

## 1. CARACTERISTICI GENERALE

Centrul de Cercetare pentru Izotopi Stabili Ușori (CCISU) este o infrastructură integrată de cercetare tehnologică și inovare ce înglobează instalații tehnologice specifice separărilor izotopice și aparatură de înaltă tehnicitate necesară analizei și diagnozei izotopice, constituindu-se ca suport al activității CDI în domeniile strategice: energie, mediu, sănătate, biotehnologii, materiale avansate, procese și produse inovative, alimentație. Infrastructura CCISU include:

### A. Instalații de cercetare și producere a unor izotopi stabili

Utilitatea acestor instalații reiese din cercetările experimentale destinate perfecționării și eficientizării proceselor de separare a izotopilor  $^{15}\text{N}$  și  $^{13}\text{C}$ .

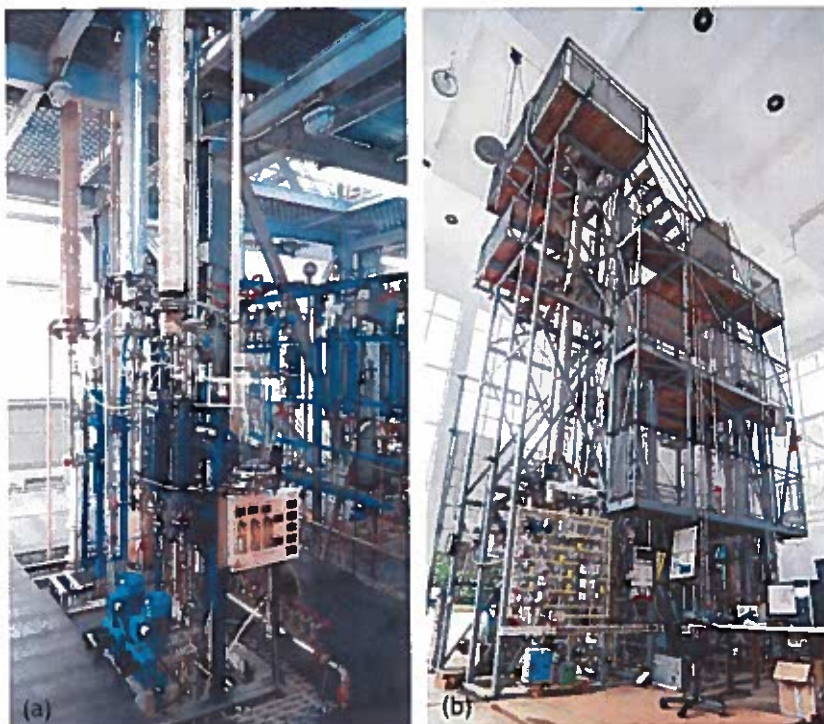


Figura 1. Instalația de cercetare tehnologică și producere a  $^{15}\text{N}$  (a) și Instalația experimentală de separare a  $^{13}\text{C}$  prin distilarea criogenică (b).

În afara acestui rol, instalațiile au și o destinație productivă, ele furnizând în final  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{CO}$  și  $\text{CO}_2$  îmbogății izotopic, ce vor fi utilizați apoi ca materie primă pentru sinteza

de compuși marcați mai complecși, în funcție de cerințele utilizatorilor. Caracteristicile generale ale instalațiilor sunt:

- ***Instalația de cercetare tehnologică și producere a  $^{15}\text{N}$  prin schimb izotopic***

Aceasta este o instalație complexă de cercetare tehnologică și de producție, dezvoltată în INCDTIM, pentru producerea  $^{15}\text{N}$  prin schimb izotopic între acid azotic și oxizi de azot și este capabilă să producă acid azotic de concentrație izotopică de peste 99% at.  $^{15}\text{N}$ . Totodată, dat fiind faptul că instalația este alcătuită din două coloane de separare legate în serie, permite experimentarea procesului de separare, în vederea optimizării acestuia, în regim de cascadare sau în diferite regimuri de funcționare independentă a coloanelor (Figura 1 (a)). Instalația de cercetare tehnologică și producere a  $^{15}\text{N}$  este dotată cu sistem de automatizare dezvoltat în INCDTIM, automatizarea procesului fiind o preocupare importantă în ceea ce privește optimizarea procesului de producție.

- ***Instalația experimentală de separare a  $^{13}\text{C}$  prin distilarea criogenică a monoxidului de carbon***

În cadrul CCISU s-a dezvoltat o instalație modulară alcătuită din trei coloane de separare cu umplutură, dotată cu un circuit extern, care permite experimentarea procesului de separare în diferite condiții pentru separarea izotopilor carbonului. Interconectarea coloanelor de separare și sistemul complex de monitorizare permite realizarea separărilor izotopice în regim de cascadare sau în diferite regimuri de funcționare independentă a coloanelor și este capabilă să separe  $^{13}\text{C}$  la o concentrație izotopică de peste 82% (Figura 1 (b)). Gama largă a experimentelor de separare izotopică realizată cu această instalație creează posibilitate adunării datelor necesare pentru proiectarea instalațiilor productive.

- ***Instalația experimentală de separare a  $^{13}\text{C}$  prin schimb chimic  $\text{CO}_2$  - carbamat***

Separarea izotopilor carbonului se poate realiza și prin schimb izotopic între o soluție de carbamat și dioxid de carbon. Instalația de separare care exploatează acest sistem are o coloană de separare din oțel inoxidabil cu umplutură de tip helipack și este capabilă să separe  $^{13}\text{C}$  la o concentrație izotopică de peste 8%. Instalația este monitorizată permanent prin senzori de temperatură, presiune, debite și datele sunt prelucrate într-un PC. Metoda de separare prin schimb chimic este o alternativă la separarea criogenică a  $^{13}\text{C}$ , dar cele două pot fi utilizate în tandem, etapa finală fiind cea de schimb chimic.

## **B. Echipamente pentru dezvoltarea aplicațiilor izotopice**

**Autentificarea alimentelor** - Dezvoltarea de metode analitice pentru a determina cu exactitate originea geografică a produselor alimentare este esențială nu doar pentru scopuri de cercetare, dar și pentru protejarea sănătății. Autentificarea produselor alimentare necesită utilizarea tehnicilor analitice sofisticate, deoarece în acest tip de fraudă metodele de adulterare și fals în declarații sunt din ce în ce mai subtile și totodată

greu de detectat. În acest context, sectorul agro-alimentar necesită dezvoltarea unor strategii analitice capabile să identifice fără echivoc originea geografică a produselor alimentare. Rapoartele izotopice ale așa numitelor bio-elemente (H, C, O, N, S), determinate prin *Spectrometria de Masă pentru Rapoarte Izotopice (Isotopic Ratio Mass Spectrometry, IRMS)* și *Spectroscopia de Rezonanță Magnetică Nucleară (SNIF-NMR)*, coroborate cu screening-ul elemental și rapoartele izotopice ale Sr și Pb, reprezintă cel mai bun criteriu de atribuire a originii geografice a unui produs. Spectroscopia de Rezonanță Magnetică Nucleară este o tehnică analitică de caracterizare a sistemelor moleculare și bimoleculare cu ajutorul căreia se obțin informații despre structură, dinamică și interacțiuni intermoleculare. Spectroscopia RMN implică proprietățile magnetice cuantice ale nucleelor atomice. Aceste proprietăți sunt influențate de vecinătatea moleculară, măsurarea lor furnizând o hartă a legăturilor interatomice și o descriere a dinamicii moleculare. Nucleele cel mai des studiate în cazul compușilor organici sunt:  $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ,  $^{17}\text{O}$ ,  $^{19}\text{F}$ ,  $^{23}\text{Na}$ ,  $^{31}\text{P}$ , iar în cazul materialelor anorganice  $^6,7\text{Li}$ ,  $^{11}\text{B}$ ,  $^{29}\text{Si}$ ,  $^{27}\text{Al}$ ,  $^{31}\text{P}$ ,  $^{33}\text{S}$ . Echipa noastră dispune de expertiza, recunoscută la nivel național și european, referitoare la autentificarea alimentelor, băuturilor și suplimentelor alimentare cu ajutorul metodelor izotopice. De asemenea, tehnicile izotopice sunt utilizate în vederea optimizării și dezvoltării de metode noi de analiză și caracterizare a originii geografice, adulterarea vinurilor și a băuturilor spirtoase.

Un alt aspect important consta în actualizarea continuă a primei baze de date ce conține valorile izotopice ale precipitațiilor din Cluj-Napoca, bază de date unică la nivel național în ceea ce privește vechimea ei, conținând toate evenimentele de precipitații căzute în Cluj-Napoca din anul 1975 până în prezent.

Principalele echipamente utilizate pentru dezvoltarea aplicațiilor izotopice în cadrul CCISU sunt:

- Spectrometrul IRMS Delta V Advantage (Figura 2 (a));
- Spectrometrul RMN Bruker AVANCE II 500 MHz pentru probe lichide;
- Spectrometrul RMN Bruker AVANCE III 500 MHz pentru probe solide (Figura 2 (b));
- Spectrometru IRMS Isoprime 100;
- Analizor izotopic pentru probe lichide DLT - 100;
- Cromatograf de lichide de înaltă performanță ACCELA.

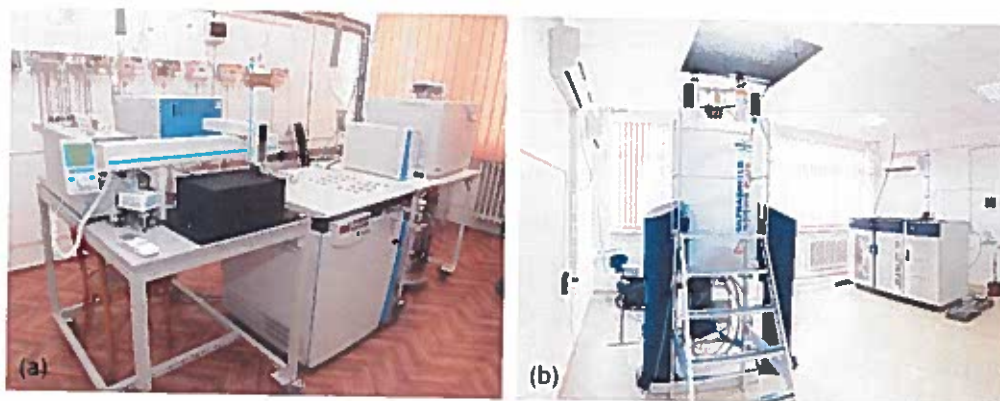


Figura 2. Spectrometrul IRMS Delta V Advantage (a) și Spectrometrul RMN Bruker AVANCE III (b).

### C. Laborator de sinteză compuși marcați izotopic

Activitățile productive de separare izotopică  $^{15}\text{N}$  și  $^{13}\text{C}$  ale INCDTIM conduc la compușii:  $\text{H}^{15}\text{NO}_3$  - grad de îmbogățire > 99%, și  $^{13}\text{CO}$  ( $^{13}\text{CO}_2$ ) - grad de îmbogățire - 80%. Aceasta „materie primă”, este utilizată ulterior în calitate de precursor primar în procese complexe și laborioase de marcarea izotopică a altor compuși de interes. În cadrul CCISU funcționează singurul laborator de sinteză de compuși marcați cu  $^2\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  și  $^{15}\text{N}$  din țară. Laboratorul este utilat cu dotările necesare optimizării tehnologiilor de sinteză organică și metodele analitice de control al calității necesare pentru a satisface cerințele utilizatorilor. Pentru a valorifica această experiență acumulată, precum și avantajul competitiv al accesului la materii prime din resurse locale, preocuparea principală al laboratorului de sinteză de compuși marcați este dezvoltarea tehnologiilor specializate pe servicii de tip *custom isotopic labeling* - marcarea izotopică personalizată.

### D. Aparatura auxiliară

- Instalație de producție a azotului lichid StirlIN 1 Compact;
- Instalație de producție a azotului lichid StirlIN 1 Economy .

## 1.1 ANALIZA ACTIVITĂȚILOR CARE ASIGURĂ FUNCȚIONAREA CCISU ȘI A SERVICIILOR SPECIFICE CĂTRE POTENȚIALII CLIEȚI

Activitățile din cadrul CCISU sunt următoarele:

### 1.1.1. Separarea izotopilor stabili și sinteza de compuși marcați:

- Producerea izotopului  $^{15}\text{N}$  pe instalația de cercetare tehnologică și producere a  $^{15}\text{N}$  prin schimb izotopic (metoda Nitrox):
  - achiziționare materii prime și materiale,
  - întreținere, automatizare și reparații la instalația de cercetare tehnologică și producere a  $^{15}\text{N}$ ,

- funcționare demonstrativă și optimizare de proces cu instalația de cercetare tehnologică și producere a  $^{15}\text{N}$ ,
  - exploatarea instalației de cercetare tehnologică și producere a  $^{15}\text{N}$ ,
  - analize izotopice pentru controlul procesului de separare,
  - sinteza de compuși marcați cu  $^{15}\text{N}$ ;
  - analize izotopice pentru compușii marcați cu  $^{15}\text{N}$ .
- Separarea izotopului  $^{13}\text{C}$  pe instalațiile experimentale de separare a  $^{13}\text{C}$  prin distilare criogenică și prin schimb chimic  $\text{CO}_2$  - carbamat:
    - achiziționare materii prime și materiale,
    - întreținere și reparații la instalații experimentale de separare a  $^{13}\text{C}$ ,
    - funcționare demonstrativă și optimizare de proces cu instalațiile experimentale de separare a  $^{13}\text{C}$ , în vederea acumulării de cunoștințe pentru construirea unei instalații productive,
    - analize izotopice pentru controlul procesului de separare;

#### 1.1.2. Analize izotopice prin spectrometrie de masă - Dezvoltarea de noi metode izotopice pentru analiza unor matrici de certificare și autentificare a produselor naturale:

- achiziționare materii prime și materiale,
- întreținerea echipamentelor și a instalațiilor conexe,
- prepararea probelor în vederea măsurării rapoartelor izotopice:  $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ , respectiv  $^2\text{H}/^1\text{H}$ ,
- prepararea probelor pentru determinarea rapoartelor izotopice:  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  și  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ,
- analiza izotopică,
- validarea metodelor dezvoltate,
- calculul incertitudinii de măsură și interpretarea rezultatelor experimentale,
- asigurarea controlului calității rezultatelor experimentale: diagrame de control, intercomparări laboratoare,
- etalonarea și mentenanța spectrometrului de masă Delta V Advantage, utilizat pentru măsurarea rapoartelor izotopice,
- crearea bazei de date ce conține amprenta izotopică a unor probe de referință din Transilvania, la care se va putea face referire atunci când se va verifica autenticitatea și calitatea uleiurilor comercializate pe piața internă,
- crearea de baze de date legate de valorile izotopice la abundențe naturale pentru produse autentice din diverse regiuni ale României, în scopul certificării și autentificării alimentelor și băuturilor provenite din aceste zone.

**1.1.3. Analize izotopice prin spectroscopie RMN - Dezvoltarea de noi metode de analiză, caracterizarea originii geografice și/sau adulterarea vinurilor și a băuturilor spirtoase:**

- achiziționare de materii prime și materiale,
- întreținerea spectrometrelor RMN Bruker AVANCE III și a instalațiilor anexe,
- prepararea probelor pentru măsurătorile RMN,
- analiza probelor,
- prelucrarea, calcularea și interpretarea rezultatelor,
- validarea metodelor dezvoltate,
- crearea de baze de date ale valorilor izotopice pentru produse naturale provenind din diverse regiuni ale României.

## **1.2 EVIDENȚIEREA MODULUI DE CONSTITUIRE A CHELTUIELILOR**

Cheltuielile implicate în anul 2020 pentru asigurarea întreținerii, funcționării și exploatării CCISU au fost:

### **1.2.1. Cheltuieli cu personalul**

În cadrul CCISU au lucrat un număr de 43 specialiști, dintre care 28 cu studii superioare și 15 cu studii medii - 9 tehnicieni și 6 muncitori. Pentru *personalul cu studii superioare* s-au realizat *98.14 norme om\*luna/an* - din totalul de 336 norme om\*luna/an ale celor 28 persoane; pentru *personalul cu studii medii* s-au realizat *54.33 norme om\*luna/an*, din totalul de 180 norme anuale corespunzătoare celor 15 persoane. Rezultă un necesar de acoperire salarială de 29.21% din salariul anual pentru cele 28 persoane cu studii superioare și 30.18% pentru cele 15 persoane cu studii medii. Costurile salariale directe, aferente muncii depuse au fost de 1,115,881.00 lei.

Cheltuieli cu personalul au acoperit următoarele tipuri de activități:

- **Întreținere, reparații și activități de automatizare la instalația de cercetare tehnologică/producere a  $^{15}\text{N}$  și la instalația experimentală de separare a  $^{13}\text{C}$  prin distilarea criogenică a monoxidului de carbon;** Au lucrat un număr de 6 persoane cu studii superioare - 14 norme om\*lună/an, 6 tehnicieni - 6 norme om\*lună/an și 6 muncitori - 16 norme om\*lună/an.
- **Funcționare demonstrativă și optimizare de proces cu instalația de cercetare tehnologică și producere a  $^{15}\text{N}$ ;** Pentru conceperea, pregătirea și operaționalizarea funcționării instalației de  $^{15}\text{N}$  au lucrat un număr de 10 persoane cu studii superioare - 14 norme om\*lună/an, 6 tehnicieni 9 norme om\*lună/an și 2 muncitori 2.28 norme om\*lună/an. Această funcționare experimentală, pentru optimizarea procesului de separare și a sistemului de automatizare, în condiții de operare continuă cu 2 persoane a durat 748 ore și s-a derulat în diferite condiții de separare: separare izotopică la reflux total, urmărind puterea de separare a instalației la diferite încărcări specifice cu acid azotic. Procesul de

separare a fost urmărit continuu, achiziționând permanent parametri termici ai refluxorului de produs și debitul automatizat de dioxid de sulf. Pentru monitorizarea procesului de separare s-au recoltat probe de gaz pentru analize izotopice la fiecare 24 de ore. Probele astfel obținute au fost analizate conform procedurilor interne cu spectrometrul IRMS Isoprime 100. S-au efectuat un număr de 114 analize izotopice pentru stabilirea concentrației în izotopul  $^{15}\text{N}$  a acidului azotic pe parcursul funcționării și pentru acid azotic produs. Probele au fost prelevate, prelucrate și analizate de un număr de 2 persoane cu studii superioare - 2.5 norme om\*lună/an. Experimentul s-a finalizat cu producerea a 245.9 g de acid azot 10M marcat cu  $^{15}\text{N}$ , în 4 fracții cu concentrații izotopice cuprinse între 4.5 - 20.0% atomice.

- **Funcționare demonstrativă a instalației experimentale de separare a  $^{13}\text{C}$  prin distilarea criogenică a monoxidului de carbon;** 720 ore de funcționare experimentală continuă pentru testarea circuitului exterior de circulație a fluidelor în condiții de operare cu 2 persoane. Pe acest proces au lucrat un număr de 3 persoane cu studii superioare - 11.8 norme om\*lună/an 6 tehnicieni - 4.92 norme om\*lună/an și 1 muncitor - 2 norme om\*lună/an. Funcționarea demonstrativă s-a derulat la temperatura ambiantă, la presiune de 700 mbari cu monoxid de carbon utilizat în experimente de separare, scopul principal a fost testarea funcționării micro-pompelor de gaz, utilizate pentru realizarea transportului de monoxid de carbon, în diferite condiții experimentale, între celor 3 coloane de separare cu umplutură.
- **Întreținerea și exploatarea instalațiilor de azot lichid;** ; S-au produs 16,600 litri de azot lichid. Au lucrat 2 tehnicieni - 3 norme om\*lună/an și 1 specialist cu studii superioare - 1.5 norme om\*lună/an. Lucrările includ toate operațiile de producere, întreținere și reparare a instalațiilor de producere a  $\text{N}_2$  lichid.
- **Întreținerea spectrometrului IRMS Delta V Advantage și a instalațiilor conexe;** A lucrat un număr de 4 persoane cu studii superioare - 7.44 norme om\*lună/an și 2 tehnicieni - 2 norme om\*lună/an.
- **Activități de pregătire a probelor pentru analize izotopice pentru Spectrometrul IRMS Delta V Advantage;** Pentru prepararea celor 800 de probe au lucrat 2 persoane cu studii superioare - 3 norme om\*lună/an și 2 tehnicieni - 3.04 norme om\*lună/an.
- **Activități de analize izotopice pe Spectrometrul IRMS Delta V Advantage;** La analizele izotopice și la dezvoltarea de noi metode izotopice pentru analiza unor matrici de certificare și autentificare a produselor naturale a lucrat un număr de 10 specialiști cu studii superioare - 18 norme om\*lună/an. S-a realizat un număr de 800 de analize izotopice.
- **Întreținerea spectrometrului RMN Bruker și a instalațiilor anexe;** Au lucrat un număr de 2 persoane cu studii superioare - 4 norme om\*lună/an și 1 tehnician specialist - 1 norme om\*lună/an.

- Activități de pregătire de probe pentru analize izotopice pe RMN Bruker; S-au preparat 300 de probe. Probele au fost preparate de 1 persoană cu studii superioare - 0.88 norme om\*lună/an și 1 tehnician specialist - 5 norme om\*lună/an.
- Activități specifice de analize izotopice pe RMN Bruker; La analizele izotopice prin RMN și la dezvoltarea metodelor noi de analiză și caracterizarea originii geografice și/sau adulterarea vinurilor au lucrat un număr de 7 specialiști cu studii superioare - 21 norme om\*lună/an. Pe parcursul anului 2020 s-au efectuat un număr de 300 analize izotopice prin RMN.

### 1.2.2. Cheltuieli cu materiile prime și materiale

Cheltuielile cu materiile prime și materiale necesare pentru întreținerea, funcționarea și exploatarea facilității CCISU: 249,830.06 lei, din care:

1.2.2.1. Cheltuieli cu materialele consumabile și piese de schimb: 198,458.31 lei.

1.2.2.2. Cheltuieli privind obiecte de inventar: 36,721.80 lei.

1.2.2.3. Cheltuieli cu energia, apă și gazele utilizate direct pentru CCISU: 14,649.33 lei. Costurile au fost calculate, lunar, în funcție de puterea instalată și de gradul de utilizare al echipamentelor consumatoare de energie electrică din cadrul CCISU. Aceste costuri pot varia în funcție de prețul energiei furnizate - gaz metan sau electricitate.

### 1.2.3. Cheltuieli cu serviciile efectuate de terți

Cheltuieli cu serviciile efectuate de terți: 32,249.33 lei, din care:

1.2.3.1 Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor CCISU: 9,998.22 lei.

1.2.3.2 Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică și altele folosite în cadrul CCISU: 873.36 lei.

1.2.3.3 Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru CCISU: 21,377.65 lei.

### 1.2.4. Cheltuieli indirecte cu regia

Costuri indirecte cu regia: 556,327.02 lei. Regia a fost calculată cu 40% din cheltuielile directe, exclusiv serviciile.

## 2. STRUCTURA RAPORTULUI

### 2.1 INFORMATII PRIVIND UNITATEA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

a. denumirea	INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE DEZVOLTARE PENTRU TEHNOLOGII IZOTOPICE ȘI MOLECULARE CLUJ-NAPOCA
b. statut juridic	INSTITUT NAȚIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE
c. actul de înființare	H.G. nr 408 din 1999
d. modificări ulterioare	H.G. nr 1401 din 2005



- e. director general/director DR. ING. ROMULUS VALERIU FLAVIU TURCU  
 f. adresă institut CLUJ-NAPOCA STR. DONAT NR. 67-103  
 g. telefon 0264-584037  
 h. fax 0264-420042  
 i. e-mail flaviu.turcu@itim-cj.ro

## 2.2 INFORMATII PRIVIND IOSIN

- a. director / responsabil DR. JOZSEF-ZSOLT SZUCS-BALAZS  
 b. adresă CLUJ-NAPOCA STR. DONAT NR. 67-103  
 c. telefon 0264-584037  
 d. fax 0264-420042  
 e. e-mail zsolt.szucs@itim-cj.ro

## 2.3 IMOBILIZARI CORPORALE IOSIN

Total:		14,026,680.62	LEI
din care:	teren	0.00	LEI
	clădiri	946,157.48	LEI
	mijloace fixe - echipamente (Anexa 1)	13,080,523.14	LEI

## 2.4 IMOBILIZĂRI NECORPORALE

Total:		4,811.80	LEI
din care:			LEI
	DPI <sup>1</sup>		LEI
	alte immobilizări necorporale <sup>2</sup>	4,811.80	LEI

## 2.5 SUPRAFATA IOSIN<sup>3</sup>

Total:	1232	mp	
din care:	teren	0	mp
	clădiri	1232	mp
din care:	birouri	20	mp
	spatii tehnologice	1212	mp
	alte	0	mp

## 2.6 CENTRALIZATOR COSTURI

### 2.6.1 CENTRALIZATOR COSTURI - DEVIZ DE CHELTUIELI POSTCALCUL TOTAL 2020

Nr. crt.	CATEGORIE DE CHELTUIELI	VALOARE (lei)
1	Cheltuieli cu personalul, total, din care:	1,140,988.00
1.1	Salarii directe	1,115,881.00

<sup>1</sup> drepturi de proprietate intelectuală (brevete de invenție, licențe, mărci, programe informatice etc.)

<sup>2</sup> se detaliază și se evidentiază: data punerii în funcțiune/durata normată/data amortizării/ultima valoare contabilă/amortizarea calculată la ultima valoarea contabilă calculată/valoarea rămasă de amortizat

<sup>3</sup> conform actului administrativ de delimitare a spațiilor alocate IOSIN

1.2	Contribuții asiguratorii de muncă-CAM *	25,107.00
2	Cheltuielile cu materiile prime și materialele, total, din care:	249,830.06
2.1	Cheltuieli cu materiile prime	0.00
2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru instalația sau obiectivul special de interes național, piese de schimb, semințe și materiale de plantat sau furaje	198,458.31
2.3	Cheltuieli privind obiectele de inventar	36,721.80
2.4	Cheltuieli privind materialele nestocate	0.00
2.5	Cheltuieli cu energia și apa utilizate în mod direct pentru instalația sau obiectivul special de interes național	14,649.95
3	Cheltuielile cu serviciile prestate de terți, din care:	32,249.33
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor	9,998.22
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii	0.00
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri	0.00
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători și altele asemenea	0.00
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice	0.00
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică și altele asemenea	873.46
3.7	Cheltuieli cu serviciile de întreținere a echipamentelor	0.00
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru instalația sau obiectivul special de interes național	21,377.65
	Subtotal I (1+2)	1,390,818.06
	Subtotal II (1+2+3)	1,423,067.39
4	Cheltuieli indirecte (regia) 40 % ** aplicabil la Subtotal I (1+2)	556,327.02
	Total cheltuieli (1+2+3+4)	1,979,394.41

#### 2.6.2 CENTRALIZATOR COSTURI - DEVIZ ANTECALCUL PENTRU ANUL 2021

NR. CRT	CATEGORIE CHELTUIELI	TOTAL	DIN CARE		
			ÎNȚREȚINERE	FUNCȚIONARE	EXPLOATARE
1	Cheltuieli de personal	2,804,537	1,720,811	265,642	818,085
1.1	Salarii directe	2,742,824	1,682,944	259,796	800,083
1.2	Contribuții asiguratorii munca-CAM	61,714	37,866	5,845	18,002
2	Cheltuieli cu materii prime și materiale	380,436	145,338	106,760	128,338
2.1	Cheltuieli materii prime	0	0	0	0

2.2	Cheltuieli cu materialele consumabile, inclusiv materialele auxiliare, combustibili utilizați direct pentru instalația sau obiectivul special de interes național, piese de schimb, semințe și materiale de plantat sau furaje;	332,236	126,388	97,760	108,088
2.3	Cheltuieli privind obiecte de inventar	3,200	3,200	0	0
	Cheltuieli privind materialele nestocate;	0	0	0	0
	Cheltuieli cu energia și apa utilizate în mod direct pentru instalația sau obiectivul special de interes național.	45,000	15,750	9,000	20,250
3	Cheltuieli cu serviciile prestate de terți	79,613	52,673	10,000	16,940
3.1	Cheltuieli cu întreținerea și reparațiile, inclusiv amenajarea spațiilor;	0	0	0	0
3.2	Cheltuieli cu redevențe, locații de gestiune și chirii;	0	0	0	0
3.3	Cheltuieli cu transportul de bunuri;	0	0	0	0
3.4	Cheltuieli cu servicii pentru teste, analize, măsurători și altele asemenea;	12,500	0	10,000	2,500
3.5	Cheltuieli cu servicii informatice;	0	0	0	0
3.6	Cheltuieli cu servicii de expertiză, evaluare, asistență tehnică și altele asemenea;	2,673	2,673	0	0
3.7	Cheltuieli cu serviciile de întreținere a echipamentelor;	50,000	50,000	0	0
3.8	Cheltuieli cu alte servicii strict necesare pentru instalația sau obiectivul special de interes național.	14,440	0	0	14,440
<b>Subtotal I (1+2)</b>		<b>3,184,973</b>	<b>1,866,149</b>	<b>372,402</b>	<b>946,423</b>
<b>Subtotal II (1+2+3)</b>		<b>3,264,586</b>	<b>1,918,822</b>	<b>382,402</b>	<b>963,362</b>
4	<b>Cheltuieli indirecte (regia) 40%</b>	<b>1,273,989</b>	<b>746,459</b>	<b>148,961</b>	<b>378,569</b>
<b>Total cheltuieli (1+2+3+4)</b>		<b>4,538,575</b>	<b>2,665,281</b>	<b>531,362</b>	<b>1,341,931</b>

2.7 IOSIN - Centrul de Cercetare pentru Izotopi Stabili Uşori, CCISU-INCDTIM, este înscris în portalul [www.erris.gov.ro](http://www.erris.gov.ro) ca infrastructură de cercetare cu denumirea *Research Center for Light Stable Isotopes*.

## 2.8 RELEVANȚA

- interesul pe care îl reprezintă la nivel internațional, național, regional.
- compatibilitate externă - relaționarea cu infrastructurile pan-europene

Pe plan mondial există o mare nevoie de compuși marcați cu izotopi stabili, utilizați ca trăsori naturali ce pot fi înglobați în cele mai diverse molecule și utilizați în numeroase aplicații. IOSIN - Centrul de Izotopi Stabili Uşori al INCDTIM este singura instalație funcțională de cercetare și producere a unor izotopi stabili din Uniunea Europeană. Solicitățile de colaborare adresate centrului vin din domenii diverse: cercetări de producere a unor noi combustibili nucleari, cercetări spațiale - detectarea de radiații cosmice, marcarea unor molecule organice, crearea de senzori specifici. Interesul exprimat se concretizează în solicitarea de realizare a unor cercetări cu scopul transferului tehnologic și construirea unor capacități mari de producere a izotopilor stabili ușori  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ ,  $^{18}\text{O}$  și  $^{40}\text{Ar}$ .

Trasabilitatea alimentelor și siguranța alimentară reprezintă tematici de mare importanță la nivel european și mondial, mai ales acum, în contextul crizei sanitare. Acest domeniu reprezintă o prioritate pentru protejarea consumatorilor și sprijinirea concurenței loiale pe piața alimentelor și băuturilor alcoolice și non alcoolice, iar spectrometria de masă pentru rapoarte izotopice și spectroscopia RMN sunt tehnici foarte versatile în vederea dezvoltării de noi metode izotopice pentru analiza unor matrici de certificare și autentificare a produselor alimentare. Cei mai eficienți markeri pentru determinarea originii geografice a produselor alimentare sunt concentrațiile izotopice  $\delta^2\text{H}$  și  $\delta^{18}\text{O}$ , iar amprenta izotopică a  $^{13}\text{C}$  contribuie la identificarea adulterării sau etichetarea "greșită", prin adăugarea unor ingrediente calitativ inferioare și mult mai ieftine, ca de exemplu: i) etanol exogen/zahăr în vinuri sau băuturi spirtoase; ii) îndulcitori obținuți din porumb în sucuri de fructe, miere.

În România există tradiție în cercetarea și utilizarea izotopilor stabili și a substanțelor marcate, precum și a metodelor de analiză și diagnosticare izotopică. Protejarea producătorilor autohtoni prin autentificarea izotopică a produselor acestora este o necesitate și un serviciu necesar promovării zonelor rurale din România. Colaboratorii tradiționali ai Centrului sunt: Institutul Cantacuzino București, Universitatea de Medicină și Farmacie Cluj, Stațiunea de Cercetări Agricole Fundulea, Universitățile de Agronomie din Cluj și București, unități ale Ministerului Agriculturii, precum și colective din alte institute de cercetare.

La nivel regional, colaboratorii Centrului sunt universitățile și institutele de cercetare, care dezvoltă tematici legate de utilizarea izotopilor stabili: folosirea compușilor marcați cu  $^{15}\text{N}$  în agricultură pentru studiul eficienței îngrășămintelor cu azot, în medicină - prin

aminoacizi marcați cu  $^{15}\text{N}$  - pentru studiul bolilor hepatice, în studii legate de utilizarea combustibilului de tip nitru în centrale nucleare de producere a energiei electrice, etc.

Cercetările și dezvoltările tehnologice care se desfășoară în prezent sau sunt planificate pentru viitor sunt compatibile cu necesitățile și tendințele din cercetarea europeană. Produsele materiale, științifice și de know-how care sunt rezultatul activității *Centrului de Cercetare pentru Izotopi Stabili Ușori* se integrează în ariile tematice ale Programului PC7: *Alimentație, Agricultură și Biotehnologii și Tehnologii integrate* pentru aplicații industriale urmărind integrarea cunoștințelor și tehnologiilor noi, nanomaterialelor și proceselor de producție în aplicații sectoriale și intersectoriale. Tematica abordată permite încadrarea viitoare a CCISU în platforma europeană Chimie Durabilă prin cercetările legate de producerea și ultrapurificarea materiilor prime necesare și prin utilizările pe care le au izotopii în studiul fenomenelor chimice, iar prin compușii marcați pe care Centrul îi poate oferi cercetătorilor se adresează și altor arii tematice ale platformelor europene: Plante pentru viitor, Alimente pentru viață, etc. În egală măsură, Centrul este colaborator în cadrul EURATOM în vederea dezvoltării generației IV de reactoare nucleare. CCISU este, de asemenea un furnizor de compuși marcați cu izotopi stabili pentru Agenția Internațională pentru Energie Atomică de la Viena.

## 2.9 STRUCTURA UTILIZATORILOR

### 2.9.1 INFORMAȚII PRIVIND ACCESUL LA CCISU

- descrierea tipului de acces: local, virtual (modul de reglementare al accesului, precum și modul de informare al publicului privind accesul la instalație - se vor anexa documentele, inclusiv adresa paginii web).
- politica pentru acordarea de priorități de acces al utilizatorilor/beneficiarilor.
- structura beneficiarilor/utilizatorilor

Accesul la CCISU este atât local cât și virtual. Accesul local se realizează pentru trei categorii de beneficiari:

- colaboratorii pe proiecte comune de cercetare - dezvoltare, prin concepere, experimentare și interpretare a rezultatelor, redactarea de rapoarte și lucrări științifice;
- studenți, masteranzi și doctoranzi ai universităților din Cluj Napoca - prin vizite organizate, discuții, seminarii;
- publicul larg, prin organizarea evenimentelor ziua porților deschise; prin vizite ale elevilor din școli generale și licee.

Pentru toate categoriile de beneficiari, există acces virtual pe pagina web: [www.itim-cj.ro](http://www.itim-cj.ro). Accesul este acordat prioritar, în condiții stabilite prin acorduri de colaborare/contractele de cercetare/contracte economice, colaboratorilor din domeniile de

cercetare și economice. Accesul celorlalte categorii de beneficiari este reglementat prin proceduri de acces, persoanele/grupurile trebuie să obțină aprobarea conducerii INCDTIM, fiind ghidați, pe tot parcursul vizitei, de către personalul Centrului. Principala categorie de beneficiari/utilizatori sunt entități de cercetare-dezvoltare și agenți economici din România și din UE, studenți, masteranzi și doctoranzi ai universităților din România.

## 2.9.2 LISTA UTILIZATORILOR

LA NIVEL INTERNAȚIONAL				LA NIVEL NAȚIONAL				TOTAL ORE		NR. MEDIU ORE / UTILIZATOR	
OP. ECONOMIC		UCD		OP. ECONOMIC		UCD					
2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
1	1	0	1	5	5	5	5	330	480	30	40

\* detaliată în *Anexa 2*.

## GRADUL DE UTILIZARE

GRAD UTILIZARE	R 2020 [%]	P 2021 [%]	OBSERVAȚII
TOTAL	90	90	Instalațiile de separare izotopică în anul 2020 au funcționat continuu aproximativ 1468 ore; celelalte componente ale CCISU au avut o funcționare neîntreruptă.
COMANDA INTERNA			
COMANDA UCD	70	70	
COMANDA OP. ECONOMIC	20	20	

## 2.10 REZULTATE DIN EXPLOATARE

### 2.10.1 VENITURI DIN EXPLOATARE

- realizate în anul 2020 -
- planificate a se realiza în anul 2021 -

### 2.10.2 CHELTUIELI DE DEZVOLTARE DIN SURSE ATRASE<sup>4</sup>

- realizate în anul 2020 - 35,365.46 lei (robinet criogenic cu acționare pneumatică și sistem de măsurare vid - pe CRESC-ITIM)
- planificate a se realiza în anul 2021 - aprox 70 000 lei.

### 2.10.3 PARTENERIATE/COLABORĂRI INTERNAȚIONALE/NAȚIONALE

- realizate în anul 2020
  - POC-A1-A1.2.3-G-2015 - TTC-ITIM - Creșterea capacității de transfer tehnologic și de cunoștințe INCDTIM Cluj în domeniul bioeconomiei;
  - PNCDI III - P1-1.2-PCCDI-2017 - Structuri geologice subacvatice favorabile generării și acumulării de metan biogen - procese geobiochimice asociate;
  - PN19 35 01 02 - Implementarea de noi soluții în producerea și utilizarea practică a izotopilor stabili ușori;
  - PN19 35 02 01 - MICRO/NANO-BIO sisteme pentru platforme inovative destinate tehnologiilor emergente;
  - PN19 35 02 02 - Implementarea de noi metode, modele și tehnologii inovative în vederea promovării produselor alimentare românești și a protecției mediului înconjurător;
  - PNCDI III - P1-1.2 - CRESC-ITIM - Creșterea capacității și performanței instituționale a INCDTIM Cluj.

<sup>4</sup> se dezvoltă cheltuielile efectuate pentru întreținere, exploatare, funcționare, modernizare, inclusiv investiții realizate din alte fonduri (proiecte CD, contracte terți, exclusiv finanțare instalație din fonduri MEC);

7. PNCDI III - P2-2.1-PED-2019 - TRANSYPRINT - Distilatele Transilvănene – de la poveste la amprenta locală;
8. PN-III-P1-1.1-PD-2019 - AGRICHEM - Metode chemometrice avansate aplicate pentru autentificarea și trasabilitatea agroproduselor din Transilvania.

b. planificate a se realiza în anul 2021

1. POC-A1-A1.2.3-G-2015 - TTC-ITIM - Creșterea capacității de transfer tehnologic și de cunoștințe INCDTIM Cluj în domeniul bioeconomiei;
2. PNCDI III - P1-1.2-PCCDI-2017 - Structuri geologice subacvatice favorabile generării și acumulării de metan biogen - procese geobiochimice asociate;
3. PN19 35 01 02 - Implementarea de noi soluții în producerea și utilizarea practică a izotopilor stabili ușori;
4. PN19 35 02 01 - MICRO/NANO-BIO sisteme pentru platforme inovative destinate tehnologiilor emergente;
5. PN19 35 02 02 - Implementarea de noi metode, modele și tehnologii inovative în vederea promovării produselor alimentare românești și a protecției mediului înconjurător;
6. PNCDI III - P2-2.1-PED-2019 - TRANSYPRINT - Distilatele Transilvănene – de la poveste la amprenta locală.
7. PN-III-P4-PCE-2020- HoneyOmics-Abordarea metabolomică - provocări și un pas înainte în identificarea mierii;
8. PN-III-P1-1.1-PD-2019 - AGRICHEM - Metode chemometrice avansate aplicate pentru autentificarea și trasabilitatea agroproduselor din Transilvania.

#### 2.10.4 ARTICOLE

a. publicate în anul 2020<sup>5</sup>

Au fost publicate sau trimise spre publicare 15 articole în 2020 și 1 capitol de carte. Acestea sunt prezentate în *Anexa 3*.

b. planificate a se publică în anul 2021 - 15 articole.

#### 2.10.5 BREVETE/CERERI DE BREVET SOLICITATE

a. realizate în anul 2020<sup>6</sup> -

b. planificate a se realiza în anul 2021 -

#### 2.11 OBIECTIVE STRATEGICE DE DEZVOLTARE ALE CCISU

1. Atragerea personalului de cercetare de înaltă calificare cu cercetători valoroși, dispuși să activeze într-un domeniu tehnologic de mare actualitate;
2. Formarea profesională a tinerilor cercetători;
3. Propunerea unor noi proiecte de cercetare naționale și internaționale;
4. Realizarea de proiecte de cercetare în domeniile de expertiză ale CCISU;
5. Dezvoltarea de parteneriate cu entități de cercetare - dezvoltare/economice românești și europene;
6. Elaborarea unei tehnologii de mare productivitate pentru separarea izotopului <sup>15</sup>N, necesar producerii combustibilului nuclear de tip nitruură;
7. Atragerea de fonduri și dezvoltarea tematicilor legate de separarea izotopilor <sup>13</sup>C, <sup>18</sup>O și <sup>40</sup>Ar;

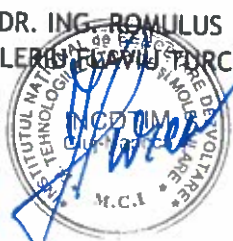
<sup>5</sup> se prezintă în anexă lista lucrărilor publicate, autorul/autorii/revista/cotația ISI

<sup>6</sup> se prezintă în anexă lista brevetelor acordate/cererilor de brevet publicate, autorul/autorii

8. Dotarea cu echipamente și realizarea unui sistem de recuperare a energiei pentru sistemele de separare criogenice;
9. Realizarea de servicii de custom labelling - producerea de compuși chimici speciali, marcați izotopic;
10. Transfer tehnologic și furnizarea de know - how pentru dezvoltări economice în domeniile de expertiză ale centrului;
11. Furnizarea de servicii de cercetare specifice pentru utilizatori din mediul economic și de cercetare;
12. Menținerea și actualizarea bazei de date ce conține amprenta izotopică a precipitațiilor din Cluj-Napoca.

DIRECTOR GENERAL

DR. ING. ROMILUS  
VALERIU PURCU



DIRECTOR/RESPONSABIL  
CCISU

DR. JOZSEF-ZSOLT  
SZUCS-BALAZS

DIRECTOR ECONOMIC

DR. EC. DIANA  
NICOARĂ



## Anexa 1.

**Imobilizări corporale aferente Centrului de Cercetare pentru Izotopi Stabili Uşori  
INCDTIM**

Nr. crt.	Nr. inventar	Imobilizări corporale aferente IOSIN-CCISU	Valoare contabilă la data de 30.06.2020	Data punerii în funcţiune
1	310028	CLADIRE HALA STATIV COLOANE	308,755.00	31/12/1965
2	310001	HALA EXPERIMENTARI	408,127.00	31/08/1964
3	310005	CLADIRE STATIE AZOT	131,877.00	30/12/1972
4	A310028	UNITATE ALIMENTARE MATERII PRIME	97,398.48	2/10/2013
5	320364	SPECTROFOTOMETR UV-VISU	21,974.70	2/6/2008
6	330169	CALCULATOR P4-3400;HP 2605	4,916.00	7/12/2006
7	320278	POMPA CU MEMBRANA IN 2 TREPTE	2,662.19	2/10/2007
8	320257	PH-METRU DE LAB.INOLAB 720 SET	2,504.55	4/7/2007
9	320295	APARAT PT.LUAT PCT.DE TOPIRE	3,548.57	23/11/2007
10	320294	DESICATOR VACUO-TEMP	3,548.57	23/11/2007
11	320804	NISA CHIMICA CU EXHAUSTARE MODEL MA902052M	47,804.68	04.09.2017
12	320818	NISA CHIMICA CU EXHAUSTARE CU TUB REFULARE GAZE	48,186.67	06.11.2017
13	320185	SPECTROMETRU IRMS DELTA	763,707.44	7/19/2006
14	320214	SPECTROMETRU DE MASA CU PLASMA	346,984.40	4/12/2006
15	320125	UNITATE DE ALIM.SI PROTECTIE	49,526.77	3/12/2003
16	320315	ACCESORII SPECTR.DE MASA	99,548.30	13/12/2007
17	320261	SISTEM OBTINERE APA ULTRAPURA	11,699.34	11/7/2007
18	320084	VACUUMETRU DE PRECIZIE MODEL	5,281.13	14/09/1998
19	320416	BIDISTILATOR CONSTRUCTIE STICLA	18,549.72	28/08/2008
20	320305	ROTAEVAPORATOR CU POMPA DE VID	14,053.65	30/11/2007
21	320178	ANALIZOR DE GAZE MONIT.MEDIULUI	16,630.08	5/6/2006
22	320279	CUPTOR DE CALCINARE	13,434.29	4/10/2007
23	320371	BALANTA ANALITICA AUW220D	7,853.92	6/6/2008
24	320396	DEBITMETRU DIGITAL PT.CONFLO IV	4,224.00	8/7/2008
25	320292	POMPA DE VID PRELIM.DUO 5M	5,813.78	16/11/2007
26	320291	MASS FLOWCONTROLLER-DEBITMETRU	2,742.47	16/11/2007
27	320130	UNITATE DE ACTIONARE POMPE	39,485.54	18/03/2004
28	320103	POMPA TURBOMOLECULARA T.M.U.261	32,717.24	22/12/2000
29	320177	BAIE DE APA CU SCUTURARE ORIZONT	7,649.70	24/05/2006
30	320460	BAIE CU ULTRASUNETE ELMA	10,008.13	25/11/2009
31	320232	INST.AER CONDITIONAT 3X1800 BTU	5,237.52	26/04/2007
32	320122	UNITATE DE AUTOM.A SIST.DE VID	39,994.89	27/10/2003
33	320105	BLOC ELECTRONIC PT.MAS.RAP.	12,627.85	28/12/2000
34	320227	ROBINET DE VID INALT PFF 61031	11,602.14	28/12/2006
35	320150	SIST.GAZCROM.CUPLAT	211,728.63	1/8/2005
36	320161	AUTOINJECTOR A1 3000	16,952.64	5/12/2005
37	330305	CALCULATOR QVAB 6600MONITOR	5,011.45	7/10/2008
38	320317	SPECTROMETRU DE REZ. MAGNETICA	1,478,012.60	18/12/2007

39	320318	ACCESORII SPECTR.DE REZONANTA	158,244.58	18/12/2007
40	320343	ACCESORII SPECTROMETRU RMN	495,210.00	11/4/2008
41	320190	LIOFILIZATOR ALPHA 1-2	29,589.30	3/10/2006
42	320265	SURSA NEINTRERUPTIBILA DE PUTERE	10,083.53	9/8/2007
43	320264	UNITATE DE CONTROL A TEMPERAT.	15,962.21	9/8/2007
44	320498	VAS DEWAR PT. AZOT LICHID 60L	11,648.56	3/11/2010
45	330328	CALCULATOR HP COMPANY 8000 ELITE	3,873.00	15/07/2010
46	320176	TITRATOR DE PH SI MV CU SOFT	9,351.81	24/05/2006
47	320272	TRUSA PENTRU ANALIZAREA APEI	23,284.33	20/09/2007
48	320221	VACUUMETRU TERRANOVA 934UHV	17,212.66	8/12/2006
49	320346	CROMATOGRAF DE LICHIDE HPLC	177,597.00	18/04/2008
50	320373	DETECTOR NPD PT.CROMATOGRAF	7,434.00	10/6/2008
51	320319	CROMATOGRAF DE GAZE	89,070.52	19/12/2007
52	320326	ANALIZOR RAPID DE CARBON	58,446.40	20/12/2007
53	320322	AGITATOR MAGNETIC	1,494.77	20/12/2007
54	320160	GAZ CROMATOGRAF GC-2010	124,769.90	5/12/2005
55	320539	SPECTROMETRU RMN 500	5,242,764.64	23/11/2011
56	320329	ANALIZOR DE IZOTOPI	167,995.92	28/02/2008
57	320330	SISTEM AUTO. DE INTRODUCERE PROBE	168,717.20	28/02/2008
58	320117	COLOANA PT.SEPARAREA 15N	46,410.14	20/12/2002
59	320116	REFLUXOR DUBLU PT.CONVERSIE	39,352.00	9/12/2002
60	320112	SISTEM DE REFLUXARE OXIZI	25,268.48	21/06/2002
61	320115	SISTEM DE MASURA DEBITE DE SO2	27,009.40	25/10/2002
62	320110	REFLUXOR OXIZI DE AZOT	13,427.40	29/06/2001
63	320119	SISTEM DE ALIMENTARE SI CONTROL	40,196.38	31/07/2003
64	320111	SISTEM MASURA PRESIUNI MAN 6 BAR	4,467.23	9/7/2001
65	320113	REZERVOR STOCARE ACID 2000L-100H	2,625.65	21/06/2002
66	320145	UNITATE MECANICA PT.INTR-IES	5,220.00	10/6/2005
67	320173	POMPA PERISTALTICA B10(1731)	8,164.43	12/5/2006
68	320334	CUPTOR DE CALCINARE LE4/11/R6	5,661.40	4/3/2008
69	320333	BALANTA AW 220M	5,586.91	4/3/2008
70	320332	AGITATOR MAGNETIC CU INCALZIRE	2,272.00	4/3/2008
71	320331	COLOANE DE SEPARARE	5,661.40	4/3/2008
72	320397	DEBITMETRU PT.ACID AZOTIC M109	4,760.00	17/07/2008
73	320407	POMPA PENTRU ACID AZOTIC 50%	32,098.27	20/08/2008
74	320392	DEBITMETRU PT.SO2 TIP M180M	5,954.92	30/06/2008
75	320391	DEBITMETRU PT.SO2 ZIPC180M	7,636.99	30/06/2008
76	320273	COLECTOR AUTOMAT DE FRACTIUNI	20,153.47	20/09/2007
77	320296	BIDISTILATOR A4000D	14,408.18	23/11/2007
78	320301	POMPA DOZATOARE PT.PRES.RIDICATE	27,902.59	29/11/2007
79	320300	APARAT DE APA DEMINERALIZATA-EUR	22,127.46	29/11/2007
80	320304	CUPTOR TUBULAR ORIZONTAL 1200 C	9,173.56	30/11/2007
81	320633	INSTALATIE AER COMPRIMAT	4,240.80	23/01/2013
82	320638	INSTALATIE FRIGORIFICA	9,486.00	2/12/2013
83	320662	GENERATOR DE CURENT/GRUP ELECTROGEN	32,211.48	21/11/2014
84	320631	SPECTROMETRU DETERM.RAP.IZOTOPI	563,405.16	10/12/2012

85	320349	ETUVA AC60	2,979.51	12/5/2008
86	320348	DETECTOR DE NEETANSEITATI LD-228	3,491.00	22/04/2008
87	330191	CALC.INTERSOFT ACH.DATE	8,416.75	10/7/2007
88	320419	MANOMETRU DIGITAL 0-100BAR	2,637.83	5/9/2008
89	320345	TERMOSTAT CU RACIRE	5,518.36	16/04/2008
90	320344	MANOMETRU DIGITAL 0-100 BAR	2,902.46	16/04/2008
91	320146	MANOMETRE DE PRECIZIE CL.0,6	2,074.42	17/06/2005
92	320251	MANOMETRU ELECTR.DIFERENTIAL	18,488.59	21/06/2007
93	320180	MANOMETRU DIGITAL	3,152.84	26/06/2006
94	320707	CUPTOR ELECTRIC TUBULAR,D.INT.=25mm,1200	2,880.00	30/03/2016
95	320708	CUPTOR ELECTRIC TUBULAR,D.INT.=40mm;1200	3,360.00	30/03/2016
96	330581	LAPTOP ASUS ZENBOOK UX305UA CU WIN.10 SI OFFICE	7,616.00	24/05/2016
97	330584	SOFT WINRAR X64 1 UTILIZATOR	199	26/05/2016
98	330582	SOFT ADOBE ACROBAT PRO DC 2015	2,414.40	26/05/2016
99	330583	SOFT COREL DRAW GRAPHICS SUITE X8 SUITE	2,198.40	26/05/2016
100	320734	DEBITMETRU DE MASA AALBORG CO 0-20 ML	7,173.60	15/09/2016
101	320735	DEBITMETRU DE MASA AALBORG CO 0- 500 ML	6,111.60	15/09/2016
102	320736	DEBITMETRU DE MASA AALBORG CO 0- 100 ML	6,111.60	15/09/2016
103	320865	COMPRESOR CU PISTON FARA ULEI	24,077.23	5/6/2019
104	320365	POMPA DOZATOARE PROCOM DS 15/100	6,945.20	2/6/2008
105	320370	POMPA CU MEMBRANA	5,874.44	5/6/2008
106	320369	POMPA CU MEMBRANA	2,315.05	5/6/2008
107	320367	POMPA CU MEMBRANA	3,098.37	5/6/2008
108	320356	DEBITMETRU GFCS-01284	2,379.45	19/05/2008
109	320355	DEBITMETRU GFCS-01284	2,379.45	19/05/2008
110	320372	FLOWMETER CO2 GFCS-01210	5,265.00	19/05/2008
111	320363	DATA LOGGER+SOFT OPERARE	8,426.97	29/05/2008
112	320366	BALANTA ANALITICA	3,433.18	4/6/2008
113	320595	SIST.MASURA PRESIUNE 11 ELEMENTE	36,012.13	22/10/2012
114	320596	CONTROLLER DEBIT SKUW-334852	6,385.57	18/10/2012
115	320597	CONTROLLER DEBIT SKUW-334852	6,385.58	18/10/2012
116	320598	CONTROLLER DEBIT SKUW-334853	6,385.58	18/10/2012
117	320599	CONTROLLER DEBIT SKUW-334853	6,385.58	18/10/2012
118	320600	CONTROLLER DEBIT SKUW-334853	6,385.58	18/10/2012
119	320646	CONTAINER AZOT LICHID TP60-1	11,494.80	12/9/2014
120	A320614	JOJA DE VID FULL-RANGE	6,475.78	15/01/2013
121	320880	ROBINET CRIOGENIC CU ACTIONARE PNEUMATICA	20,371.46	16.06.2020
122	320882	SISTEM DE MASURARE IN VID	14,994.00	22.06.2020
123	320226	INSTALATIE DE AZOT LICHID	521,470.80	20/12/2006
124	320706	INSTALATIE DE PRODUCERE AZOT LICHID	998,000.00	15/03/2016
125	320670	INSTALATIE DE DISTILARE CU BANDA TEFLON	124,000.00	15/11/2014
TOTAL			14,026,680.62	

**Anexa 2.****Lista utilizatori Centrul de Cercetare pentru Izotopi Stabili Uşori - 2020**

Utilizator	Personal de cercetare	Personal tehnic	Cadre didactice	Masteranzi	Studenti	Elevi
Universitatea Babeş-Bolyai - Facultatea de Chimie și Inginerie Chimică			1	12	4	
Universitatea Babeş-Bolyai - Facultatea de Fizică			1	12	10	
Universitatea Babeş-Bolyai - - Facultatea de Știința și Ingineria Mediului					10	
Utilizatori publici						
Utilizatori economici	6					
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>		<b>2</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>0</b>

**Anexa 3.****Articole publicate sau acceptate spre publicare în 2020**

1. Laura A. Pellegrinia, Vito A. Sangiorgio, Giorgia De Guido, József-Zsolt Szücs-Balazs, Mihai Liviu Gligan, *Optimization of <sup>13</sup>C enrichment by carbonmonoxide cryogenic distillation*, Chem. Eng. Res. Des. 2020, 160, 499-507;
2. DarkSide Collaboration, C.E. Aalseth (PNL, Richland) et al., *SiPM-matrix readout of two-phase argon detectors using electroluminescence in the visible and near infrared range*, Apr 4, 2020, arXiv:2004.02024;
3. C. Marcu, A. Balla, Balazs, J.Z. Szucs Balazs, C. Lar, *Adsorption Isotherms and Thermodynamics for Chromium (VI) Using an Anion Exchange Resin*, Analytical Letters 2020, DOI: 10.1080/00032719.2020.1825464;
4. C. Marcu, C. Varodi, A. Balla, *Adsorption Kinetics of Chromium (VI) from Aqueous Solution Using an Anion Exchange Resin*, Analytical Letters 2020, DOI: 10.1080/00032719.2020.1731523;
5. G. Cristea, I. Feher, C. Voica, S. Radu, D.A. Magdas, *Isotopic and elemental profiling alongside with chemometric methods for vegetable differentiation*, Isotopes in Environmental and Health Studies, 2020, 56 (1) 69-82;
6. G. Cristea, A. Dehelean, C. Voica, I Feher, R Puscas, D. A. Magdas, *Isotopic and Elemental Analysis of Apple and Orange Juice by Isotope Ratio Mass Spectrometry*

- (IRMS) and Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry (ICP-MS), *Analytical Letters* 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/00032719.2020.1743717>;
7. V. Nagavciuc, R. H. Puscas, G.I. Cristea, C Voica, S. Radu, D.A. Magdas, I. Turcu, T. Sava, M. Ilie, G. Ion, *Isotopic and Elemental Content of Deep-Sea Sediments from the Black Sea. Preliminary Results*, *Analytical Letters*, 2020, <https://doi.org/10.1080/00032719.2020.1750624>;
  8. R. Puscas, *Correlation of the Stable Hydrogen and Oxygen Isotopes with the Atmospheric Humidity from Cluj-Napoca, Romania*, *Analytical Letters*, 2020, <https://doi.org/10.1080/00032719.2019.1701483>;
  9. I. Feher, D. A. Magdaş, C Voica, G Cristea, C. Sârbu, *Fuzzy Divisive Hierarchical Associative-Clustering Applied for Different Varieties of White Wines According to Their Multi-Elemental Profiles*, *Molecules* 2020, 25, 4955; doi:10.3390/molecules25214955;
  10. C. Voica, A.M. Iordache, M.G. Miricioiu, D.A. Magdaş, G. Cristea, *Preliminary study on characterization of edible oils using inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) and isotope ratio mass spectrometry (IRMS)*, *Revista de Chimie*, 2020, 71(5): 283-289;
  11. V. Floare-Avram, F. Covaciu, C. Voica, R. Puşcaş, I. Feher, O. Marincaş, D. A. Magdaş, *Differentiation of tomatoes based on isotopic, elemental and organic markers*, *Journal of Food Science and Technology*, 2020, 57(6):2222-2232;
  12. M. Mic, A. Pîrnău, C. G. Floare, M. Bogdan, *Study of the binding affinity between imatinib and  $\alpha$ -1 glycoprotein using nuclear spin relaxation and isothermal titration calorimetry*, *International Journal of Biological Macromolecules*, 147, 326-332 (2020);
  13. A.Pricopie, M. Focşan, I. Ionuţ, G. Marc, L. Vlase, L.I. Găină, D. C. Vodnar, S. Elemer, G. Barta, A. Pîrnău, O. Oniga, *Novel 2,4-Disubstituted-1,3-Thiazole Derivatives: Synthesis, Anti-Candida Activity Evaluation and Interaction with Bovine Serum Albumine*, *Molecules*, 25, 1079, 1-17 (2020);
  14. I.G. Grosu, X. Filip, M.O. Miclaus, C. Filip, *Interactions in Solids: What Can NMR Crystallography Tell About?*, *Hydrogen-Mediated Noncovalent Molecules*, 25, 3757 (2020);
  15. F. Martin, M. Pop, I. Kacso, I.G. Georgeta, M. Miclaus, D. Vodnar, I. Lung, G.A. Filip, E.D. Olteanu, R. Moldovan, A. Nagy, X. Filip, I. Baldea, *Ketoconazole-p-aminobenzoic acid cocrystal: revival of an old drug by crystal engineering*, *Mol. Pharmaceutics*, 17, 919-932 (2020).

**Capitol de carte**

1. D. A. Magdas, G. Cristea, I. Feher, O. Marincas, Book chapter - "Isotopes, Traceability and Omics" in cartea "Reference Module in Food Sciences", Elsevier 2020 <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22868-0>.

**DIRECTOR GENERAL**

**DR. ING. ROMULUS  
VALERIU FLAVIU TURCU**



**DIRECTOR/RESPONSABIL  
CCISU**

**DR. JOZSEF-ZSOLT  
SZUCS-BALAZS**

**DIRECTOR ECONOMIC**

**DR. EC. DIANA  
NICOARĂ**