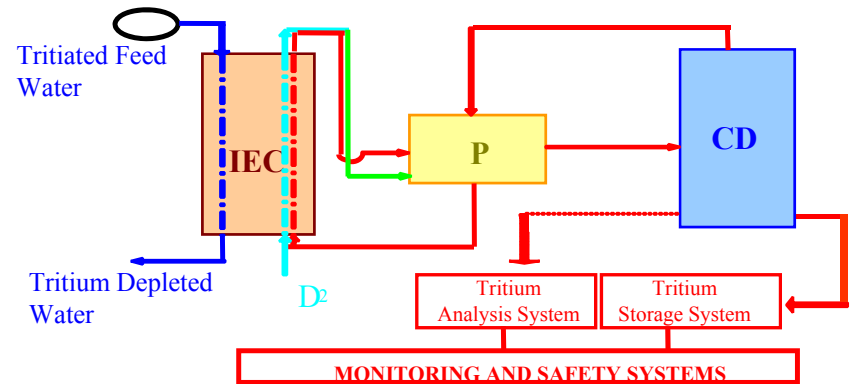
### Configuratia posibila WDS si ISS pentru ITER



**WDS / ITER:**  
 LPCE  
 ELECTROLYSES (PERMEATION)  
 CRYOGENIC DISTILLATION

### PILOT EXPERIMENTAL ICSI

Catalytic isotopic exchange tritiated heavy water - deuterium, followed by cryogenic distillation



Links between experimental modules for Tritium and Deuterium Separation Pilot Plant

**WDS / ICIT**  
 LPCE  
 PURIFICATION  
 CRYOGENIC DISTILLATION

# INSTALAȚIA PILOT EXPERIMENTALĂ PENTRU SEPARAREA TRITIULUI KI DEUTERIULUI

## Transfer tehnologic

Primul beneficiar al acestei tehnologii este SC NUCLEAR ELECTRICA SA București, CNE CERNAVODA Unitatea 1 și Unitatea 2, problematica transferului tehnologic către CNE Cernavoda fiind de mare interes pentru specialiștii din cadrul acesteia. Ca urmare, s-a elaborat un program de lucru până în 2011 pentru realizarea unității de detritiere de la CNE PROD Cernavoda, cu toate etapele de realizare a instalației.

Instalația pilot este deschisă cercetării europene prin realizarea de experimentări pentru programul de fuziune (ITER) și constituie baza deschiderii colaborării cu institute de cercetare în domeniul fuziunii nucleare cum sunt Centrul de Cercetări Nucleare din MOL, Belgia, Forschungs Zentrum - Laboratorul de Tritiu din Karlsruhe, Germania, Institutul de Fizică Atomică din St. Petersburg, Rusia precum și cu AECL Canada.

# INSTALAȚIA PILOT EXPERIMENTALĂ PENTRU SEPARAREA TRITIULUI ȘI DEUTERIULUI

## Laborator Criogenic

- Instalația de lichefiere a heliului de tip LINDE LS;
- Criogenerator pentru lichefiere hidrogen - tip PPH 100 (model A20 );
- Criogenerator pentru lichefiere azot, oxigen - tip PPG;
- Stand experimental de determinare a rezilienței în domeniul de temperaturi 20K - 300K;
- Stand experimental de determinare a rezistenței mecanice a materialelor în domeniul de temperaturi 20K - 700K;
- Sistem de achiziție date și control proces, LAB-VIEW 5.0;
- Stand experimental pentru separarea O<sup>18</sup>;
- Experimentări pentru studiul fenomenelor de difuzie și permeabilitate a tritiului;
- Stand experimental de permeabilitate a tritiului;
- Proiect de model experimental de criostat de tracțiune;
- Model experimental de comandă și control instalației criogenice;



## DEPARTAMENTUL DE PRODUCȚIE ȘI SERVICII

### A. PRODUCȚIE APĂ SĂRĂCITĂ ÎN DEUTERIU)

- *Apa de masă mineralizată artificială și sărăcită în deuteriu 25 ppm, destinată consumului uman.*
- *Apa potabilă cu conținut redus de deuteriu AQUA FORTE 60 ppm, destinată animalelor de companie.*
- *Apă distilată 30 ppm, destinată preparării unor derivate pe bază de apă sărăcită în deuteriu.*

În fapt este livrată la export, Ungaria, Japonia, SUA-NASA, pentru obținerea unor produse de uz uman și de uz veterinar.

INC-DTCI - ICSI Rm. Valcea deține o capacitate de producție de circa 250 tone/an cu tendințe de dezvoltare, acoperind momentan cererea de pe piața internă și internațională.



## A. PRODUCŢIE API STRICIT ÎN DEUTERIU)

	2005		2006		2007	
	Valoare RON	%	Valoare RON	%	Valoare RON	%
HYD Ungaria	-	2,81	-	-		
Japonia	-	-	-	-		
Apa Vie	50.400	5,39	62.172	8,13	30.600	4,14
Macro System	377.656,18	83,32	518.848	67,87	549.754	74,31
Ivex	8.802	0,96	10.368	1,35	3.024	0,40
Multinvest	16.380	1,94	13.050	1,71	3.960	0,54
Chimester	2.268	0,082	7.668	1,00	3.456	0,47
Dani Vet Buc.	-	-	11.700	1,53	13.536	1,83
Bilancia Buc.	-	-	20.844	2,73	16.308	2,20
Inter Grup	-	-	3.960	0,52	3.240	0,44
Alti	17.280	0,73	115.884	15,16	115.947	15,67
<b>TOTAL</b>	<b>493.424,45</b>	<b>100</b>	<b>764.494</b>	<b>100</b>	<b>739.825</b>	<b>100</b>

*Evolu Via veniturilor la sec Via ASD [n perioada 2004 - 2006*

Pentru pia\ta intern\ au fost [ncheiate contracte de vanzare-cump\rare cu: Apa Vie Bucure\sti, Ivex Rm. Valcea, Multinvest Rm. Valcea, Chimester Constan\ta, Bilancia Bucuresti

## B. PRODUCȚIE GAZE ȘI SERVICII



### 1. Produse:

- gaze și amestecuri de gaze utilizate în procedeele de sudare;
- amestecuri de gaze utilizate la stingerea incendiilor;
- gaze și amestecuri de gaze utilizate în industria alimentară;
- gaze și amestecuri de gaze pentru calibrare și monitorizare;
- gaze pure utilizate în scopuri analitice.

### 2. Servicii:

- curățiri de butelii; verificări ISCIR [în cadrul atelierului autorizat; analize de gaze și amestecuri de gaze;
- inertizări de utilaje pentru industria chimică și petrochimică;
- teste de etanșitate la utilaje și echipamente;
- realizare de vid înaintat în incinte și montajele utilajelor pentru transportul și depozitarea lichidelor criogenice;
- decapare-pasivare batiuri



## B. PRODUCŢIE GAZE ŞI SERVICII

Principalii parteneri ai secţiei producţie gaze sunt:

- MESSER MAGNICON GAZ Bucureşti;
- MESSER ROMANIA GAZ Bucureşti;
- MESSER ENERGO GAZ Bucureşti;
- LINDE ROMANIA GAZ SRL;
- RAAN - SCN Piteşti;
- MECRO SYSTEM Instruments SRL;
- RSI ELECTRO Bucureşti;
- CNE - invest (U2) Cernavoda;
- SC FIREX ENGINEERING SRL;
- SC ASA Servicii Ecologice ARAD ;
- RASSCO SECURITATE Bucureşti;
- SC IRI Mioveni;
- SIGURA TOTAL FIRE Bucureşti;
- SC VILMAR SA - Rm. Valcea;
- OLTCHIM SA Rm. Valcea;
- ROMPETROL VEGA Ploieşti.

Valoarea producţiei şi serviciilor realizate în anul 2007 este de:

3.871.450,29 Lei cu TVA .



## C. SERVICII SPECIALIZATE

**ICSI Rm. Valcea ofer` servicii de cercetare-dezvoltare si transfer tehnologic in domenii specifice separarilor izotopice :**

- **Servicii de asistenta tehnica la CNE INVEST Cernavod`:**
  - **Asistenta tehnica pentru instalarea finala conform proiectului a instalatiei reconcentrare  $D_2O$ ;**
  - **Efectuarea testului de etanseitate cu azot a intregii instalatii de reconcentrare a  $D_2O$ ;**
  - **Servicii de asistenta tehnica pentru punerea in functiune a instalatiei de imbogatire  $D_2O$ ;**
- **Servicii de expertizare la RAAN - ROMAG PROD Drobeta Turnu-Severin**
  - **Expertizarea instalatiei de schimb izotopic GS1 de la RAAN ROMAG in vederea prelungirii duratei de exploatare;**
  - **Raport de expertiza privind situatia stratului de pirita din coloanele etajelor I si II;**
  - **Prelungirea duratei de viata a instalatiei de schimb izotopic GS1, ob. 301/1;**
  - **Reactualizare caiet de sarcini APA GREA;**
  - **Expertizare strat de pirita coloane de schimb izotopic instalatia GS1.**



# INCUBATOR TEHNOLOGIC SI DE AFACERI



240050 - Rm. Valcea, str. Uzinei nr. 4  
Of. PTTR nr. 4, CP 10  
Tel. 0250-733890/interior 141  
Fax 0250-732746  
[ita@icsi.ro](mailto:ita@icsi.ro); [www.icsi.ro](http://www.icsi.ro)

Certificat de acreditare nr. 20/15.12.2006  
Banca: BRD Rm. Valcea, Cod 03391003  
Cont IBAN: RO13BRDE390S V14282193900  
Trezorerie: RO36TREZ6715070XXX002817  
Rm. Valcea

ITA este acreditat ca entitate de inovare si transfer tehnologic cu Certificat nr. 20/15.12.2006 Ji este inclus in Rețeaua Nationala a Entitatilor de Inovare si Transfer Tehnologic ReNITT.



# INCUBATOR TEHNOLOGIC SI DE AFACERI

## Facilitati pentru IMM incubate:

- Acces la infrastructura - birouri, mobilier, telefoane, calculatoare, server, imprimante multifunctionale, retele de comunicare si INTERNET.
- Servicii specializate - informare tehnologica, audit tehnologic, veghe si prognoza tehnologica, exploatarea drepturilor de proprietate intelectuala.
- Servicii de asistenta: obtinerea de fonduri, identificarea partenerilor, asigurarea accesului la baze de date specializate, prioritatile nationale, regionale si locale.
- Servicii de paza si protocol

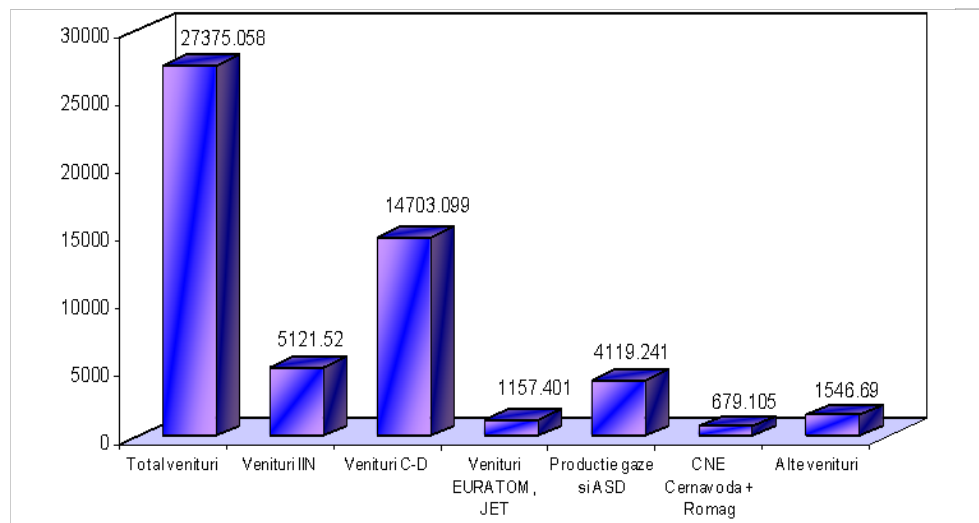
## Firmele incubate:

*SC MECRO SYSTEM SRL, SC ECOSYSTEM EXPERT SRL, SC ECOPROTMED SRL, SC ECOTESTGAS SRL, SC. CARPE SRL, SC METINSTAL SRL, SC MONTINDUS SRL, GRUP MESSER (Messer Magnicom Gas, Messer Energo Gas, Messer Romania Gas).*

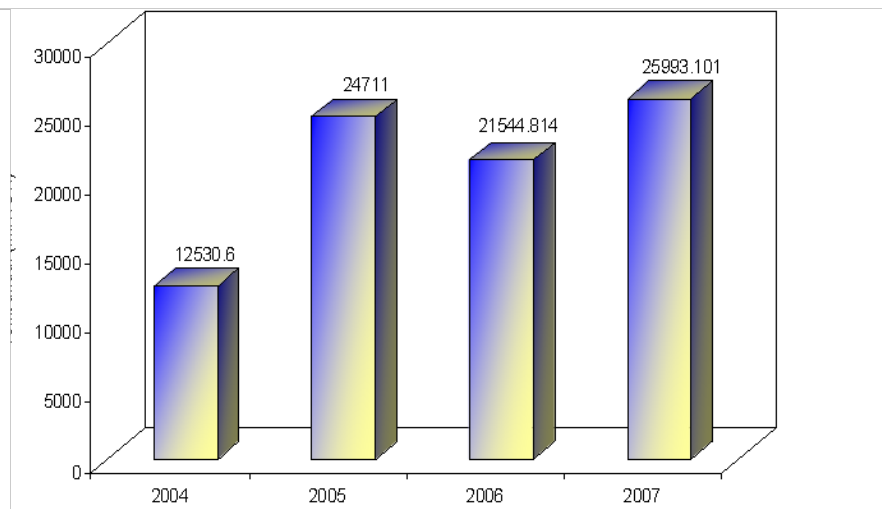


# SITUAȚIA ECONOMICĂ - FINANCIARĂ

**VENITURI REALIZATE PE ANUL 2007 (mii. RON)**



**CIFRA DE AFACERI: 25993,101 (mii RON):**



## DOTRI - INVESTIȚII

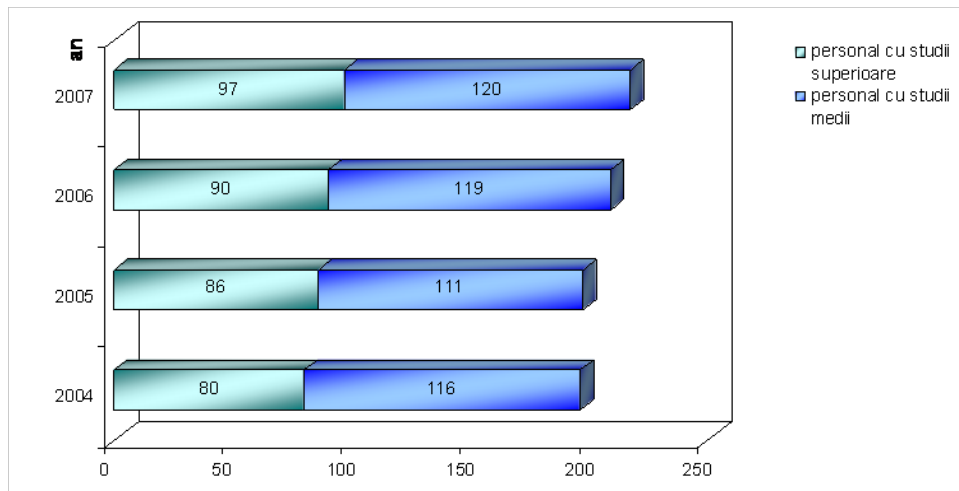
**Lista de investiții valoare total:** 7.390,304 mii lei valoare alocat` de la buget pe anul 2007: 7.046,310 mii lei fonduri proprii: 343,994 mii lei

**CrM reviste de specialitate:** valoare total: 154.277,00 lei de la bugetul de stat: 152.136,00 lei fonduri proprii: 2.141,00 lei

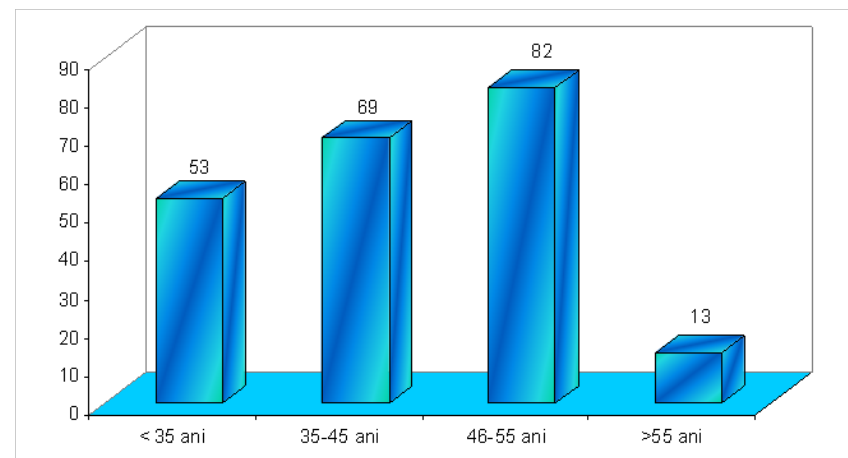
# RESURSE UMANE

## Structura de personal la 31.12.2007

Total personal	217	100%
Personal care desfășoar` activit`vi de C-D	160	74%
Personal care desfășoar` activit`vi comerciale Ji de producție	27	12%
Personal administrativ	30	14%



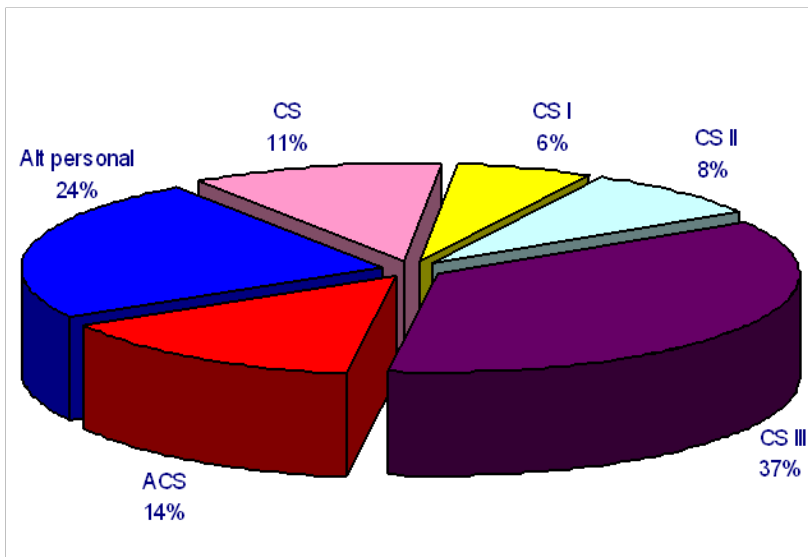
Num`r personal la 31.12.2007



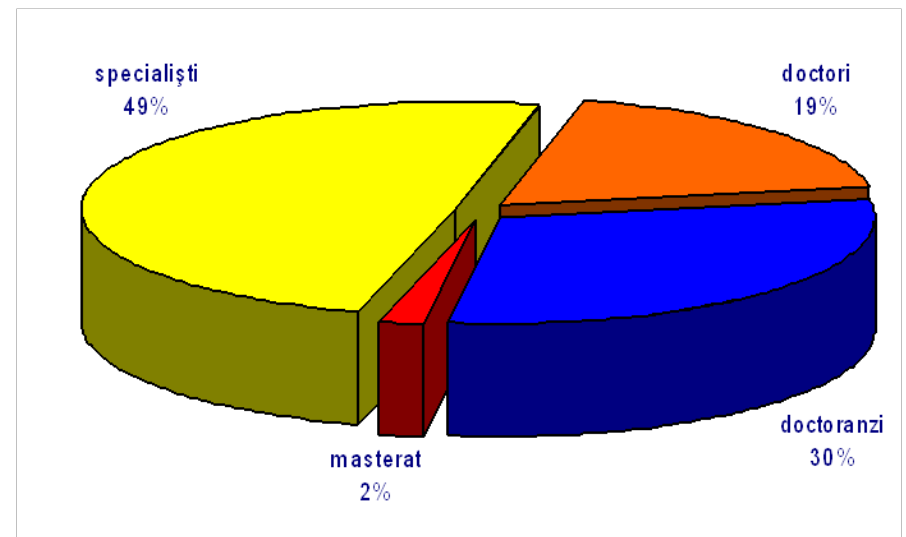
Media de vârst` la 31.12.2007

# RESURSE UMANE

## PERSONALUL CU STUDII SUPERIOARE PE FUNCȚII SI GRADE PROFESIONALE



## PERSONALUL CU STUDII SUPERIOARE



# MANIFESTARI ȘTIINȚIFICE ORGANIZATE

## CONFERINȚA - "Progrese În Criogenie Și Separarea Izotopilor"



## WORKSHOP - "Managementul tritiului"



# PARTENERI INTERNI TRADITIONALI

## I. Institute de Cercetare-Dezvoltare

**Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica și Ingineria Nucleară "Horia Hulubei", București-M'gurele:** *comportarea materialelor și echipamentelor în medii tritiate;*

**Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare, Cluj Napoca:** *instrumentație și aparatură de analiză izotopică;*

**Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Produse Electrotehnice ICPE - CA, București:** *tehnica vidului; materiale noi cu structuri carbonice și zeolitice;*

**Regia Autonomă de Activități Nucleare - Filiala SCN - Pitești:** *studiul comportării materialelor în medii corozive;*

**Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizică Tehnică, Iași:** *studiul materialelor avansate și aplicații la separarea și stocarea izotopilor hidrogenului;*

**Institutul de Chimie Fizică, București:** *caracterizarea fizico-structurală a materialelor;*

**Institutul Român de Cercetări Marine, Constanța:** *influența apei și r'cite în deuteriu asupra ecosistemelor marine;*

## II. Instituții de Învățământ Superior

**Universitatea din București - Facultatea de Chimie:** *tehnici de investigare a substanțelor organice;*

**Universitatea Politehnică din București - Facultatea de Energetică:** *procese/echipamente în energia nucleară, hidrogenul și energia lui;*

**Universitatea din Craiova - Facultatea de Electrotehnică:** *îtiința și ingineria materialelor; aplicațiile criogeniei în electrotehnică;*

**Universitatea din Pitești - Facultatea de M'etale:** *studiul materialelor; caracterizarea fizico-structurală a materialelor;*

**Universitatea OVIDIUS din Constanța:** *studii privind aplicațiile apei și r'cite în deuteriu, studiul materialelor și protecția mediului;*

**Universitatea Tehnică de Construcții București - Facultatea de Instalații:** *termodinamica și ingineria termică; protecția mediului;*

**Universitatea "Transilvania" din Brașov:** *hidrogenul și energia asociată lui.*

## III. Unități din Industrie

- Regia Autonomă de Activități Nucleare - ROMAG Dr. Tr/ Severin;

- RAAN-SITON București-M'gurele

- Fabrica de Combustibil Nuclear Pitești;

- Societatea Națională a Apelor Minerale;

- Societatea Națională Nuclearoelectrică SA;

- CNE - PROD și Unitatea 1 și Unitatea 2 Cernavodă;

- IMSAT Rm. Valcea;

- SC MECROSYSTEM București;

- SC ROMIB București;

- SC OLTCHIM SA Rm. Valcea;

- SC IMUC SA Pitești - Filiala București;

- SC METINSTAL Rm. Valcea;

- SC ELECTRONICS Rm. Valcea

## PARTENERI EXTERNI

**FZK Karlsruhe** - Laboratorul de Tritiu, Germania - comparare performanțe catalizatori pentru schimbul izotopic hidrogen-apă; Sisteme de detritiere a apcii;

**MESSER GRIESHEIM GmbH, Austria** - producerea gazelor pure și amestecurilor de gaze;

**Universitatea Kanagawa, Japonia** - apa cu conținut redus în deuteriu și procesele asociate acesteia;

**Universitatea "CHALMERS" din Göteborg, Suedia** - îndepărtarea radionuclizilor din deșeurile radioactive lichide; dezvoltarea de noi materiale și tehnici cu aplicații la protecția mediului;

**CENTRUL DE ENERGIE NUCLEARĂ din MOL, Belgia** - schimbul izotopic catalizat H<sub>2</sub> - apă; teste de durabilitate a catalizatorului Pt/C/PtFE; decontaminarea deșeurilor lichide și solide, modelare matematică;

**CENTRUL DE CERCETARE ȘI INGINERIE A MATERIALELOR din Toulouse, Franța** - studiul materialelor și prelucrarea acestora;

**INSTITUTUL PENTRU ELEMENTE TRANSURANIENE din Karlsruhe, Germania** - proiectul JRC - tehnici și metode de măsurare a radioactivității în mediu.

**INSTITUTUL INTERNAȚIONAL DE FRIG, Franța** - procese și echipamente criogenice;

**HYD - Ltd Ungaria** - apă și deuteriu (A.S.D.);

**INSTITUTUL DE CERCETĂRI NUCLEARE din St. Petersburg, Rusia** - programe de calcul și simularea pe calculator a proceselor de separare a izotopilor hidrogenului; amplasuri și catalizatori pentru separarea izotopilor hidrogenului; echipamente pentru stocarea tritiului;

**UNIVERSITATEA DIN ANTWERPEN (U.I.A.), Belgia** - producerea și investigarea a noi materiale de mediu; tehnici de separare și purificare a gazelor;

**LINDE KRYOTECHNIK AG, Switzerland** - echipamente criogenice;

**INSTITUTUL MAX - PLANK, Göttingen, Germania** - studiul interacției gaz-suprafațe;

**INSTITUTUL UNIFICAT DE CERCETĂRI NUCLEARE, Dubna, Rusia** - măsurători la temperaturi foarte joase; echipamente de vid înalt;

**COMISARIATUL PENTRU ENERGIE ATOMICĂ - CEA, Franța** - ciclul de combustibil ITER;

**INSTITUTUL DE CERCETĂRI NUCLEARE al Academiei Ungare de Științe** - ciclul de combustibil ITER;

**EDWARDS, Anglia** - producția de echipamente de vid; sisteme de măsurare în vid înalt și achiziționarea de refrigeratori criogenici;

**OXFORD SCIENTIFIC INSTRUMENTS, Anglia** - sisteme de analiză structurală a suprafețelor metalice;

**INSTITUTUL DE CERCETĂRI NUCLEARE Belgrad, Serbia** - colaborări în vederea analizei izotopilor stabili; monitorizarea mediului.

**ANALYTIC JENA GmbH, Germania** - aparatură și instrumentație de analiză a gazelor și soluțiilor apoase;

**INSTITUTUL CENTRAL DE CERCETĂRI CHIMICE AL ACADEMIEI UNGARE DE ȘTIINȚE** - metode de analiză în IR, determinarea compușilor organici.

**INSTITUTUL PENTRU MATERIALE DE REFERINȚĂ ȘI MISURĂTORI, EC-JRC Geel, BELGIA** - metode instrumentale de analiză a izotopilor

**VARIAN INSTRUMENTS, GERMANIA** - instrumentație de analiză și echipamente cu accesorii pentru tehnica vidului.