

Petre T. Frangopol

MEDIOCRITATE ȘI EXCELENȚĂ

**O RADIOGRAFIE A ȘTIINȚEI ȘI
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI DIN ROMÂNIA**

VOLUMUL 7

Casa Cărții de Știință

www.ziuaconstanta.ro

Volumul 7 *Mediocritate și excelență, o radiografie a științei și învățământului din România* al colegului nostru Prof. Petre Frangopol, membru de onoare al Academiei Române, este încă o dovadă, dacă mai era nevoie, a convingerilor sale profunde că învățământul, educația tinerei generații, constituie fundamentul, prezentul și viitorul unei nații. Cercetarea științifică, frontul înaintat, vârful de lance al cunoașterii, pepiniera formării elitelor în știință și în cultură în general, este implicit și trebuie să fie un obiectiv major al politicii unui stat preocupat pe termen mediu și lung de soarta poporului său.

Acad. Victor Voicu
Vicepreședinte al
Academiei Române
Președintele Secției de
Științe Medicale a
Academiei Române

Petre T. Frangopol

Mediocritate și excelență

Simonei Anghel
cu ale mai bune urări
Petre Frangopol
12.03.2019

De același autor:

Mediocritate și Excelență – o radiografie a științei și a învățământului din România

Vol. 1, Editura Albatros, București 2002, 338 pagini

Vol. 2, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005, 288 pagini

Vol. 3, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2008, 367 pagini

Vol. 4, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2011, 248 pagini

Vol. 5, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2014, 303 pagini

Vol. 6, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2016, 310 pagini

Elite ale Cercetătorilor din România – Matematică, Fizică Chimie, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca 2004, 142 pagini

Editor al Seriei *Current Topics in Biophysics*, în limba engleză, publicate de *Iași University Press*, Iași (vol. 2 – 6)

Vol. 1 – 1992, 180 pag., Editura Edimpex-Speranța, București;

Vol. 2 - 1993, 244 pag.; Vol. 3 - 1995, 311 pag.; Vol. 4 - 1995; 167 pag.

Vol. 5 - 1996, 326 pag.; Vol. 6 – 1997, 316 pag.

Editor (cu Vasile V. Morariu) al Seriei *Seminars in Biophysics*, în limba engleză, publicate de *Central Institute of Physics Press* și *Institute of Atomic Physics Press*, Măgurele-București

Vol. 2 - 1985, 242 pag.; Vol. 3 - 1986, 232 pag.; vol. 4 - 1987, 194 pag.;

Vol. 5 - 1988, 183 pag.; Vol. 6- 1990, 194 pag.

Editor (cu Vasile V. Morariu): *Archaeometry in Romania*, Vol. 1, *Proceedings of the First Romanian Conference on the Application of Physics Methods in Archaeology*, Cluj-Napoca, November 5-6, 1987, Central Institute of Physics Press, Măgurele-București, 1988, 164 pag.

Archaeometry in Romania, Vol. 2, *Proceedings of the 2nd Conference of Archaeometry in Romania*, Cluj-Napoca, February 17-18, 1989, *Institute of Atomic Physics Press*, Măgurele-București, 1990, 189 pag.

Editor (cu Nicolae Victor Zamfir și Tibor Braun): *Pentru Excelență în Știința Românească*, *Workshop, UNESCO European Centre for Higher Education*, București, 26 martie 2008, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2008, 289 pag.

Editor, Vasile M. Ioachim, *Amintiri și Reflecții Contabile 1906-1974*, Editura ASE, București, 2008, 110 pag.

Editor (cu Ioan Ursu): *Colaborarea Științifică Horia Hulubei – Yvette Cauchois și Spiritualitatea Maramureșeană, Masă Rotundă, Mănăstirea Bârsana, sâmbătă, 11 iulie 2015*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2016, 116 pag.

Editor (cu Dorel Banabic și Daniel David): *Educația și Cercetarea Românească – Starea Prezentă și Perspectiva*, *Workshop*, București, 30 martie 2017, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2018, 287 pag.

Coordonator *Istoria Chimiei Românești*, seria *Civilizația Românească*, Editura Academiei Române, 2018, 457 pag.

Petre T. Frangopol

MEDIOCRITATE ȘI EXCELENȚĂ

O RADIOGRAFIE A ȘTIINȚEI ȘI A ÎNVĂȚĂMÂNTULUI DIN ROMÂNIA

Volumul 7

**Prefață de Acad. Victor Voicu
Vicepreședinte al Academiei Române
Președintele Secției de Științe Medicale a
Academiei Române**

**Casa Cărții de Știință
Cluj-Napoca, 2019**

Coperta: Roxana Burducea

© Petre T. Frangopol, 2019

Editură acreditată CNCIS – 24

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
FRANGOPOL, PETRE T.

**Mediocritate și excelență : o radiografie a științei și învățământului din România / Petre T. Frangopol. - București : Albatros, 2002-
vol.**

ISBN 973-24-0899-5

**Vol. 7 / pref. de acad. Victor Voicu.... - Cluj-Napoca : Casa cărții de știință,
2019. - Conține bibliografie. - ISBN 978-606-17-1432-2**

I. Voicu, Victor (pref.)

061.62(498):5+62

37(498)(091)

CUPRINS

PREFAȚĂ	9
CUVÂNT ÎNAINTE	11
I. MEDIOCRITATEA ȘI EXCELENȚA ÎN VIAȚA ACADEMICĂ ȘI UNIVERSITARĂ	15
1. Prefață la volumul <i>Educația și Cercetarea Românească, Workshop 2018</i> (în colaborare cu Dorel Banabic și Daniel David)	15
2. Încotro educația și cercetarea științifică din România?	18
3. Raportul Think Tankului G3A pe anul 2016. O diagnoză a mediului academic românesc prin Metarankingul Universitar G3A-2016 (în colaborare cu Daniel David și Alexandru Corlan)	29
4. Despre cercetarea științifică și finanțarea acesteia. Implicații pentru România (în colaborare cu Daniel David)	42
5. Pseudoabordarea principiilor educației în România, vizavi de abordările internaționale	47
6. Criza Învățământului Românesc. Cum arată școala astăzi, așa va arăta țara mâine	56
7. Workshop de creativitate condus de academicianul Petre Frangopol la Universitatea din București: „Educația și cercetarea românească – Starea prezentă și perspective” <i>Interviu Amos News</i>	62

8. Academicianul Petre T. Frangopol despre mediocritate și excelență în învățământ [1] <i>Interviu Amos News</i>	66
9. Academicianul Petre T. Frangopol despre mediocritate și excelență în învățământ [2] <i>Interviu Amos News</i>	72
II. PERSONALITĂȚI ALE ACADEMIEI ROMÂNE	78
10. Candidatura acad. Victor Voicu la Președinția Academiei Române	78
11. Alegerea ca Membru de Onoare al Academiei Române: Dorin Poenaru	81
12. Titularizarea ca Membru al Academiei Române: Voicu Lupei.....	84
III. SIMPOZIONUL DE ARHEOMETRIE – SINAIA, 2016.....	87
13. Arheometria și multidisciplinaritatea în arheologie.....	87
14. Al cincilea Simpozion Balcanic de Arheometrie (în colaborare cu Bogdan Constantinescu).....	90
IV. ISTORIA CHIMIEI ROMÂNEȘTI.....	97
15. Chimia la Institutul de Fizică Atomică.....	97
16. Chimia radiațiilor și conservarea patrimoniului cultural național.....	132
17. Petru Bogdan – Savantul și Profesorul.....	138
18. Redezvoltarea industriei chimice românești (în colaborare cu Gheorghe Ivănuș)	144

V. DIN ISTORIA BIOFIZICII ROMÂNEȘTI IN MEMORIAM	162
19. Mihai Isac (1940-1997).....	162
20. Vasile V. Morariu (1943-2016).....	165
VI. ANII DE FORMARE EDUCAȚIONALĂ: ȘCOALA PRIMARĂ ȘI LICEU	179
21. Primul nostru dascăl (în colaborare cu Paul Diaconescu și Dragoș Vaida).....	179
22. Bibliotecile mele <i>În amintirea doamnei Elena Cămară</i>	185
23. Întrebări pentru seniori <i>Interviu apărut în Revista Colegiului Național „Mircea cel Bătrân”, Constanța</i>	192
VII. SESIUNEA ANIVERSARĂ ÎN AULA ACADEMIEI ROMÂNE CU PRILEJUL ÎMPLINIRII VÂRSTEI DE 85 DE ANI A PROF. PETRE T. FRANGOPOL	198
24. Câteva gânduri despre Petre T. Frangopol la împlinirea vârstei de 85 de ani Acad. Victor Voicu.....	199
25. Petre T. Frangopol, Întemeietor de școli și lider de opinie Prof. Dorin Poenaru, Membru de onoare al Academiei Române	204
26. Profesorul Petre T. Frangopol, excelența excelenței în chimia, radiochimia, biochimia, biofizica și politica științei din România Acad. Gheorghe Benga.....	215

27. Inițiatorul evaluării rezultatelor cercetării științifice românești pe baza criteriilor internaționale științifice scientiometrice
Acad. Ioan Dumitrache229
28. Profesorul Petre T. Frangopol și Institutul de Fizică Atomică – IFA, reper istoric al cercetării științifice românești
Acad. Nicolae-Victor Zamfir232
29. Profesorul Petre T. Frangopol unul din pionierii arheometriei românești la IFA pentru salvarea patrimoniului cultural al României
Prof. Livius Trache.....240
30. Valoarea unui om rezidă în ceea ce dă el și nu în ceea ce este capabil să primească
Prof. Petre T. Frangopol, Membru de onoare al Academiei Române247

VIII. DIPLOMA DE EXCELENȚĂ ACORDATĂ
PROF. PETRE T. FRANGOPOL
DE UNIVERSITATEA BUCUREȘTI.....258

PREFAȚĂ

Lansarea volumului 7 *Mediocritate și excelență, o radiografie a științei și învățământului din România* al colegului nostru Prof. Petre T. Frangopol, membru de onoare al Academiei Române, este încă o dovadă, dacă mai era nevoie, al convingerilor sale profunde că învățământul, educația tinerei generații constituie fundamentul, prezentul și viitorul unei nații. Cercetarea științifică, frontul înaintat, vârful de lance al cunoașterii, pepiniera formării elitelor în știință și în cultură în general, este implicit și trebuie să fie un obiectiv major al politicii unui stat preocupat pe termen mediu și lung de soarta poporului său.

Românii, un popor cu o istorie complexă și frământată, nevoiți să se adapteze și să supraviețuiască, sunt dotați cu capacități intelectuale de un înalt potențial, cu o singură condiție, să fie educați, la școli bune, cu profesori dedicați, cu har, cu vocație, generoși și înțelepți, adevărate călăuze ale noilor generații. Au existat mulți asemenea dascăli și încă mai există. În același timp trebuie identificați tinerii absolvenți ai universităților noastre și ajutați să-și pună valoarea în slujba poporului din care provin.

Mă refer, spre exemplu, la olimpicii noștri. Încotro merg și ce șanse au acești tineri? Nu este prea puțin, pentru un proiect de viață, de carieră, să plece în străinătate departe de țara lor? Marii noștri fondatori, părinții Națiunii române au făcut drumul invers: s-au întors din străinătate ca să făurească Națiunea Română.

Am putea să transformăm speranța în certitudine, valorificând potențialul tinerei generații de olimpici, spre exemplu, pentru revigorarea calității învățământului și cercetării științifice românești.

Ne revine datoria morală, marea responsabilitate de a găsi locul și, implicit, rolul acestor tineri performanți într-o societate românească a viitorului.

Este momentul să identificăm tinerii talentați și dedicați unui efort de autoperfecționare și autodisciplină, sprijinindu-i să obțină poziții, după merit, în sistemul educațional și de cercetare științifică din România.

În acest fel, progresiv, atingerea unei mase critice de dascăli și cercetători dotați va genera o nouă realitate în aceste domenii critice pentru o societate bazată pe cunoaștere.

Implicarea distinsului nostru coleg Prof. Petre T. Frangopol în analiza obiectivă a problemelor sistemului educației publice și cercetării științifice în România a permis ample dezbateri în mediul academic, generând implicit analiza stării actuale și potențiale căi de ameliorare a celor două domenii, strâns corelate și critice, pentru dezvoltarea societății românești.

Apreciam în mod deosebit eforturile Prof. Petre T. Frangopol, membru de onoare al Academiei Române pentru acuratețea, curajul și relevanța analizelor sale, atrăgând în mod repetat atenția că, fără educație, un popor este expus unor grave pericole, condamnarea la sărăcie, manipulare, ignorarea și pierderea reperelor și valorilor culturale, spirituale și chiar identitare, implicit.

Acad. Victor Voicu

Vicepreședinte al Academiei Române

Președintele Secției de Științe Medicale a Academiei Române

Viitorul unei națiuni este hotărât de modul în care aceasta își pregătește tineretul. Oamenii de știință nu se nasc, se formează.

Erasmus (1469-1536)

CUVÂNT-ÎNAINTE

În România anului 2019, analfabetismul funcțional păstrează procentul ultimilor ani, cifra incredibilă în jur de 40 %. Nivelul scăzut al pregătirii elevilor, în special la sate, a depășit de mult pragul critic, problema abandonului școlar a atins cifre care demonstrează o politică deliberată din partea statului de a nu sprijini educația, alocând un buget anual, nici măcar de subzistență, cel mai mic din Uniunea Europeană.

Se afirma încă din 1923 că avem cultură, dar nu avem educație (A. Marghiloman, 1854–1925, prim-ministru, de mai multe ori ministru). Inspirată din legislația franceză, celebra reformă a lui Spiru Haret din 1898 era în concordanță cu interesele culturale, sociale și naționale ale poporului român. De aici venea și marea răspundere a școlii, afirma Haret: „*cea dintâi datorie a ei este de a forma buni cetățeni și, pentru a fi buni cetățeni, trebuie să-și iubească fără rezerve țara și să aibă încredere nemărginită în viitorul ei*”. Așa se explică marea importanță pe care el a acordat-o predării, în învățământul primar și secundar, a istoriei naționale, geografiei și limbii române.

Cercetarea științifică din țara noastră se impune a fi integrată, subliniez, într-un proiect de țară, care să fie, în sfârșit, un obiectiv prioritar național pentru care merită să depunem un efort colectiv.

Cu riscul de a mă repeta, reamintesc raportul *Comisiei Europene* de la sfârșitul anului 2015, care a trecut aproape neobservat de presă. Este vorba de *Monitorul Educației și Formării*, ediția 2015. Raportul arată locul codaș pe care îl ocupă România în Uniunea Europeană la categoria *educație*, în ciuda faptului că, în fiecare săptămână, un nou articol cu olimpici români

este semnalat în presă. Raportul menționează, printre altele, că, în România:

-rata abandonului școlar este peste media europeană (18,1% față de 11,1 %);

-procentul de populație cu studii universitare (25%) ne plasează pe penultimul loc pe plan european (la o medie europeană de 37,9%);

-procentele de elevi cu vârste de 15 ani cu competențe reduse în domeniul citirii (37,3%), matematicii (40,8 %) și al altor discipline științifice sunt dublul celor medii înregistrate pe plan european.

Cea mai bună cale de a anticipa viitorul educației și cercetării științifice într-un proiect de țară este înțelegerea situației prezente.

Cultura științifică a unei națiuni înseamnă, în primul rând, recompensarea și recunoașterea elitei sale științifice, a excelenței institutelor sale care trebuie tratate cu respectul cuvenit. În Statele Unite această situație reprezintă o normalitate a vieții sociale, unde se știe că *excelența* este tezaurul cel mai prețios al unei națiuni și de aceea atragerea *celor mai bune creiere din lume* în universitățile lor și în laboratoarele marilor firme multinaționale constituie o prioritate națională. Elitele creează cunoaștere, noul, progresul tehnologic și implicit dezvoltarea economică. Comparete cu alte grupuri profesionale, elitele științifice se situează pe primele locuri ale ierarhiei sociale, indiferent de criteriile folosite în mod obișnuit pentru a stratifica din punct de vedere profesional populația unei țări.

La noi în țară mediocritatea este ridicată la rang de excelență și a început să devină nocivă.

Mai mult, educația din România se confruntă cu doctorate plagiate (Emilia Șercan, *Fabrica de doctorate sau cum se surpă fundamentele unei nații*, Editura Humanitas, 2017, 210 pag.).

În acest nou volum 7 al seriei *Mediocritate și Excelență – o Radiografie a Științei și Învățământului din România*, mi-am propus să includ articolele pe care le-am publicat în ultima perioadă (2016-2018), privind teme educației și cercetării științifice, interviuri pe care le-am acordat și au apărut în presă. Am inclus și materiale apărute ca urmare unei inițiative a unor

membri ai colegiului editorial al „Revistei de Politica Științei și Scientometrie” (RPSS) – serie nouă, care a apărut între 2012-2016 (Daniel David, Alexandru Corlan, Livius Trache, Petre T. Frangopol) de a organiza *Mese Rotunde anuale având ca temă a dezbaterilor educația și cercetarea* în forma Think Thank-ului G3A. Până astăzi s-au desfășurat patru ediții ale acestor dezbateri care au avut aceeași gazdă primitoare, Universitatea din București. Prima dezbateri a avut loc în 4 decembrie 2013 și a avut ca temă *Universitățile și Cercetarea din România, încotro?*, când a fost dezbătută direcția în care se îndreaptă sistemul academic românesc, iar ultima, în 30 martie 2017. Dezbaterile se publicau în RPSS. Datorită încetării apariției (2016) a RPSS, prin încetarea finanțării acesteia de către Ministerul Cercetării și Educației, același Minister care a decis prin ordin ministerial înființarea revistei în 2012 unde se publicau dezbaterile meselor rotunde, s-a hotărât de către Comitetul de organizare să se publice în volum comunicările prezentate. Acestea au apărut în volumul *Educația și Cercetarea Românească, Starea prezentă și perspectiva*, Petre T. Frangopol, Dorel Banabic, Daniel David, editori, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2018, 287 pag. Subliniez că autorii articolelor publicate în acest volum sunt nu numai personalități importante ale științei românești, dar și factori activi ai procesului de renaștere a Învățământului și Științei naționale.

Capitolul II prezintă personalități ale Academiei Române de anvergură internațională, iar Capitolul III, preocupările mele la Institutul de Fizică Atomică (IFA) privind introducerea cercetărilor de arheometrie în anii 1970 în România. Capitolul IV, *Chimia la Institutul de Fizică Atomică*, este preluat din volumul *Istoria Chimiei Românești*, coordonat de subsemnatul, apărut la Editura Academiei Române, 2018, în cadrul Programului Civilizația Românească lansat de Academia Română cu prilejul Centenarului României moderne. În cadrul colecției au apărut și urmează să apară peste 30 de volume, reflectând contribuțiile românești în toate domeniile culturale și științifice: matematică, fizică, medicină, agricultură, biologie, științele tehnice, istorie, geografie, sistemul monetar etc. Volumele sintetice ce se vor elabora în

cadrul colecției însumează contribuțiile românești la tezaurul cultural și științific al omenirii, fiind o oglindă a potențialului intelectual național. De asemenea, în Capitolul IV este preluat tot din volumul *Istoria Chimiei Românești și capitolul Chimia radiațiilor de la IFA și conservarea patrimoniului cultural național*, în care se prezintă rezultate de relevanță internațională recunoscute de Agenția Internațională de Energie Atomică de la Viena și de Smithsonian Institute, Washington D.C. din SUA. În Capitolul V se evidențiază rezultate de anvergură internațională ale unor biofizicieni români trecuți în neființă.

Capitolul VI evidențiază amintiri din școala primară și liceu, prin articole, împreună cu un interviu acordat redacției revistei Colegiului Național Mircea cel Bătrân din Constanța, pe care l-am absolvit.

Capitolul VII are o tentă mai personală, preluând din revista „ACADEMICA” a Academiei Române, nr. 10-11/2018, grupajul de articole care reprezintă cuvântările rostite cu prilejul împlinirii vârstei mele de 85 de ani, la ședința omagială din 8 octombrie 2018, în Aula Academiei Române.

Petre T. Frangopol

petrefrangopol@gmail.com

23 ianuarie 2019

I. MEDIOCRITATE ȘI EXCELENȚĂ ÎN VIAȚA ACADEMICĂ ȘI UNIVERSITARĂ

1. Prefață la volumul *Educația și Cercetarea Românească,* *Workshop 2018*

Think Tankul G3A (TT-G3A) a fost creat în anul 2013 (decembrie), cu ocazia organizării la Universitatea din București a mesei rotunde cu titlul *Universitățile și cercetarea din România încotro?*

TT-G3A este dedicat analizei și propunerii de politici în mediul academic românesc, reunind profesioniști din mediul academic, cu vizibilitate și impact național și internațional. Așa cum se afirma în documentul de înființare a TT-G3A: „...*Plecând de la considerentele de mai sus, înființăm un Grup de analiză, atitudine și acțiune în politica științei în România (G3A), în forma unui Think Tank...care își propune să urmărească activ domeniile cercetării, educației și serviciilor inovative către comunitate, precum și aspectele administrative din aceste domenii...*”, G3A înseamnă Analiză, Atitudine și Acțiune!

Compoziția G3A variază ușor de la an la an, pentru detalii, în fiecare Raport anual regăsindu-se numele celor care fac parte din TT-G3A.

După înființare, logica de lucru a TT-G3A a fost următoarea:

(1) În prima parte a anului, TT-G3A organiza o masă rotundă la Universitatea din București, pe teme relevante din mediul academic. Astfel, după masa rotundă de fondare a

TT-G3A (decembrie 2013 – *Universitățile și cercetarea din România încotro?*), s-au organizat mese rotunde în 2015 (martie – *Mediul academic românesc încotro?*), 2016 (aprilie – **Rolul educației și cercetării într-un proiect de țară**) și 2017 (martie – *Educația și cercetarea românească – Starea prezentă și perspectivă*).

(2) În luna decembrie a fiecărui an, TT-G3A publica Raportul său anual, în baza concluziilor mesei rotunde din acel an (din 2013 pentru Raportul din 2014) și a altor informații relevante obținute pe parcursul anului. Astfel au apărut:

- Raportul TT-G3A pe anul 2014 (în baza mesei rotunde din 2013 – cu accent pe reorganizarea universităților), care poate să fie accesat on-line aici (<https://danieldavidubb.wordpress.com/2014/12/16/raportul-think-tank-ului-g3a-asupra-mediului-academic-romanesc/>) și care a fost publicat în „Revista de Politica Științei și Scientometrie” (decembrie 2014).
- Raportul TT-G3A pe anul 2015 (în baza mesei rotunde din 2015 – cu accent pe resursa umană și contextul psiho-cultural al mediului academic), care este accesibil on-line aici (<https://danieldavidubb.wordpress.com/2015/12/18/raportul-think-tank-ului-g3a-asupra-mediului-academic-romanesc-in-2015-analiza-la-radio-romania-cultural/>) și care a fost publicat în „Revista de Politica Științei și Scientometrie” (decembrie 2015).
- Raportul TT-G3A pe anul 2016 (în baza mesei rotunde din 2016 – cu accent pe metarankingul universitar), care este accesibil on-line aici (<https://danieldavidubb.wordpress.com/2016/12/07/raportul-tt-g3a-pe-anul-2016-metarankingul-universitar-g3a-2016/>) și care a fost la rândul său publicat în „Revista de Politica Științei și Scientometrie” (decembrie 2016).

Rapoartele TT-G3a au avut un impact foarte puternic, prin comentarii/diseminare largă în mass-media, comentarii/analize în alte think tankuri/organizații (ex. Foreign Policy România, România Curată etc.) și prin preluarea unor propuneri în

decizii/ politici publice naționale (ex. în ministeriatul din 2016 al profesorului Mircea Dumitru).

Volumul de față este echivalentul Raportului TT-G3A pe anul 2017. „Revista de Politica Științei și Scientometrie” fiind desființată în 2017, nu l-am mai putut publica ca articol în numărul din decembrie 2017, ci am ales varianta volum, ceea ce a amânat termenul cu câteva luni. Sperăm, însă, ca această variantă să fie una fericită, în condițiile în care am putut alocă astfel un spațiu mai larg și o diversitate mai mare de opinii. Această schimbare este justificată, ținând cont de condițiile dificile în care se află mediul academic românesc în această perioadă, astfel încât o reflectare cât mai comprehensivă a punctelor de vedere exprimate de personalitățile academice reprezentative este fundamentală.

Lăsăm cititorul să parcurgă volumul și să-și facă propria impresie. Spunem doar că, în situații excepționale, este nevoie de soluții excepționale care, credem noi, pot veni și de la specialiștii reuniți în acest volum.

Editorii

Prof. univ. dr. ing. Petre Frangopol, Institutul de Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”,

Măgurele-București/Academia Română

Prof. univ. dr. ing. Dorel Banabic, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca/Academia Română

Prof. univ. dr. Daniel David, Universitatea Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca

2. Încotro educația și cercetarea științifică din România?

Recent [1,2], un grup de academicieni și profesori universitari își exprimă public indignarea atât față de greșelile de exprimare ale domnului Valentin Popa, rectorul Universității „Ștefan cel Mare” din Suceava, numit ministru al Educației Naționale (MEN), dar și față de cei 45 de rectori care au redactat o scrisoare deschisă pentru sprijinirea nominalizării sale ca ministru. Acest sprijin, realizat, se pare, la mobilizarea Consiliului Național al Rectorilor (CNR), încalcă Legea Educației Naționale care „la art. 7 și art. 118 interzice acest lucru”. Ba, mai mult, spun că se încalcă și atribuțiile CNR.

„Domnii rectori nu s-au solidarizat să ceară alocarea a 6% din PIB, cum spune Legea Educației Naționale (la art. 8) de atâția ani; nu s-au solidarizat împotriva doctoratelor plagiate (împotriva celor care au obținut astfel de doctorate și împotriva celor care au acordat astfel de doctorate); domnii rectori nu s-au solidarizat împotriva fabricilor de diplome și a corupției din sistem; domnii rectori nu s-au solidarizat să analizeze sistemul Bologna (3+2+3) la peste 10 ani de la adaptarea/impunerea lui în România, dar se solidarizează cu un coleg rector care nu poate stăpâni limba română și îi pun «pile» la partid să fie numit ministru. Din fericire au fost trei rectori care au avut coloană vertebrală și nu au semnat scrisoarea... În anul 2018, în care sărbătorim Centenarul Marii Uniri, dacă tot nu avem bani și timp să realizăm infrastructura adecvată secolului în care trăim, măcar să avem voința să curățăm societatea de cei care greșesc.”

De asemenea, un grup de peste 130 profesori universitari au semnat o scrisoare-protest către Ministrul Educației Valentin Popa, <http://www.ziare.com/valentin-popa/ministrul-educatiei/peste-130-de-profesori-universitari-au-semnat-o-scrisoare-protest-catre-ministrul-educatiei-ati-minimalizat-nepermis-frauda-academica>. Fostul ministru al MEN, Liviu Pop, a lansat o inițiativă, prin care se

dorea, și nu este exclus să fie adusă la îndeplinire de actualul ministru, ca Legea Educației să fie schimbată și să conțină numai... 100 de articole, față de 365 câte sunt în prezent. Cu alte cuvinte, legea suntem noi, partidul la putere. Fără comentarii.

Mentținerea actualului sistem de învățământ din România pune în pericol competitivitatea și prosperitatea țării. Acest sistem are patru mari probleme: este inefficient, irelevant, inechitabil și de slabă calitate. Toate aceste probleme sunt actuale și astăzi în 2018, fiind discutate în amănunt în Raportul Comisiei Prezidențiale care a funcționat între 2007-2014 și a fost condusă de Mircea Miclea. Pe scurt, **sistemul de educație și cercetare nu este capabil să susțină o Românie prosperă și competitivă în economia cunoașterii, pe baza unei restructurări radicale** [3]. S-a făcut un apel către toți factorii responsabili ca, în baza unor discuții raționale, să se ajungă la un acord fundamental, un adevărat pact național pentru educație și cercetare. Acest pact nu a fost realizat până astăzi.

La începutul acestui an [4] Banca Mondială a publicat un rezumat al Raportului privind *educația globală*, justificând în amănunt necesitatea acestei abordări pentru realizarea obiectivelor strategice ale Băncii privind eliminarea sărăciei și promovând prosperitatea. Educația de înaltă calitate este un instrument puternic în strategia Băncii de a realiza două obiective strategice, eliminarea sărăciei și promovarea prosperității.

Un adevăr binecunoscut de toată lumea civilizată este faptul că, astăzi, în secolul 21, o națiune năzuiește către o societate a valorilor, a meritocrației. Sistemul ei social și de educație se impune a fi structurat în așa fel, încât să fie capabil să selecteze pe cei care au talent, energie și, mai ales, caracter, care să constituie generația următoare de lideri pentru fiecare segment al societății. A oferi oportunități egale pentru fiecare din cetățenii unei țări și aceștia să fie promovați numai pe criteriul valorii, al meritului, constituie un aspect al justiției sociale. O țară care eșuează să încurajeze, să sprijine dezvoltarea talentului și a capacității creatoare din fiecare individ, prin sistemul public al învățământului, va fi în mare suferință, fiindcă, se știe, calitatea

unei națiuni depinde, în cea mai mare măsură, de elitele sale și de înțelepciunea colaborării între lideri și cetățenii săi.

Îmi propun să readuc succint, în memoria politicianilor de astăzi și nu numai, situația de neînviat a învățământului românesc, educația în ansamblu, dar și a cercetării științifice care se situează în prezent pe ultimele locuri în clasamentele europene și internaționale. Textul ce urmează reprezintă idei din numeroase articole scrise pe această temă a educației și cercetării științifice apărute în intervalul 2002–2016, în presă sau reviste și adunate în 6 volume [5, 6].

Nici o universitate românească nu este ca structură complexă între primele 500 ale lumii în *ranking*-urile majore (de ex. ARWU). Deși politicile tuturor partidelor au proclamat importanța educației și cercetării, în fapt nu au sprijinit-o. Lipsa unor reforme structurale și dezinteresul total după 1989 al Guvernelor pentru cultivarea valorii resurselor umane autohtone, care să constituie baza societății românești de mâine, afectează decisiv viitorul națiunii și aduce atingere siguranței naționale a României integrată în Uniunea Europeană.

„Viitorul unei națiuni este hotărât de modul în care aceasta își pregătește tineretul”, afirma încă din secolele XV–XVI marele umanist olandez Erasmus.

Oamenii se formează și se educă cu greutate, disponibilitatea unor resurse umane decente fiind sever condiționată de factori cu acțiune pe termen lung, plecând de la mediul de familie din copilărie, mediul social în ansamblu, calitatea educației preuniversitare și universitare etc. Disponibilitatea unor resurse umane decente depinde de ingrediente fundamentale, precum capacitatea personală și dorința de a activa într-un anumit domeniu. Acestea trebuie formate prin educație, iar îmbunătățirea educației, văzută la scară națională, trebuie să constituie o preocupare fundamentală prin activități susținute pe termen lung

Să nu uităm că, oficial, mai puțin de cca. 2% din elevii satelor românești, unde trăiește peste 43,6 % din populația României (cf. Institutului Național de Statistică – 2017), ajung

la Universitate. Această situație a învățământului românesc a ajuns la un stadiu de involuție de ceea ce înseamnă la început de secol XXI în lumea civilizată occidentală educația și cercetarea științifică. Să nu uităm că învățământul universitar occidental este strâns legat de cercetarea științifică, altfel spus universitatea de tip humboldtian.

Dezinteresul total după 1989 al Guvernelor pentru cultivarea valorii resurselor umane autohtone, care să constituie temelia societății românești de mâine, atârnă mai greu decât economicul, politicul și altele.

În joc este viitorul României ca națiune și, cum afirma Spiru Haret, „*așa cum este astăzi școala, așa va fi și țara mâine*”. Guvernele de până acum, clasa politică coruptă, au fost incapabile de alte activități în afară de umplerea buzunarelor proprii, au prostit deliberat poporul acestei țări pe care l-a dezinformat constant cu privire la mecanismele dezvoltării lumii contemporane.

„*Cercetarea științifică a fost principalul mijloc care a dus pe om de la barbarie la civilizație, de la întuneric la lumină, întâmpinând la fiecare pas opoziția hotărâtă a forțelor ignoranței, neînțelegerii și invidiei.*” (Maurice B. Visscher, 1901-1983, membru al Academiei Naționale de Științe a SUA)

Dezvoltarea unei economii bazată pe cunoaștere înseamnă, în primul rând, dezvoltarea cercetării fundamentale din care derivă noile tehnologii și produse, punctul de plecare al progresului și prosperității societății. Acesta a fost parcursul istoric al civilizației omenești care s-a construit prin efortul, talentul și geniul creator al unor elite care au descifrat legile naturii și le-au pus în slujba omului.

Dacă o țară își propune să nu dezvolte cercetarea fundamentală, deci știința, aceasta va înceta colaborarea, dialogul cu țările în care aceasta se dezvoltă și pierd ritmul progresului, intrând automat în țări de categoria a doua sau a treia în ierarhia civilizației și progresului societății. O cercetare originală românească performantă impune rezolvarea a trei mari probleme care determină decisiv evoluția acesteia: resursa financiară,

resursa umană și echipamentele performante. Știința este o altă fațetă a creației umane, asemănătoare artei, dar la care omul, dotat cu o inteligență, poate accede numai prin muncă susținută și o educație continuă, prin formarea unei gândiri logice ce îi va contura personalitatea încă din primii ani de școală.

Educația în școli a tinerilor din Europa de Vest, SUA, Japonia este temeinic planificată și controlată, pentru ca aceștia să devină buni specialiști în dezvoltarea științei și tehnologiei, deoarece ei reprezintă prezentul și viitorul societății. Astfel, este recunoscut rolul *vital* al științei care a condus la construirea civilizației de astăzi, la prosperitatea și bogăția națiunilor care au promovat-o încă de la începuturile lor.

Științele socio-umane nu conduc în mod direct la progresul economiei. Dar se știe că fără o educație umanistă completă, nu se poate forma un adevărat inginer sau om de știință, creatori de valori materiale sau spirituale. În septembrie 2015 ministrul japonez al educației Hakibur Shimomura a trimis la cele 86 universități naționale o scrisoare prin care le solicita acestora să ia măsuri pentru a elimina științele sociale și umanioarele sau să le convertească pentru a servi domeniului de care societatea are nevoie. Deși probabil exagerată și, ca urmare, fără răspunsuri în această direcție de la universitățile japoneze importante, această atitudine trebuie să fie un element de reflecție pentru științele socio-umane.

Într-o lucrare celebră, *Post-Capitalist Society*, liderul managementului american Peter F. Drucker afirma fără echivoc în privința raportului dintre știință și dezvoltare: „Astăzi, știința este mai importantă pentru bunăstarea unei națiuni decât capitalul sau forța de muncă. Ea a încetat să mai fie doar una din dintre componentele dezvoltării, a devenit principala resursă a acesteia”. De aici decurge logic necesitatea unei strategii în politica națională a dezvoltării științei. Exemplul SUA și al Japoniei este edificator fiindcă prin strategia dezvoltării durabile se înlocuiește valoarea materială cu valoarea cunoașterii.

Existența unei reale strategii naționale de dezvoltare impune de la început existența unei politici de dezvoltare a

învățământului românesc pe termen scurt și lung în acest secol, așa cum au conceput-o – ca politică prioritară de stat – Spiru Haret pentru România de la începutul secolului XX și Constantin Angelescu pentru România Mare, între cele două războaie mondiale. Astfel a fost consfințită ieșirea noastră din feudalism la începutul secolului XX. Astăzi educația trebuie îmbunătățită atât în mediul rural, cât și în cel urban, fiindcă sărăcia și moravurile comportamentale lamentabile care se întâlnesc în societatea românească, pot fi comparate fără echivoc, cu moravurile societății feudale românești a secolului XIX. Una dintre cele mai importante căi de ieșire din sărăcia și situația economică în care este afundată România de astăzi este investiția ce trebuie făcută în inteligența tinerilor, în studentul sau cercetătorul tânăr care dovedește valoare și performanță. Ei reprezintă specialiștii de mâine, bogăția naturală a țării.

Guvernele României după 1989, până astăzi, au simulat sprijinul acordat cercetării științifice naționale. Aceasta, în pofida unor documente internaționale pe care le-a semnat, de exemplu, statutul UNESCO al cercetătorului științific, care recomandă statelor să sprijine o politică națională în domeniul științei etc. Aceste recomandări, ca și altele (Uniunea Europeană, Constituția României, art. 34 care prevede prioritatea pe care Statul o acordă cercetării etc.) au fost și sunt sistematic încălcate, nu din necunoaștere, ci din principiu. Am fost și suntem în fața unei situații paradoxale: Guverne care, în loc să respecte legile, le ignoră cu bună știință.

Trebuie acționat pe toate fronturile (Guvern, Parlament, mass-media) ca să se schimbe mentalitatea românească, și anume că *cercetarea românească nu este o subvenție păgubitoare, ci una din investițiile cele mai profitabile.*

În lipsa unei politici strategice științifice naționale, a evaluării valorii și, implicit, a performanțelor individuale ale cercetătorilor și universitarilor, risipirea banului public a rămas o realitate. Se continuă finanțarea unor non valori, în timp ce valorile naționale, elita intelectuală și excelența unor institute sau grupe de cercetare atestate de criteriile scientometrice

internaționale, recunoscute și de Uniunea Europeană, sunt aliniate cu mediocritățile sprijinite generos financiar pe criterii neprofesionale. Consecința este firească, tinerii valoroși au ajuns azi pericolul real pentru generațiile maturizate înainte de 1989, aflate, astăzi, încă în funcții de conducere și, mai ales, de decizie. Exodul tinerilor nu este ceva întâmplător. Salarizarea este cert un aspect fundamental, dar și lipsa unor modele de Profesori, atât moral, cât și profesional îi determină pe tinerii conștienți de valoarea lor intelectuală să emigreze pentru a deveni adevărați profesioniști. Nu se dorește în România, ca în lumea civilizată, o bancă de date a valorilor, personalităților, pe domenii de activitate.

Dezvoltarea unei economii bazate pe cunoaștere înseamnă dezvoltarea cercetării științifice, deci alocarea unor fonduri corespunzătoare.

Datele publicate sâmbătă, 25 noiembrie 2017, de Eurostat, arată că în 2016 statele membre ale Uniunii Europene (UE) au cheltuit în comun peste 300 miliarde de euro pentru cercetare și dezvoltare, procentul rămânând stabil față de 2015. România a alocat în 2014 0,38% din PIB pentru cercetare și dezvoltare, situându-se pe ultimul loc în Uniunea Europeană. În 2016 România a alocat 0,48% din PIB, Letonia situându-se pe ultimul loc cu 0,44 %. Ponderea cheltuielilor României în acest domeniu în PIB este mult sub media UE care este de 2,3% din PIB.

Comparativ cu alte mari economii ale lumii, procentul din PIB alocat cercetării în UE este mult mai mic decât în Coreea de Sud care în 2015 a alocat 4,23% din PIB pentru cercetare și dezvoltare (R&D), Japonia 3,29% din PIB în 2015 și SUA 2,79 % din PIB în 2015.

În interiorul statelor membre UE, ponderea cheltuielilor pentru cercetare și dezvoltare în PIB este mai mare în statele nordice, Finlanda (3,17%), Suedia (3,16%) și Danemarca (3,0%), urmate de Austria (2,99%) și Germania (2,84%).

Cu ocazia aniversării a 50 de ani a Statului Israel, în presă a apărut o situație statistică: în Israel există cca. 150 de

oameni de știință la 100.000 de locuitori, cifra cea mai mare din lume. Comentariile sunt de prisos.

În România aproape jumătate din cheltuielile pentru cercetare și dezvoltare au fost efectuate în interiorul sectorului guvernamental.

Se cuvine să amintim lupta pe care elita intelectuală românească a dus-o și o duce neobosit în continuare pentru impunerea *evaluării* după metode scientometrice a activității și, implicit, finanțării cercetării științifice românești, din banul public, care are la bază concluzia analiștilor economici din întreaga lume ce a ajutat mediile politice să înțeleagă dimensiunea economică puternică a creșterii explozive a științei și, mai recent, rațiunile care impun continuarea subvenționării de la buget a cercetării științifice fundamentale (*basic science*).

În 1959 Nelson a publicat o lucrare care a devenit fundamentală în lumea economiștilor: *The simple economics of basic science research. Journal of Political Economy*, 67 (1959) pg. 297-306, care analizează impactul unei științe naționale asupra tehnologiei naționale și subliniază, printre altele, că *valorile se constituie și se validează numai la nivel internațional*.

Cea mai bună cale de a anticipa viitorul științei românești pentru viitorii ani este înțelegerea situației prezente.

Viitorul cercetării și dezvoltării tehnologice din România și succesul unei dezvoltări economice vor depinde, în mod hotărâtor, de prezervarea și *păstrarea elitei sale intelectuale* *Cel mai important capital al pieței naționale o reprezintă valoarea resurselor umane.*

Știe cineva de câte universități de stat de elită are nevoie România? Dar de câți oameni de știință și cercetători atestați prin normele de evaluare scientometrice internaționale? Este benefică inflația de universități particulare? Este evaluarea lor la nivelul standardelor europene?

Se cuvine să menționăm aici experiența românească, strategia de dezvoltare bine formulată și aplicată cu consecvență de patrioți și, în același timp, personalități de valoare ale științei naționale și universale (Horia Hulubei), în crearea (1956) și

dezvoltarea ulterioară a Institutului de Fizică Atomică (IFA) la Măgurele de către Ioan Ursu, Marin Ivașcu, Nicolae V. Zamfir și mulți alții), azi Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” (IFIN-HH), strategie care a condus la situarea acestui institut în 2015 în rândul elitei științifice mondiale prin păstorirea proiectului finanțat de Uniunea Europeană a celui mai puternic laser din lume (ELI-NP, Extreme Light Infrastructure – Nuclear Physics). Pe plan național, IFIN–HH s-a situat pe primul loc în topul institutelor și universităților de cercetare din România, prin decernarea la Timișoara, în noiembrie 2015, a Premiului Scopus de excelență acordat de Elsevier (lider mondial în furnizarea de produse și soluții de informare pentru mediul științific) datorită celui mai mare număr de lucrări științifice publicate și indexate de baza de date Scopus.

Pe data de 15 noiembrie 2017 a avut loc în cadrul unei ceremonii festive acordarea de către Societatea Europeană de Fizică a titlului de *Loc Istoric al Fizicii (Historic Physics Site)*, **Platformei Măgurele**.

Tot în acest context al excelenței, alături de IFIN-HH, trebuie menționate și Institutul de Matematică „Simion Stoilow” din București al Academiei Române și Institutul de Biologie și Patologie Celulară „Nicolae Simionescu” din București al Academiei Române. Producția științifică – un indicator important al gradului de dezvoltare a unei țări – este în prezent riguros monitorizată de diferite organizații internaționale: Thomas Reuters – (fostul ISI Institute of Scientific Information din SUA), Scopus (Elsevier, Elveția) etc.

Până astăzi nu a existat o politică strategică a științei în România, bine conturată prin acte normative, legale, de exemplu politica industrială, politica tehnologiei, politica industriei apărării, politica sănătății etc. Aceasta înseamnă definirea unor priorități naționale în politicile științifice susmenționate și necesită o analiză a cercetării științifice existente (potențial, direcții, rezultate etc.) și alocarea unor finanțări corespunzătoare. Dar, mai ales, evaluarea rezultatelor originale. Calitatea cercetării va trebui apreciată după normele acceptate de Uniunea

Europeană și anume cele scientometrice, în primul rând. Prioritățile științifice naționale pleacă de la personalități și/ sau grupuri de oameni de știință sau chiar institute existente care au rezultate evaluate, deschizătoare de drumuri noi.

Patrimoniul științific, cunoștințele științifice importante, constituie un tezaur național care trebuie păstrate și folosite.

Aceste cunoștințe ale unei/ unor elite nu vor mai putea fi folosite decât dacă România va mai poseda cadre cu o cultură științifică la nivelul celei occidentale. Or, această cultură se dobândește și se va păstra numai în cadrul existenței unei cercetări științifice fundamentale competitive în Universitățile și Institutele de profil românești.

Inteligența, creativitatea, cunoștințele și experiența profesională nu se „cumpără”. Acestea aparțin individului. Nimeni nu i le poate lua. Acestea, însumate cu cele ale naționalilor săi, reprezintă tezaurul de cultură științifică și tehnică al unei națiuni.

Cunoștințele dobândite în științele fundamentale reprezintă un tezaur național, poate aspectul cel mai strategic și important în lumea de astăzi. Exemplul Germaniei învinse și distruse la sfârșitul Primului și celui de al Doilea Război Mondial din secolul trecut, care a renăscut din propria ei cenușă datorită, în principal, elitei sale științifice și tehnice care au reușit să clădească o economie și industrie prosperă, este edificator. Elitele Germaniei au fost păstrătoare ale *know-how-ului*, grupate în jurul unor centre de excelență din universități și institute. Acest exemplu demontează mentalitatea oficială românească incultă, înapoiată atât înainte de 1989, cât și cea neo-comunistă retrogradă după 1989, care a căutat să ateste că tehnologiile și uzinele se cumpără din bani de împrumut, la care se adaugă hărnicia românului, adică munca sa ieftină, componente care ar fi suficiente pentru a dezvolta o economie nouă, prosperă. Nu este nevoie de școală performantă, de cercetare, fiindcă acestea cer bani mulți. Este o credință falsă, anti-națională.

În altă ordine de idei, putem constata că, pe termen lung, se evidențiază faptul că, până în prezent, în țara noastră, s-au obținut în multe cazuri în cercetarea științifică rezultate deosebite, dar acestea au fost, practic, fără excepție, realizări individuale.

Unde sunt realizările de grup ordonat? Să nu uităm că aselenizarea a fost rezultatul activității excelent coordonate a unor grupuri foarte mari de specialiști. Educația va trebui să aibă un cuvânt de spus și în această privință, chiar dacă o activitate eficientă de grup ar avea șanse de realizare doar la nivel transnațional.

Bibliografie

- [1] Academicianul Răzvan Theoroescu, critică dur propunerea lui Valentin Popa pentru funcția de ministru al Educației, Evenimentul zilei, luni 29 ianuarie 2018.
- [2] Petre T. Frangopol, Afrodita Iorgulescu, Tiberiu Spircu, Nicolae Eugen Vasilescu, *Domnilor rectori, demisia !* Cotidianul, marți 6 februarie 2018, pag 2.
- [3] Administrația Prezidențială, *România educației, România cercetării*, Raportul Comisiei Prezidențiale pentru analiza și elaborarea politicilor din domeniile educației și cercetării, București, 12 iulie 2007.
- [4] World Bank, World Development Report 2018. Realizing the Promise of Education for Development. Concept Note, January 2017.
- [5] Petre T. Frangopol, *Mediocritate și Excelență – o radiografie a științei și a învățământului din România*, Vol.1, Editura Albatros, București, 2002, 338 pagini; Vol.2, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005, 288 pagini; Vol.3, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2008, 367 pagini; Vol.4, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2011, 248 pagini; Vol.5, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2014, 303 pagini; Vol.6, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2016, 310 pagini.
- [6] Petre T. Frangopol, (2004). *Elite ale Cercetătorilor din România, Matematică-Fizică-Chimie*. Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 142 pagini.

3. Raportul Think Tankului G3A pe anul 2016. O diagnoză a mediului academic românesc prin Metarankingul Universitar G3A-2016*

Introducere

Recent, Ministerul Educației Naționale și Cercetării Științifice a publicat Metarankingul Universitar – 2016 (vezi Andronesi... David și colab., 2016).

Obiectivul Metaranking-ului Universitar – 2016 a fost să identifice modul în care performează universitățile românești în clasamentele internaționale ale universităților și a fost realizat de către un *High Level Experts Group* stabilit de către minister (vezi Andronesi... David și colab., 2016).

Metarankingul Universitar – 2016 a identificat două grupe (clustere) de universități românești. Prima grupă (cluster) include următoarele universități de excelență, cu vizibilitate și impact internațional (în ordinea din clasament) (vezi Andronesi... David și colab., 2016):

- (1) Universitatea „Babeș-Bolyai” din Cluj-Napoca;
- (2) Universitatea din București;
- (3) Universitatea POLITEHNICA din București;
- (4) Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași;
- (5) Universitatea de Vest din Timișoara.

A doua grupă (cluster) include următoarele universități cu vizibilitate internațională (în ordinea din clasament) (vezi Andronesi... David și colab., 2016):

* **Notă:** Think Tankul G3A (TT-G3A) este un Grup de Analiză, Atitudine și Acțiune în politica științei din România, creat în jurul Revistei de Politica Științei și Scientometrie – Serie Nouă, care anual, în luna decembrie, publică Raportul asupra mediului academic românesc. Primul Raport G3A a fost publicat în 2014, iar al doilea Raport în 2015. Acesta este al treilea Raport al TT-G3A (2016). Membrii TT-G3A sunt prezentați în Anexa 2. Daniel David, Alexandru Corlan și Petre Frangopol sunt coautori ai acestui Raport, în numele TT-G3A (autor corespondent: daniel.david@ubbcluj.ro).

- (6) Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București;
- (7) Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca;
- (8) Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași;
- (9) Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa” din Iași;
- (10) Universitatea POLITEHNICA din Timișoara;
- (11) Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca;
- (12) Universitatea „Transilvania” din Brașov;
- (13) Academia de Studii Economice din București;
- (14) Universitatea din Craiova;
- (15) Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați;
- (16) Universitatea Lucian Blaga din Sibiu;
- (17) Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara;
- (18) Universitatea din Oradea;
- (19) Universitatea „Ovidius” din Constanța;
- (20) Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești.

Obiective

Ținând cont de prestigiul și de impactul crescut în comunitate și în spațiul public al Metaranking-ului Universitar – 2016, ne-am propus ca Raportul TT-G3A pe anul 2016 să fie o verificare a robusteții Metaranking-ului Universitar – 2016, utilizând o metodologie complementară.

Într-adevăr, bazându-se pe clasamente internaționale, Metaranking-ul Universitar – 2016 este unul dintre cele mai riguroase instrumente de evaluare a vizibilității și impactului universităților românești în aria internațională a educației și cercetării, cu potențiale implicații majore asupra politicilor academice din țară. De aceea, verificarea stabilității concluziilor lui este fundamentală.

Unii autori sunt comuni în cele două demersuri de analiză a mediului academic românesc: Metaranking-ul Universitar – 2016 și Metaranking-ul Universitar G3A-2016.

Metodologie

În acest Raport am utilizat o metodologie ușor diferită de cea a Metaranking-ului Universitar – 2016. Mai precis spus, în loc să ne focalizăm pe cvintile (cinci clase egale), așa cum s-a făcut în Metaranking-ul Universitar – 2016, am utilizat decile (10 clase egale). În principiu, utilizarea decilelor ar putea reflecta mai nuanțat și discriminativ poziționarea universităților românești în clasamentele internaționale ale universităților.

Exact ca în Metarankingul Universitar – 2016 (vezi Andronesi... David și colab., 2016), am selectat pentru analiză și includere în Metarankingul Universitar G3A – 2016 următoarele clasamente internaționale (cu ultimele date disponibile la 1 noiembrie 2016; vezi pentru link-urile spre aceste clasamente Anexa 1):

- (1) Academic Ranking of World Universities/ARWO (focalizat pe educație și cercetare);
- (2) Center for World University Rankings/CWUR (focalizat pe educație și cercetare);
- (3) Leiden Ranking/CWTS (focalizat pe cercetare);
- (4) Performance Ranking of Scientific Papers of World Universities/PRSPWU (focalizat pe cercetare);
- (5) QS-Top Universities Ranking/QS (focalizat pe educație și cercetare);
- (6) Scimago Institutions Ranking/Scimago (focalizat dominant pe cercetare);
- (7) Times Higher Education–World University Rankings/THE (focalizat pe educație și cercetare);
- (8) University Ranking by Academic Performance/URAP (focalizat pe cercetare);
- (9) World's Best Universities Rankings/US-News (focalizat pe cercetare).

Din aceste nouă (9) clasamente incluse în analiză, doar unul – clasamentul THE – condiționează prezența în clasament de acordul universității analizate. Celelalte clasamente analizează universitățile în mod automat și independent și le includ în clasament, dacă depășesc un prag minimal al performanței academice.

Modalitatea de combinare a clasamentelor individuale Metaranking Universitar G3A – 2016 a fost următoarea:

- Fiecare din clasamentele menționate mai sus au fost împărțite în zece (10) clase egale (decile), pe baza rangurilor.

- Universitățile localizate în diverse clase au primit puncte, după cum urmează: Clasa 1 – 10 puncte; Clasa 2 – 9 puncte; Clasa 3 – 8 puncte; Clasa 4 – 7 puncte; Clasa 5 – 6 puncte; Clasa 6 – 5 puncte; Clasa 7 – 4 puncte; Clasa 8 – 3 puncte; Clasa 9 – 2 puncte și Clasa 10 – 1 punct.

- Fiecare universitate din România a primit un scor care reflectă suma punctelor primite, ca urmare a includerii acesteia în clasele clasamentelor analizate.

Rezultate

Rezultatele obținute sunt prezentate în Tabelul 1.

Tabelul 1. Clasamentul universităților românești în Metarankingul Universitar G3A-2016.

Note:

- 1. Universitățile românești care nu se regăsesc în acest Metaranking nu sunt prezente în niciun clasament internațional analizat;*
- 2. Universitățile situate pe aceeași poziție sunt trecute în ordine alfabetică;*
- 3. În Metarankingul Universitar G3A-2016 apar și o serie de instituții academice non-universitare: pe poziția a 11-a apar Academia Română, Institutul de Fizică Atomică și Institutul de Științe Spațiale, iar pe poziția a 12-a apare Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare a Tehnologiilor Izotopice și Moleculare (poziția acestora în clasament trebuie interpretată în context,*

acestea nefiind instituții universitare, astfel că unele criterii/indicatori nu li se aplică).

Rang	Universitatea	Scor Total (Decile)
1	Universitatea „Babeș-Bolyai” din Cluj-Napoca	20
2	Universitatea din București	15
3	Universitatea POLITEHNICA din București	13
4	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași	9
5	Universitatea de Vest din Timișoara	8
6	Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București	6
6	Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași	6
7	Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca	5
8	Universitatea POLITEHNICA din Timișoara	4
8	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca	4
9	Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa” din Iași	3
10	Universitatea „Transilvania” din Brașov	2
11	Academia de Studii Economice din București	1
11	Universitatea din Craiova	1
11	Universitatea „Dunărea de Jos” – Galați	1
11	Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu	1
11	Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara	1
11	Universitatea din Oradea	1
11	Universitatea „Ovidius” din Constanța	1
11	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești	1

Tabelul 2 prezintă rezultatele obținute în Metarankingul Universitar-2016 (preluat din Andronesi...David și colab., 2016).

Tabelul 2. Clasamentul universităților românești în Metarankingul Universitar-2016.

Note:

1. Universitățile românești care nu se regăsesc în acest clasament nu sunt prezente în niciun clasament internațional analizat;
2. Universitățile situate pe aceeași poziție sunt trecute în ordine alfabetică.

Poziția în clasament	Universitatea	Scor Total (Cvintile)
1	Universitatea „Babeș-Bolyai” din Cluj-Napoca	13
2	Universitatea din București	10
3	Universitatea POLITEHNICA din București	8
4	Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași	7
5	Universitatea de Vest din Timișoara	6
6	Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București	3
6	Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca	3
6	Universitatea Tehnică Gheorghe Asachi din Iași	3
7	Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa” din Iași	2
7	Universitatea POLITEHNICA din Timișoara	2
7	Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca	2

Poziția în clasament	Universitatea	Scor Total (Cvintile)
7	Universitatea „Transilvania” din Brașov	2
8	Academia de Studii Economice din București	1
8	Universitatea din Craiova	1
8	Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați	1
8	Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu	1
8	Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara	1
8	Universitatea din Oradea	1
8	Universitatea „Ovidius” din Constanța	1
8	Universitatea Petrol-Gaze din Ploiești	1

Concluzii și discuții

Metarankingul Universitar G3A-2016 confirmă rezultatele Metaranking-ului Universitar-2016 elaborat de Ministerul Educației Naționale și Cercetării Științifice. Astfel, universitățile din prima grupă (clusterul 1) a Metarankingului Universitar-2016 se regăsesc exact în aceeași ordine și în Metaranking-ul Universitar G3A-2016 (vezi Tabelul 1). Universitățile din a doua grupă (clusterul 2) a Metaranking-ului Universitar-2016 se regăsesc aproximativ în aceeași ordine și în Metarankingul Universitar G3A-2016, cu ranguri ușor diferite (vezi Tabelul 1).

Așa cum se arată și în Metaranking-ul Universitar-2016 (vezi Andronesi... David și colab., 2016), ținând cont de caracterul incluziv al unora dintre clasamente (ex. Scimago), credem că Metaranking-ul Universitar G3A-2016 surprinde

foarte bine universitățile românești cu vizibilitate internațională. Mai mult, așa cum am arătat în secțiunea de metodologie, opt (8) din cele nouă (9) clasamente analizate nu depind de dorința universităților de a fi incluse sau nu în clasamente, includerea fiind dependentă doar de performanța academică a universităților, analizată însă independent de acestea. Absența unei universități românești din aceste clasamente este cauzată de faptul că nu depășește un prag minimal de performanță academică stabilit de autorii clasamentului. Chiar clasamentul THE, singurul care solicită acordul universităților, îl solicită doar după o analiză de calitate. Altfel spus, o universitate nu se află în clasamentul THE: (1) din cauză că nu depășește un prag minimal de performanță academică stabilit de clasament (astfel încât nu a fost contactat de autorii clasamentului) sau (2) nu și-a dat acordul pentru a fi inclusă în clasament, deși a depășit pragul de calitate și a fost contactată de autorii clasamentului (caz în care universitatea este responsabilă de lipsa din clasament). Este posibil ca unele universități să contacteze, din proprie inițiativă, autorii unor clasamente, caz în care pot fi înregistrate, dar nu vor fi incluse în clasament decât dacă depășesc pragul minimal de performanță academică.

În concluzie, coroborând aceste informații, considerăm că, în general, Metaranking-ul Universitar G3A-2016, prezentat în Tabelul 1, reflectă nu doar cum se văd universitățile românești în clasamentele internaționale ale universităților, ci și valoarea lor academică raportată la criteriile/indicatorii academici utilizați de aceste rankinguri.

Așa cum am spus mai sus, obiectivul Metarankig-ului Universitar G3A-2016 a fost să verifice validitatea Metarankigului Universitar-2016, validitate susținută de rezultatele din Tabelul 1. În plus, Metarankig-ul Universitar G3A-2016 are și o funcție de diagnostic, arătându-ne cum stau universitățile românești în clasamentele internaționale ale universităților (vezi Tabelul 1).

Limitele Metaranking-ului Universitar-2016, discutate detaliat în Raportul către Ministerul Educației Naționale și

Cercetării Științifice (vezi Andronesi... David și colab., 2016) se extind și asupra Metarankingului Universitar G3A-2016 și nu le mai reluăm aici. Reținem aici doar ideea că am inclus numai acele clasamente internaționale ale universităților care utilizează un scor global pentru evaluarea academică a universităților. În consecință, clasamentele dimensionale, cum este spre exemplu U-Multirank, nu au fost incluse în aceste analize. Argumentul principal împotriva includerii U-Multirank este că are o mare doză de subiectivitate, generată de faptul că oricine poate compara orice universitate cu orice altă universitate sau grup de universități, prin prisma a peste 31 de indicatori dinamici, rezultând, în principiu, mii de clasamente posibile. În ciuda acestor limite importante pentru o metaanaliză, credem că clasamentele dimensionale, precum U-Multirank, pot oferi informații relevante și complementare celor bazate pe scor global, pentru a înțelege comprehensiv profilul unei universități. De asemenea, nu s-au inclus alte clasamente, care nu au dominant indicatori academici (ex. Webometrics sau 4ICU) sau care nu sunt încă finalizate (ex. *Google Scholar Institutions*). Spre exemplu, în relația cu *Google Scholar Institutions*, autorii clasamentului Webometrics, care urmăreau utilizarea *Google Scholar Institutions*, observau în luna noiembrie 2016 că (vezi la <http://www.webometrics.info/en>): „...*This ranking is an experiment for testing the suitability of including GSC data in the Rankings Web, but it is still in beta...*”, adăugând că: „...*Google Scholar is working for extending the world coverage of the institutional profiles to (almost) all the academic organizations. Unfortunately their resources are limited and there is no final date for finishing the task...*”.

Nu facem în acest Raport alte analize și recomandări, dincolo de verificarea robusteții Metarankingului Universitar-2016 și a stabilirii diagnosticului mediului academic românesc. Încurajăm, însă, fiecare universitate din România să-și facă o astfel de analiză, rațională și nondefensivă, raportându-se la celelalte universități românești și la celelalte universități internaționale din clasamentele analizate. Singura recomandare

de politică a științei pe care o facem este ca, dacă universitățile doresc să fie prezente în aceste clasamente, să-și pună de acord criteriile/ indicatorii interni de evaluare și funcționare academică, cu cei de la nivel internațional, reflectați în clasamentele internaționale ale universităților. Lipsa unui punctaj bun în Metarankingul Universitar G3A-2016 (sau în Metaranking-ul Universitar-2016 elaborat de experții din cadrul Ministerului Educației Naționale și Cercetării Științifice) nu se datorează, în primul rând, dorinței unei universități de a participa sau nu în clasamentele internaționale (mai ales în condițiile în care 8 din cele 9 clasamente analizate aici nu țin cont de această dorință) – deși și lipsa acestei dorințe arată o cultură organizațională nestimulativă pentru competitivitate –, ci mai degrabă incapacității universității de a trece pragurile minimale de performanță academică stabilite de fiecare ranking în parte.

Referințe selective

Andronesi, O., Banabic, D., Buzea, C., David, D., Miroiu, A., Prisăcariu, A. și Vlăsceanu, L. (2016). *Raport asupra Exercițiului Național de Metaranking Universitar.2016*. High Level Experts Group – Raport pentru Ministerul Educației Naționale și Cercetării Științifice (vezi pentru varianta online la <http://www.edu.ro/primul-exerci%C8%9Biu-na%C8%9Bional-de-metaranking-universitar-%E2%80%93-2016-concluzii-%C8%99i-recomand%C4%83ri-pentru>).

Anexe

Anexa 1 - Clasamentele universitare internaționale incluse în Metarankingul Universitar G3A-2016 (după Metarankingul Universitar-2016 – Andronesi...David și colab., 2016)

- (1) Academic Ranking of World Universities/ARWU (vezi pentru criterii/indicatori și poziționarea universităților românești la <http://www.shanghairanking.com/>)

- (2) Center for World University Rankings/CWUR (vezi pentru criterii/indicatori și poziționarea universităților românești la <http://cwur.org/>)
- (3) Leiden Ranking/CWTS (vezi pentru criterii/indicatori și poziționarea universităților românești la <https://www.cwts.nl/>)
- (4) Performance Ranking of Scientific Papers of World Universities/PRSPWU (vezi pentru criterii/indicatori și poziționarea universităților românești la <http://nturanking.lis.ntu.edu.tw/>)
- (5) QS-Top Universities Ranking/QS (vezi pentru criterii/indicatori și poziționarea universităților românești la <http://www.topuniversities.com/university-rankings>)
- (6) Scimago Institutions Ranking/Scimago (vezi pentru criterii/indicatori și poziționarea universităților românești la <http://www.scimagoir.com/>)
- (7) Times Higher Education–World University Rankings/THE (vezi pentru criterii/indicatori și poziționarea universităților românești la <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings>)
- (8) University Ranking by Academic Performance/URAP (vezi pentru criterii/indicatori și poziționarea universităților românești la <http://www.urapcenter.org/2016/>)
- (9) World’s Best Universities Rankings/US-News (vezi pentru criterii/indicatori și poziționarea universităților românești la <http://www.usnews.com/education/best-global-universities>)

Anexa 2 – Membrii Think Tankului G3A

Experții care fac parte din *Think Tank-ul* G3A sunt:

- Prof. univ. dr. Daniel David, Universitatea „Babeș-Bolyai” (UBB) din Cluj-Napoca și Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York, SUA; Co-coordonator al TT-G3A;
- Prof. dr. Livius Trache, Director științific, Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia

- Hulubei” (IFIN-HH) și Texas University, SUA; Coordonator al TT-G3A;
- Prof. univ. dr. ing. Petre T. Frangopol, membru de onoare al Academiei Române, Profesor consultant, Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”, redactor șef al RPSS, Secretarul științific al TT-G3A;
 - Acad. prof. univ. dr. Marius Andruh, Universitatea din București (UB)/Academia Română;
 - Acad. prof. univ. dr. ing. Dorel Banabic, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca/Academia Română;
 - Acad. prof. univ. dr. Viorel Barbu, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași (UAIC)/ Academia Română;
 - Acad. prof. univ. dr. ing. Emil Burzo, UBB, Cluj-Napoca/Academia Română;
 - Prof. univ. dr. Vasile Brînzănescu, Institutul de Matematică „Simion Stoilow” din București;
 - Prof. univ. dr. Valentin Cojanu, Academia de Studii Economice din București;
 - Dr. Alexandru Corlan, Spitalul Universitar de Urgență București/Asociația Ad-Astra, redactor șef adjunct al RPSS;
 - Prof. univ. dr. Mircea Dumitru, rector UB, București, membru corespondent al Academiei Române;
 - Prof. univ. dr. Romiță Iucu, prorector UB, București;
 - Prof. univ. dr. Voicu Lupei, INFLPR, membru corespondent al Academiei Române;
 - Prof. univ. dr. Petru Matusz, Universitatea de Medicină și Farmacie „Victor Babeș” din Timișoara;
 - Acad. prof. univ. dr. Doru Pamfil, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Cluj-Napoca/Academia Română;
 - Acad. prof. univ. dr. Ioan Aurel Pop, rector UBB, Cluj-Napoca/Academia Română;
 - Prof. univ. dr. ing. Ion M. Popescu, Universitatea POLITEHNICA din București;

- Prof. univ. dr. Irinel Popescu, Universitatea „Titu Maiorescu” din București și Institutul Clinic Fundeni, membru corespondent al Academiei Române;
- Acad. prof. univ. dr. Octavian Popescu, UBB, Cluj-Napoca și Director al Institutului de Biologie al Academiei Române din București/Academia Română;
- Dr. ing. Dumitru Dorin Prunariu, cosmonaut, ROSA, membru de onoare al Academiei Române;
- Acad. prof. dr. Anca Sima, Institutul de Biologie și Patologie Celulară „Nicolae Simionescu”, membru corespondent/Academiei Române;
- Prof. Univ. dr. Cristian Silvestru, UBB, Cluj-Napoca, membru corespondent al Academiei Române;
- Dr. Ioan Ursu, secretar științific al IFIN-HH;
- Dr. Florin Vasiliu, director științific, Institutul Național de Cercetare pentru Fizica Materialelor;
- Prof. univ. dr. ing. Lucian Vințan, Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu;
- Acad. prof. univ. dr. Victor Voicu, Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” din București/Academia Română.

4. Despre cercetarea științifică și finanțarea acesteia. Implicații pentru România

Introducere

Acest text succint de politică a științei se bazează pe o prezentare a autorilor (și discuțiile asociate acesteia) efectuată în cadrul unei mese rotunde organizată de „Revista de Politică a Științei și Scientometrie”: „Universitățile și Cercetarea din România, Încotro?”, în cadrul Universității din București, în 4 decembrie, 2013 (pentru detalii vezi David și Frangopol, 2013). Textul reia integrativ teme și idei de politică a științei prezentate de autori de-a lungul timpului în diverse contexte academice (inclusiv în publicații de popularizare a științei, de politică a științei și scientometrie), pe care le particularizează asupra modului în care ar trebuie făcută finanțarea cercetării românești în 2014.

Fundamente ale cercetării științifice

Cercetarea științifică este un demers prin care generăm cunoștințe pentru a rezolva probleme teoretice și/ sau practice. Problema reprezintă o discrepanță dintre starea inițială (ce știm) și starea scop (ce dorim să știm). Așadar, un demers de cercetare începe cu definirea unei probleme. Problemele pot să fie deja definite (existente) sau nou create. Adesea un demers inovativ de cercetare, cu impact major, este legat de modul în care știm să inventăm probleme relevante, nu doar să rezolvăm problemele existente (David, 2006).

Atunci când problemele pe care le rezolvăm sunt mai ales teoretice, demersul de cercetare se înscrie în ceea ce numim cercetare fundamentală (sau de bază sau exploratorie). Cercetarea fundamentală generează cunoștințe declarative inovative care susțin noi paradigme și împing cunoașterea la noi frontiere. Ele pot să nu aibă aplicații practice directe și/ sau

imediate. Implicațiile practice pot veni mai târziu și/ sau mediat (spre exemplu, prin noi soluții aplicative în noua paradigmă creată). În plus, cercetarea fundamentală este cadrul în care se formează resursa umană de cercetare, specialiștii care vor implementa apoi diverse tipuri de cercetare. Definirea problemelor teoretice ține mai ales de cercetător și/ sau de comunitatea științifică (*academic freedom in research*) și se pot realiza în formate diverse: disciplinar, multi-, inter- și trans-disciplinar. Politicile direct. Asta și deoarece, deși problemele sunt definite, în cercetarea fundamentală multe dintre probleme sunt „slab definite”, adică starea finală nu este specificată întotdeauna în mod operațional, ci uneori este mai vagă, pe parcursul cercetării putându-se schimba starea finală vizată, în funcție de rezultatele obținute în procesul cercetării științifice.

Atunci când problemele pe care le rezolvăm sunt practice, vorbim de cercetare aplicativă. Cercetarea aplicativă este de mai multe tipuri (vezi pentru detalii David, 2006; OECD, 2002).

Primul tip special de cercetare aplicativă este cercetarea translațională. Cercetarea translațională încercă să rezolve problemele practice făcând apel la cunoștințele derivate din cercetarea fundamentală. Așadar, în acest context, cercetarea fundamentală alimentează prin idei și resursă umană cercetarea aplicativă de tip translațional. Problemele practice, rezolvabile prin cercetare translațională, sunt definite de cele mai multe ori de politicile publice în domeniu, fără ca asta să anuleze posibilitatea ca cercetătorul și/ sau al comunitatea științifică să-și definească la rândul lor probleme practice de interes. Adesea astfel de probleme practice sunt complexe. Dată fiind complexitatea problemelor, acest tip de cercetare nu se realizează doar în format disciplinar, ci mai ales în formate de tip multi-, inter- și/ sau trans-disciplinar (vezi și David, 2006; OECD; 2002).

Al doilea tip de cercetare aplicativă este cercetarea de tip dezvoltare (cercetare-dezvoltare). Cercetarea-dezvoltarea încearcă să rezolve problemele practice prin generarea de cunoștințe proceduralizate în forma prototipurilor de produse (în forma complexă incluzând și tehnologiile) și/ sau de servicii. Atunci când

aceste prototipuri se dovedesc viabile, generalizarea lor pe scară largă, prin cercetare, poartă numele de inovare (dezvoltare-inovare). Atenție, cercetarea de tip dezvoltare și inovare nu se reduce la servicii, adică la simpla aplicare a unor cunoștințe deja existente; ele implică un demers de cercetare care generează cunoștințe noi, chiar dacă uneori noutatea poate să fie contextuală, particularizând în mod inovativ cunoștințe anterioare la un alt context. În plus, aceste cunoștințe proceduralizate pot să nu fie derivate din cercetarea fundamentală, ci să fie soluții noi la problemele practice existente. În acest context, cercetarea fundamentală are mai ales rolul de a asigura resursa umană înalt calificată și/sau de a rafina și dezvolta unele cunoștințe proceduralizate inovative descoperite prin cercetare de tip dezvoltare-inovare. Definirea problemelor practice în acest context este adesea făcută de actorii din mediul socio-economic, în funcție de necesitățile și interesele lor (vezi și David, 2006; OECD, 2002).

Finanțarea cercetării științifice

Într-o lume cu resurse nelimitate, toate tipurile de cercetare ar trebui susținute din bani publici.

Ce facem, însă, într-o lume cu resurse publice limitate, așa cum practic sunt toate țările acestei lumi? În ce investim banii publici?

Evident că banii publici trebuie investiți acolo unde rezultatele sunt de relevanță publică. Acest lucru se întâmplă în cercetarea fundamentală unde rezultatele pot duce la inovații de marcă și/sau la resursă umană înalt calificată care apoi ne poate asigura un avantaj competitiv. De asemenea, acest lucru se întâmplă în cercetarea aplicativă de tip translațional, unde problemele sunt adesea definite prin politici publice. În cercetarea aplicativă de tip dezvoltare-inovare problemele sunt definite de agenții economici, aceștia fiind și principalii beneficiari. În acest caz, banii publici pot completa stimulativ mediul socio-economic, fără însă a fi principala sursă de finanțare.

Uniunea Europeană și-a propus prin Agenda Lisabona ca în 2010 să devină cea mai avansată economie și societate bazată pe cunoaștere. În acest sens, foarte multe resurse financiare au fost alocate cercetării aplicative de tip dezvoltare-inovare, cu impact economic și societal direct. Adesea această alocare s-a făcut în dauna cercetării fundamentale și/ sau a celei aplicative de tip translațional. În scurtă vreme s-a observat că rezultatele cercetării europene nu sunt cele scontate, soluțiile practice neavând anvergura și avantajul competitiv al celor americane și/ sau japoneze, care se bazează pe idei inovative (ale cercetării fundamentale) și pe resursă umană înalt calificată. În acest context nu este de mirare faptul că, evident, în 2010 Uniunea Europeană nu a putut deveni cea mai avansată economie și societate bazată pe cunoaștere! (pentru detalii vezi David, 2010). Pentru a corecta aceste greșeli, s-a acordat un rol mai mare cercetării fundamentale (prin European Research Council) și cercetării aplicative de tip translațional, prin teme și probleme definite de sus în jos (spre exemplu, de Comisia Europeană). Sigur, cercetarea aplicativă de tip dezvoltare-inovare a continuat să fie susținută în continuare (inclusiv în programul Horizon 2020), dar nu în dauna celorlalte tipuri de cercetare și cu implicarea tot mai clară, administrativă și financiară, a agenților economici.

Finanțarea cercetării științifice în România

Finanțarea cercetării științifice în România ar trebuie să urmeze modelele din țările dezvoltate pe care să le adapteze însă contextului național. Spre exemplu, când mediul socio-economic este slab, a investi bani publici în cercetarea de tip dezvoltare-inovare poate însemna pierdere însemnată de resurse. În condițiile unui astfel de mediu socio-economic, dacă se susține cercetarea aplicativă din bani publici, aceștia trebuie să fie focalizați pe cercetarea aplicativă de tip translațional. Așadar, banii publici din România ar trebui ghidați spre cercetarea fundamentală – care va asigura idei inovative și resursă umană

înalt calificată – și spre cercetarea aplicativă de tip translațional – care va rezolva problemele practice definite prin politici publice. Cercetarea aplicativă de tip dezvoltare-inovare trebuie încurajată să se dezvolte, prin politici economice (ex. scutire de impozit pentru profitul investit în cercetarea și/sau pentru angajarea de cercetători), fără însă ca banii publici dedicați cercetării științifice din România să acopere finanțarea care ar trebui să provină practic din mediul socio-economic.

Bibliografie

- [1] David, D. (2006). *Metodologia cercetării clinice. Fundamente*. Iași: Polirom.
- [2] David, D. (2010). *Theory versus outcome-based research in Europe: Lisbon strategy and the flourish of pseudo-science?* Asociația Ad-Astra (http://www.ad-astro.ro/posts/view_post.php?post_id=1429%26lang=en&lang=ro).
- [3] David, D., și Frangopol, P. (2013). *Sinteză asupra mesei rotunde „Universitățile și Cercetarea din România, Încotro?”* (vezi la <http://danieldavidubb.wordpress.com/2013/12/06/universitatile-si-cercetare-din-romania-incotro/>).
- [4] OECD (2002). *The measurement of scientific and technological activities. Proposed standard practice for surveys on research and experimental development. Frascati Manual*. OECD.

5. Pseudoabordarea principiilor educației în România, vizavi de abordările internaționale

Revista „Foreign Policy” (FP), publicație americană cu o ediție și în limba română, publică în numărul din februarie-martie 2015 o rubrică specială intitulată TOP 100 FP ROMÂNIA *Oameni și Idei care mișcă țara*. Se subliniază în editorial, citez că *în acest număr se evidențiază voci slab auzite în mass-media*, adăugăm noi și în mediul politic autohton. Printre aceste „voci”, la pag. 92, rubrica „de urmărit” semnalează *Think Tank-ul G3A, constituit la sfârșitul anului 2014 după „masa rotundă” „Universitățile și Cercetarea din România încotro?”, organizată de Revista de Politică Științei și Scientometrie (RPSS). Grupul este format din profesioniști din mediul academic românesc (Academia Română, universități, institute de cercetare etc.), care își propun să aibă o atitudine constructivă pentru modernizarea acestuia. TT-G3A s-a angajat să prezinte anual câte un raport asupra mediului academic românesc. Raportul pe 2014 (autori: Alexandru Corlan, Daniel David, Petre T. Frangopol, Livius Trache) disecă impostura din sistem și recomandă următoarea terapie: educația și cercetarea priorități naționale; asimilarea standardelor din universitățile world-class; creșterea obligatorie a cercetării locale etc.* Probabil, datorită acestui Raport critic asupra sistemului existent, subliniez, revistei i s-a tăiat finanțarea de către fosta conducere a Ministerului Educației și Cercetării Științifice!

Un adevăr binecunoscut de toată lumea civilizată este faptul că, astăzi, în secolul 21, o națiune năzuiește către o societate a valorilor, a meritocrației. Sistemul ei social și de educație se impune a fi structurat în așa fel, încât să fie capabil să selecteze pe cei care au valoare, talent, energie și, mai ales, caracter, care să constituie generația următoare de lideri pentru fiecare segment al societății. A oferi oportunități egale pentru fiecare din cetățenii unei țări și aceștia să fie promovați numai

pe criteriul valorii, al meritului, constituie un aspect al justiției sociale. O țară care eșuează să încurajeze, să sprijine dezvoltarea talentului și a capacității creatoare din fiecare individ, prin sistemul public al învățământului, va fi în mare suferință, fiindcă, se știe, calitatea unei națiuni depinde, în cea mai mare măsură, de elitele sale și de înțelepciunea colaborării între lideri și cetățenii săi.

Spiru Haret, a cărui reformă a dăinuit până în 1948, anul reformei comuniste a școlii românești, afirma încă din 1912: „*cum arată azi școala, așa va arăta și țara mâine*”.

Educația se impune a deveni un proiect de țară, serios, iar vorbele goale, fără conținut, ce le întâlnim, în ultimul timp, în adunări și conferințe locale și naționale conduc la pseudo-dezbateri. Un exemplu concret este relatarea din ziarul „Adevărul de week-end” de vineri 26 februarie 2016, pag. 5, despre „Conferința națională inițiată de Asociația Elevilor din Constanța, în care a fost analizată reformarea sistemului școlar românesc, care, deocamdată produce șomeri pe bandă rulantă”, la care au participat demnitari din educație (doi foști miniștri ai educației (Ecaterina Andronescu, Sorin Câmpeanu), consilierul prezidențial pe probleme de educație Ligia Deca ș.a.). Citez o relatare din articol: „*Participantii au fost unanimi în convingerea că școala trebuie reformată, simplificată, debirocratizată, bugetată corespunzător, modernizată, pentru a crește performanțele în mod real, nu artificial – prin note acordate atât elevilor, cât și dascălilor, pe alte criterii decât de valoare (sublinierea mea, PTF)*”. *A no comment is a comment!!*

Îmi propun să readuc, succint, în memoria politicianilor de astăzi și nu numai, situația de neînviat a învățământului românesc, educația în ansamblul ei, care se situează în prezent pe ultimele locuri în clasamentele europene și internaționale.

Succesele binecunoscute ale elevilor români la olimpiadele internaționale atestă, în primul rând, calitățile elevilor, dar și devotamentul și competența profesorilor îndrumători. Aceste valori de excepție (olimpicii) care anual sunt racolate (ca la fotbal) de marile universități ale lumii, nu reprezintă nivelul și

valoarea școlii românești de astăzi, dacă ținem cont de datele oficiale ale examenelor de bacalaureat sau al celui de definitivat al cadrelor didactice. Se acceptă, în general, că 10% dintre copiii unei țări sunt dotați sau superdotați natural și, indiferent de nivelul școlii din țările unde se află, se situează prin nivelul inteligenței lor native deasupra colegilor de generație și se estimează că vor reuși, dacă au un sprijin (părinți, burse, sponsori etc.), să se ridice profesional pe treptele cele mai înalte ale societății. Diferența între acest procent de 10% natural și cel aleatoriu, care nu poate fi precizat, al elitelor ce sunt pregătite planificat în marile universități ale lumii sau se evidențiază prin calitățile lor profesionale în orice instituție de învățământ superior, reprezintă ceea ce se numește astăzi *brain-power* și constituie elementul fundamental al dezvoltării cunoașterii (cercetarea fundamentală), care conduce la elaborarea de noi tehnologii aflate la baza noilor industrii, rețelelor de comunicații etc. Cu alte cuvinte, resursa umană cu calități native de inteligență este școlită la cel mai ridicat nivel profesional pentru a face față competiției la nivelul unei piețe globale.

Într-un articol anterior, publicat în această revistă [1], am prezentat cum se formează elitele în țările dezvoltate ale lumii, pentru a observa efortul educațional ce se depune pentru formarea elitelor, întrucât acestea sunt generatoarele *know-how-ului* societății secolului 21, sunt cele ce împing înainte frontiera cunoașterii umane și contribuie la dezvoltarea a ceea ce s-a încetățenit a se numi *progresul societății omenești*.

Universitatea românească a devenit un învățământ superior de masă, în care diplomele nu mai atestă valoarea absolventului. O astfel de diplomă nu asigură un job și nu mai reprezintă o performanță, astăzi, când învățământul superior românesc trebuie să elimine decalajul valoric – considerabil – față de suratele sale din alte țări. Și nu trebuie să uităm că România este țara care nu se preocupă de educația generațiilor viitoare, alocând cele mai puține fonduri instruirii elevilor și studenților săi, deci educației și cercetării, situându-se, astfel, la coada Europei și în acest domeniu.

Recent au fost „relaxate” criteriile de promovare a universitarilor (în comparație cu promovările universitarilor din Vest!) și va fi foarte greu de *impus calitatea academică europeană* în România, când imensa majoritate a universitarilor nu pot atinge pragul de calitate al normelor de valoare vestice. Egalitarismul comunist și preponderența funcției, nu a valorii, fac legea și astăzi în România.

Tinerii nu constituie o preocupare a clasei politice românești, a Ministerului Educației și Cercetării Științifice. Pentru România nu trebuie să conteze numai numărul mic de talente de vârf, care există în orice țară civilizată din lume. Importantă este și media instruirii, deci a capacităților și aptitudinilor intelectuale acumulate în învățământul preuniversitar de marea masă a elevilor din România.

Ce oferă celelalte țări elitelor și ce ar trebui să învățăm, da, să învățăm, și noi cum să ne formăm un număr mai mare de elite științifice și tehnice păstrătoare și creatoare a *know how-ului* societății cunoașterii de mâine a României am publicat în alt loc (v. și P. T. Frangopol, „Dreptul elitei la existență în cercetarea și învățământul românesc” în *Mediocritate și Excelență, o radiografie a științei și învățământului din România*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005, vol. 2, pag. 17).

Meritocrația

De zeci și sute de ani, țările vestice, civilizate, au grijă să își formeze elitele intelectuale în școli speciale care au un grad ridicat de pregătire, greu accesibile majorității celor ce promovează învățământul de stat sau particular. Aceste elite, școlite cu grijă, formează schimbul de mâine al țării respective în structurile politice, dar și guvernamentale, în economia și cultura națiunii respective [2]. Și, dacă astăzi a devenit o axiomă faptul că știința, deci noul în cunoașterea naturii, este factorul fundamental al dezvoltării economicului, această grijă

pentru formarea elitelor apare naturală, nu doar patriotică sau de natură politică.

La o economie globală care se dezvoltă sub ochii noștri, este normal să se dezvolte și o piață care cere un număr cât mai mare de tineri excelent pregătiți, încă din primele clase de liceu. Există tot felul de modele naționale de educație consacrate formării elitelor. Ne referim la educație în ansamblu și nu numai la învățământul superior. Clasamente ale diferitelor teste internaționale, care se desfășoară în zeci de țări la discipline fundamentale ale învățământului preuniversitar – unde România nu excelează, situându-se la coada acestora – au ca scop principal selecționarea unor elite din rândul unei populații școlare cât mai numeroase și cât mai performante posibil. Înainte de a frecventa licee de prestigiu, colegii și universități de top ale lumii, producția de elite a unei țări devine decisivă, încă de la clasele gimnaziale, deci în jurul vârstei de 14 ani.

Trebuie să subliniem că sub 3% dintre copiii de la țară ajung la universitățile din România, cifră care demonstrează, fără echivoc, lipsa unei politici care să sprijine educația în mediul rural, unde există un izvor de resurse umane, o bogăție a națiunii, ce așteaptă să fie valorificată. Să ne amintim câți oameni valoroși de știință de cultură ai României s-au ridicat din mediul rural, prin eforturi proprii, sprijiniți de sistemul burselor de stat, care i-a ajutat să parcurgă toate treptele școlii și să acceadă la cele mai înalte poziții sociale. Numărul lor este prea mare pentru a le menționa doar numele.

Abordarea principiilor educației în România față de abordarea internațională

De vreme ce dimensiunea educațională devine un parametru esențial în societatea cunoașterii, are sens să ne punem problema modului în care ne raportăm la cercetarea educațională [3].

La final de decembrie 2015, Ministerul Educației și Cercetării Științifice a lansat în dezbatere publică propunerile de plan-cadru pentru învățământul gimnazial, conform *Metodologiei privind elaborarea și aprobarea curriculumului școlar - planuri-cadru de învățământ și programe școlare* din 18.06.2014, în vigoare de la 02.07.2014. Propunerile (constând într-o listă de trei tabele) au avut un deosebit ecou în mass-media, stârnind, în principal, un val de reacții negative. De ce trei? De ce numai tabele? Supoziția cea mai simplă este că la nivelul grupului de lucru nu s-a ajuns la un acord, și atunci soluția a fost lăsată spre „plebiscit”.

Ce rezultă de aici e faptul că propunătorilor le-a lipsit CURAJUL de a construi. Curajul de a lansa un Cadru de referință care să propună o filosofie a educației pentru România de azi, cu realizările și problemele ei – curajul de a-și asuma modificări mai de substanță. Societatea civilă a reacționat inclusiv prin Grupul de inovare sau Consiliul elevilor. Propunerile lor par mai credibile pentru că au mai mult curaj în abordare. Dar dezvoltarea curriculară are nevoie de expertiză și profesionalism, ea e o *profesie în lumea occidentală* (când oare va apărea și la noi profesia de conector/ proiectant de curriculum?).

Să desființezi o instituție (respectiv Institutul de Științe ale Educației), pentru că reprezentanții ei nu au fost la înălțimea momentului, nu ar fi decât o reacție totalitară de tipul celor pe care le dorim aparținând trecutului. Avem nevoie de o gândire strategică pe termen lung (în educație nu se poate construi decât pe termen lung), avem nevoie de specialiști autentici în management curricular, care să lucreze dincolo de presiuni politice de moment. De fapt, nu câte ore se alocă unei discipline pe săptămână trebuie să fie obiectul dezbaterii (disciplinele și numărul lor nu sunt câmpul de bătaie publică al unor interese de grup, fie ele și doar de opinie), ci principiile care orientează o educație performantă în societatea de azi și valorile pe care le dorim prioritare. Acestea trebuie discutate și **asumate**. Apoi, trebuie puse la punct mecanismele care fac posibilă realizarea practică a acestor principii și acționate pârghiile care vor genera

însușirea valorilor asumate de către noile generații de elevi. Planul-cadru, în orice variantă a sa, ar trebui să fie însoțit de o introducere substanțială, în care să fie precizate scopurile majore, obiectivele și rezultatele așteptate; principiile pe baza cărora a fost alcătuit; aspectele legislative/ situațiile/ constrângerile de care trebuie ținut cont la un moment dat; elementele de inovație-diferențiere față de ceea ce există (și care justifică schimbarea); condițiile de punere în aplicare.

Planul-cadru de învățământ (cu filosofia subiacentă) nu este o improvizație care poate fi realizată de orice grup de lucru pe un colț de masă – el e un document de mare importanță strategică și de o enormă responsabilitate pentru formarea generațiilor de copii – viitori adulți care vor modela viitorul țării. De aceea, un astfel de document trebuie conceput de o instituție specializată (care poate fi, inclusiv Ministerul Educației – dacă are specialiștii respectivi), fundamentat și argumentat, și, desigur, lansat spre dezbateri în contextul explicării și asumării principiilor de construcție. Suntem într-o țară în care lipsa unor preocupări serioase pentru a avea politici bine fundamentate și de perspectivă e simptomatică. Poate că educația ar fi exact terenul pe care acest lucru s-ar putea schimba.

E nevoie de o instituție cu profesioniști în domeniu, care să se dezvolte pe această linie și să atragă tineri care, la rândul lor, să se profesionalizeze în domeniul dezvoltării curriculare. Aceștia trebuie să lucreze permanent, nu doar atunci când comanda politică solicită în regim de urgență o schimbare. Lipsa interesului pentru a crea/ sprijini instituții vitale, cum ar fi entitatea care se ocupă de curriculum este și ea simptomatică. O astfel de instituție ar trebui să-și asume: proiectarea reformelor curriculare, a planurilor de învățământ și a programelor școlare, monitorizarea procesului de implementare, culegerea de date privind implementarea acestora, revizuirea periodică și, în egală măsură, important: comunicarea adecvată despre toate aceste activități.

Dezbaterile planurilor-cadru pentru gimnaziu a luat forme contorsionate, îndepărtându-se de la fondul problemei. Exemplele pot fi numeroase, dar mă refer numai la câteva dintre

ele, cel mai des menționate: „A dispărut ora de limba latină de la clasa a VIII-a, a dispărut o oră de limba română la clasa a V-a”. De fapt, ar trebui să ne întrebăm: există o justificare pentru aceste schimbări (justificare pe care proiectul propus ar trebui să ne-o ofere)? Până la urmă, ora de latină e recuperabilă la clasa a IX-a (care aparține învățământului obligatoriu) – dar ar trebui pentru asta să vedem întregul traseu al învățământului obligatoriu. Ora de limba română de la clasa a V-a e și ea recuperabilă într-o practică didactică adecvată la clasă (dacă aceasta ar exista!).

Aici apare o altă întrebare: Cum ne pregătim profesorii? Fiecare oră din planul de învățământ devine teren de bătălie – trebuie mai multe ore din fiecare disciplină, dar ce facem că, odată ajuns în clasă, profesorul respectiv să fie profesionist? Adică să-și cunoască bine domeniul de specialitate și să știe cum transformă acest domeniu în cunoaștere activă pentru elevii din școala primară, din gimnaziu sau liceu? Dacă ne uităm cum se face pregătirea inițială a profesorilor la noi (Facultate de profil de 3 ani + Modul psiho-pedagogic) și comparăm cu ceea ce se întâmplă în alte țări, constatăm singularitatea acestui sistem în lumea occidentală.

Masteratul didactic, care ar trebui să profesionalizeze profesia didactică, deși prevăzut în Legea Educației din 2011, a rămas în prolongare perpetuă. Oare de ce? **Nu ne dorim profesioniști în educație?**

Cotarea rezultatelor sistemului educațional românesc

Reamintim că performanța sistemului educațional preuniversitar, mai exact evaluarea rezultatelor învățării, este realizată de *The International Association for the Evaluation of Educational Achievements*. Asociația organizează studii comparative, pe plan internațional, ale achizițiilor învățării la matematică și științe (TIMSS) și la lectura în limba maternă (PIRLS). Rezultatele obținute indică slabele performanțe ale

elevilor români, pe eșantion reprezentativ la matematică și științe. Aceste teste s-au aplicat la noi începând cu anul 1996 și de atunci, rezultatele elevilor români nu s-au îmbunătățit, au rămas constante, adică codașe.

Unele țări au abordat, cu maximă seriozitate rezultatele TIMSS, PIRLS, PISA. Aceste țări privesc cu maximă seriozitate rezultatele acestor evaluări, fiindcă privesc în perspectivă și caută soluții. Ceea ce nu este cazul țării noastre, unde, după 1990, fiecare ministru schimbă legea educației după interesele politice. Altfel spus, România a neglijat rezultatele oferite de analizele studiilor internaționale, în asumarea unor politici educaționale pe termen lung.

Lipsa de concordanță între competențele dezvoltate și cererea de pe piața muncii afectează școala românească. Școlile au nevoie de schimbare, fiindcă lipsa de profesionalism a tinerilor absolvenți obligă angajatorii să desfășoare adevărate programe de ucenicie la locul de muncă pentru a substitui absența instruirii adecvate.

Asistăm, din păcate, la o criză profundă a sistemului educațional românesc și abordarea politicianistă sau, de exemplu, cu ajutorul Asociației elevilor (care pot și trebuie consultați, dar să nu constituie factori de decizie), arată abordarea falsă a dezbaterilor ce au loc astăzi. Din motivele menționate mai sus, ele nu vor putea conduce la rezultatele scontate.

Bibliografie

- [1] Petre T. Frangopol, *Formarea elitelor pentru viitorul României*, Revista de Politica Științei și Scientometrie – serie nouă, 2 (3), 243 (2013).
- [2] Mihaela Singer, *În căutarea reperelor: Cuvânt înainte în Quo vadis, Academia? Repere pentru o reformă de profunzime în învățământul superior*, București: Sigma, pp. 7 (2006).
- [3] Florence Mihaela Singer, *Cercetarea românească în educație încotro?* Revista de Politica Științei și Scientometrie - serie nouă, 2 (4), 286 (2013).

6. Criza Învățământului Românesc.

Cum arată școala astăzi, așa va arăta țara mâine

Viitorul unei națiuni este hotărât de modul în care aceasta își pregătește tineretul, afirma încă din secolul al 17-lea marele umanist olandez Erasmus care sublinia de asemenea că oamenii nu se nasc, se formează.

România secolului 21, așa cum o receptăm noi astăzi, a fost pregătită încă din partea a doua a secolului 19. Atunci a început modernizarea rapidă a tuturor instituțiilor României, care aveau un pronunțat caracter feudal. Această dezvoltare s-a datorat, în principal, banilor obținuți din exportul de cereale de pe marile latifundii ce aparțineau *elitei* moșierilor aristocrați, bani ce au contribuit și la dezvoltarea învățământului, a școlilor de toate gradele. Efortul a fost imens. Într-un interval scurt, 1859-1918, în ciuda inegalităților sociale (unii oameni trăiau în bordeie!) s-au anulat diferențele ce ne situau la periferia Europei. Între cele două războaie mondiale, România a avut unul din cele mai bune sisteme de învățământ din Europa ca structură, rezultate, dar mai ales eficiență. Ctitorii învățământului României moderne, academicienii Spiru Haret și Constantin Angelescu, au plecat de la zero și nu aveau sprijin bugetar...

Cum își pregătește România viitorul la început de secol 21?

Înainte de a încerca să dăm un răspuns acestei întrebări, deloc retorice, merită subliniată comparația semnificativă că, în a doua jumătate a secolului 19, Japonia și România au trecut direct de la structuri feudale la instituții moderne occidentale, dezvoltând cu precădere învățământul. Mai mult, alfabetizarea a atins în Japonia la începutul secolului 20 incredibila cifră de

100% punându-se un accent deosebit pe educația cetățeanului la școală și în familie (în secolul 20, *elitele* japoneze și-au adus țara pe locul doi în lume, după SUA, iar în India *elitele* și-au împins țara spre civilizația occidentală prin dezvoltarea prioritară a învățământului, științei și tehnologiei. India a ajuns astăzi o putere nucleară, constructoare de rachete balistice, creatoare de tehnologii noi performante; de exemplu este pe locul patru în lume în industria de soft – programe pentru calculatoare electronice).

În România anului 2015, nu mai este un secret pentru nimeni faptul că analfabetismul a atins incredibila cifră, neoficială, de 15%, profesorii nu mai pot trăi din salariu și, pentru acest *delict* al supraviețuirii umane, caută surse alternative de câștiguri. Din rațiuni probabil exclusiv politice, problema *scăderii nivelului de pregătire* în învățământul românesc este tratată fals, numai în relație exclusivă cu veniturile bugetare. Nepriceperea și nepăsarea care se observă astăzi în școli, puse sub semnul bunăvoinței sunt tot atât de păgubitoare ca și reaua credință, iar „*împrejurările* (așa cum spunea încă din Antichitate Meandru) *sunt mult mai puternice decât legile*” (și ordinele MEN).

„Autonomia școlilor generează dezmaț. Profesori, și nu puțini, își țin orele (cursurile) când și dacă vor; alții (sau aceiași) dau meditații plătite propriilor elevi, cer bani pentru note... În facultăți, la examene la fel. Sunt numai exemple, bineînțeles”. În acest fel, cultul educației muncii încă din școală a devenit inutil. Și, atunci, încotro mergem?

Problemele învățământului românesc nu vor putea fi rezolvate dacă nu se vor instituționaliza analize și dezbateri *periodice* ale problemelor punctuale de la nivelul școlii privind aplicarea directivelor și ordinelor de mai sus. Aceste dezbateri nu vor căpăta un conținut pragmatic, reformator, dacă în paralel: **1.** nu va interveni și reforma morală, care este un imperativ al universității și cercetării științifice românești; **2.** nu va apărea anual, ca în toate țările civilizate, o carte albă a analizării și realizării obiectivelor propuse, deci un raport care să cuprindă și modul de cheltuire a fondurilor alocate, fiindcă

fără bani nu va putea fi construit un învățământ modern (acest raport ar putea fi difuzat contra cost în toată țara); 3. nu va exista un control, fiindcă se știe încă din Antichitate că „niciodată nu vor fi respectate legile într-un stat unde nu există frică (de pedeapsă)” (Sofocle). Altfel spus, reforma – așa cum se întâmplă astăzi – nu poate fi lăsată *pe mâna oricui*, în numele autonomiei școlii.

Se afirmă încă din 1923 că avem cultură, dar nu avem educație (A. Marghiloman). Inspirată din legislația franceză, celebra reformă a lui Spiru Haret din 1898 era în concordanță cu interesele culturale, sociale și naționale ale poporului român. De aici venea și marea răspundere a școlii, afirma Haret, „*cea dintâi datorie a ei este de a forma buni cetățeni și pentru a fi buni cetățeni trebuie să-și iubească fără rezerve țara și să aibă încredere nemărginită în viitorul ei*”. Așa se explică marea importanță pe care el a acordat-o predării, în învățământul primar și secundar a **istoriei naționale, geografiei și limbii române**. Petre Gârboviceanu, în discursul ținut la Camera Deputaților în 28 iunie 1924, arăta că „... până în 1910 Spiru Haret a înființat singur la sate 1305 școli cu 2660 săli de clasă, cu 2230 de posturi și 700 de locuințe pentru învățătorii diriginți, realizări cât ceilalți 49 de miniștri ai instrucțiunii la un loc, pe care i-a avut România în acea perioadă. A înființat și a organizat cursuri pentru adulți... În 1908-1909 funcționau 1403 cursuri cu 566.678 auditori”.

Ce fel de reformă ne propunem pentru secolul 21?

Nu este posibil să proiectezi o dezvoltare economică sau orice fel de reformă punctuală în *mod simplist*, adică numai prin emitere de legi, ordine etc. doar pentru a avea cu ce opera. Un întreg proces de reformă, de exemplu al învățământului, trebuie nu numai să fie **învățat**, asimilat, înțeles, reformat, dar trebuie, în primul rând, absorbit, **digerat și acceptat**. Numai atunci va fi posibil pentru România să meargă înainte, să reformeze școala, să se aducă Universitatea la nivelul humboldtian în cadrul sălbaticiei

competiții a globalizării lumii în secolul 21. Resursele limitate, atât sub aspect financiar, cât și al **adevăratelor** cadre universitare Profesor = om de știință creator, dar și creator de școală competitivă la nivelul internațional al cunoașterii, constituie un imens handicap pe care România trebuie și poate să-l depășească.

Ne place sau nu, trebuie să acceptăm cel puțin trei adevăruri *șocante* ale actualei reforme a învățământului începută în anul 1998:

1. Se promovează un învățământ egalitarist, nu elitist, în numele globalismului, europenismului, ultimelor teorii ale educației sau ale diferitelor modele sau idei novatoare, *et cetera, et cetera*.

2. Introducerea masivă a științelor umane și sociale după 1989 în locul „socialismului științific”. Altfel spus, „*aceeași Mărie cu altă pălărie*”? În acest fel s-a diminuat *brutal* predarea disciplinelor științelor exacte, matematica, fizica, chimia, biologia. Elevul care dorește să termine cât mai repede și cu efort minim liceul, inclusiv bacalaureatul, nu va alege fizica sau chimia, opțional, ci o disciplină care îi cere un efort intelectual mult mai mic, de exemplu geografia.

3. Reforma Universității – încă formală. Aceasta se datorează *nu numai* alocațiilor bugetare total insuficiente, ci și *conceptului reformei*, care pune sub semnul egalitarismului distribuirii resurselor, astfel încât Universitatea din București și Iași (cele mai vechi din țară) sau Cluj-Napoca să primească același buget ca și un colegiu recent înființat într-un târg din Moldova sau din altă parte. Sau exploziei de investiții, cu prioritate în domeniul învățământului economic dezvoltat mult peste necesitățile României. Să fim clari: există reglementări precise ale UNESCO, privind *condițiile* care se cer pentru înființarea unei noi Universități care să aibă *minimumul* cerut de standardele europene. Evident că ele nu pot fi respectate la noi, în primul rând datorită sărăciei fondurilor, cu toate acestea Parlamentul României aprobă înființarea acestora, ca să avem mai mulți studenți și mai multe centre universitare. Se uită (!!) că aceste Universități antrenează risipă de fonduri.

Reformarea reală a Universității românești

Evaluarea *activității* de cercetare științifică universitară se desfășoară relaxat, de bună voie, *cu rezultate anuale* prin care *se consolidează* locul nostru **ultim** în Europa și foarte **curând probabil vom fi scoși de pe harta științifică a lumii**. **Asta se dorește, probabil, după relaxarea și indiferența cu care este coordonată această activitate universitară românească. Va trebui să ajungem la evaluarea anuală a catedrelor, departamentelor, institutelor unei Universități de către comisii europene.** La noi nici măcar nu se dorește începerea unei evaluări la nivel național pentru a se intra în normalitate. În țările vestice aceasta este o obișnuință și se face prin prezentarea *publică* a rezultatelor anului precedent. La noi se fuge încă, de așa ceva ca... *dracul de tămâie*...

În loc de concluzii

În general, în lumea universitară există o părere quasi unanimă bazată pe experiența ultimilor zece ani: oricâte sugestii s-au dat pentru redresarea învățământului și cercetării științifice românești, s-a demonstrat și atestat până astăzi **că nu există voință politică pentru sprijinirea dezvoltării și reformării învățământului și științei în România în viitorii ani. Alocațiile bugetare insuficiente conduc nu numai la un proces rapid de analfabetizare a populației, dar privează de educație tineretul țării în special cel din mediul rural și condamnă practic România la înapoiere planificată, la sărăcirea țării pentru următorii zeci de ani. Dacă o fabrică se poate realiza în câțiva ani, cu un personal mai mult sau mai puțin experimentat, un cadru universitar adevărat în sensul modern, european, al secolului 21, se formează în 10-15 ani, în cadrul unei munci asidue, laborioase, disciplinate, în cadrul unor echipe valoroase, sub îndrumarea unor personalități și competențe creatoare, recunoscute internațional.** În timp ce țările

înconjurătoare depun eforturi deosebite pentru a recupera rămânerea în urmă din punct de vedere economic, tehnico-științific, medico-sanitar, educațional, față de țările Uniunii Europene, România se întoarce cu fața la trecutul ei și întoarce spatele tineretului ei, deci dezvoltării școlii și implicit a viitorului națiunii.



**7. Workshop de creativitate condus de academicianul
Petre Frangopol la
Universitatea din București:
„Educația și cercetarea românească –
Starea prezentă și perspective”**

(text preluat de pe <http://www.amosnews.ro>)



În cursul zilei de joi 23 martie, în Sala Stoicescu a Universității București, s-au desfășurat lucrările Workshopului „Educația și cercetarea românească – Starea prezentă și perspectiva”, constând în prezentări individuale și discuții între profesioniști din diverse componente ale mediului academic românesc (ex. Academia Română, universități, institute de cercetare etc.), care își propun să aibă o atitudine constructivă pentru modernizarea acestuia.

Organizatori au fost Academia Română, Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”,

Universitatea București, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca.

Deschiderea lucrărilor a fost făcută de Mircea Dumitru, Rector al Universității din București, după care Acad. Petre T. Frangopol, Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”, Măgurele, a condus lucrările și a tras concluziile.

La închiderea workshop-ului l-am rugat pe academicianul Frangopol să ne împărtășească câteva impresii.

„Problemele care sunt la ora actuală în educație și cercetare sunt relicve al comunismului rezidual în politica de astăzi.

Dacă spui acest lucru, se supără orice politician, dar faptul că nu vrei să educi corespunzător tineretul conduce la 42% analfabeți funcționali, în momentul de față.

De aceea testele PISA reprezintă o fotografie a învățământului românesc actual.

Noi ne lăudăm cu olimpicii și, cum spunea colegul Zamfir, cu invențiile care nu sunt chiar invenții...

Când vorbești de educație, vorbești de cultura generală. Mi-a plăcut ce a zis profesorul Cazacu: Mulți vin la Colegiul Sf. Sava din București pentru a căpăta o cultură generală.

Nu se mai capătă o cultură generală în liceu și s-au dat exemple aici că se vorbește de Esca, și nu de domnitorii din istoria românilor.

Este inadmisibil!

Englezii, ungurii, toți învață limba latină în liceu, iar noi renunțăm la această limbă. De filozofie, nu mai vorbim, logica s-a scos... gândirea logică a absolventului de liceu, pur și simplu, nu mai interesează pe nimeni. De aceea avem această masă mare de oameni care nu știu să gândească.

De aceasta facem aceste Workshop-uri, ca să adunăm punctele de vedere care există, să le prezentăm și poate cineva să le aplice în practică. Dar nimeni nu dorește!

Și atunci ar trebui să ne predăm?

Nu! Mergem înainte.”

Au participat:

Acad. Mircea Dumitru, Rector al Universității din București;

Romiță Iucu, Prorector, Universitatea din București;

Daniel David, Prorector, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca;

Acad. Dorel Banabic, Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca;

Prof. Univ. Dr. Valentin Cojanu, Academia de Științe Economice din București;

Acad. Nicolae Anastasiu, Academia Română, București;

Prof. Univ. Dr. Livius Trache, Director științific, Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”, Măgurele;

Prof. Univ. Dr. Ing. Ion M. Popescu, Universitatea Politehnică din București;

Prof. Univ. Dr. Dorin-Mihail Popescu, Institutul de Matematică al Academiei Române, București;

George Cazacu, Profesor, Colegiul Național „Sf. Sava” București, Președintele Asociației Colegiilor Centenare;

Acad. Voicu Lupei, Academia Română, București;

Dr. Alexandru Corlan, Spitalul Universitar de Urgență, București;

Octavian-Florin Polexa, Profesor, Colegiul Național „Dr. Ion Meșotă”, Brașov;

Prof. Univ. Dr. Anca Silvestru, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca;

Acad. Cristian Silvestru, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca;

Florin Vasiliu, Director Științific, Institutul de Fizică și Tehnologia Materialelor, Măgurele;

Prof. Univ. Dr. Radu-Silaghi Dumitrescu, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca;

Prof. Univ. Dr. Marian Preda, Universitatea din București;

- Prof. Univ. Dr. Tudorel Andrei**, Academia de Științe Economice din București, Director al Institutului Național de Statistică;
- Dr. Andreea Mirică**, Asistent, Academia de Științe Economice din București;
- Prof. Univ. Dr. Bogdan Oancea**, Universitatea din București;
- Acad. Dorin Poenaru**, Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei”, Măgurele;
- Prof. Univ. Dr. Lucian Ciolan**, Universitatea din București;
- Acad. Ioan Dumitrache**, Universitatea Politehnică din București;
- Prof. Univ. Dr. Adrian Miroiu**, Școala Națională de Științe Politice și Administrative, București;
- Prof. Univ. Dr. Virgil Băran**, Universitatea din București;
- Acad. Octavian Popescu**, Universitatea „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca;
- Prof. Univ. Dr. Dragoș Vaida**, Universitatea din București.

8. Academicianul Petre T. Frangopol despre mediocritate și excelență în învățământ [1]

(interviu publicat pe <http://www.amosnews.ro>, 26 mai 2017)

Agencia Amos News: Primul lucru pe care vreau să vi-l spun este urarea de „La mulți ani!” pentru că azi e ziua dvs. de naștere.

Petre T. Frangopol: Mulțumesc.

Amos News: Vom intra direct în subiect. De unde a plecat dorința aceasta de a vă implica în politica științei în România? Munca la care v-ați înhămat în acești ani este destul de grea...

P.T.F: Așa spun și eu la toți!

Amos News: Este o muncă grea și ingrată. Iar recunoștința concetățenilor nu vine de la sine. Eu cred că aceștia trebuie educați să înțeleagă ce înseamnă o politică a științei... Cel mai bun exemplu este al lui Socrate. Cât de mult timp s-a chinuit să îi învețe pe atenieni să înceapă să gândească cu capetele lor, iar în final el și-a primit răsplata...

P.T.F: Academicianul Mihai Șora, care a împlinit recent 100 de ani, relatează într-un interviu publicat cu ani în urmă în „Revista 22”, că în 1935, în liceu, profesorii predau în clasa lui, lecțiile pentru cei 10-15 elevi foarte buni. Coada clasei nu interesa dacă înțelegea sau nu. Și de aceea un absolvent de liceu cu bacalaureatul luat era apreciat ca și cum ar fi făcut o facultate.

Amos News: Astăzi se încearcă eliminarea bacalaureatului la admiterea în învățământul superior... Revista Foreign Policy (FP), o publicație americană cu o ediție și în limba română, publică în numărul din februarie-martie 2015 o rubrică specială intitulată Top 100 FP Romania, oameni și idei care mișcă Țara. În acest număr se evidențiază voci slab auzite în mass-media, adăugăm noi, și în mediul politic autohton. Printre

aceste voci, la pagina 92, la rubrica De urmărit semnaleză „Think Tank G3A, Grup de analiză atitudine și acțiune constituit la sfârșitul anului 2014”, după masa rotundă Universitățile și cercetarea românească încotro?, organizată de Revista de politică a științei și scientometriei în 4 decembrie 2013. Deci cum s-a constituit acest grup al cărui lider sunteți?

P.T.F: Cu câțiva ani în urmă a apărut ideea să realizăm și în România, după modelul occidental al meselor rotunde la care participă un număr de oameni de știință reuniți spre a dezbate o anumită temă „hot” a momentului respectiv. Și ne-am gândit că, pentru România, această acțiune ar fi importantă având în vedere situația de astăzi în domeniul politicii științei și a cercetării. Am hotărât să o denumim „Masă rotundă privind politica științei în România”.

Amos News: Când a început?

P.T.F: Prima dezbatere din 4 decembrie 2013 a avut ca temă „Universitățile din România, încotro?”. A doua a avut loc pe 24 martie 2015, când a fost dezbătută direcția în care se îndreaptă sistemul academic românesc. Aceste prime două debateri au avut loc la Universitatea din București, care a fost o gazdă foarte amabilă și ne-a pus la dispoziție toate facilitățile pentru organizare. A treia masa rotundă a fost cea care a dezbătut „Rolul educației și cercetării într-un proiect de țară”, iar a patra a avut loc în acest an pe 23 martie, privind „Educația și cercetarea românească – starea prezentă și perspectiva”, tot la Universitatea din București.

„Revista de politică a științei și scientometrie” am inițiat-o în anul 2012 și, în calitate de redactor-șef, am plăcerea să informez că se bucura de un mare prestigiu din partea adevăraților oameni de știință și cercetători din România. Din păcate, ea și-a încetat apariția la sfârșitul anului 2016 din cauza nealocării fondurilor pentru subzistența acestei reviste de către Ministerul Cercetării Științifice, același minister care, în 2012, a sprijinit financiar apariția trimestrială a acestei reviste, care

ajunsesse să aibă 150 de abonamente individuale (separat de cele ale instituțiilor).

Pentru mesele rotunde s-a reunit un grup format din profesioniști de la Universități din țară care s-a bazat pe o tradiție a revistelor internaționale de profil de a organiza periodic astfel de mese rotunde cu invitați, ale căror concluzii să servească ca „input” (introducere) decidenților politici. În acest fel revista s-a înscris în tradiția academică internațională. Aceste mese rotunde au fost organizate de subsemnatul în colaborare cu Acad. Mircea Dumitru (rector al UB), Prof. univ. Romiță Iucu (prorector UB), Prof. univ. dr. Vasile Ișan (rectorul UAIC Iași), Acad. Ioan Aurel Pop (rectorul UBB CN), Prof. univ. dr. Daniel David, Prof. univ. dr. Livius Trache și dr. Ioan Ursu. Experții, invitați nominal, au fost Prof. univ. dr. Valentin Cojan (ASE București), Acad. Ioan Dumitrache (UPB), Prof. univ. dr. Ioan M. Popescu (UPB), Prof. univ. dr. Petru Matusz (prorectorul UMF Timișoara), Acad. Irinel Popescu (președinte Academia de Științe Medicale) și dr. Alexandru Corlan (redactor-șef adj. la „Revista de Politică a Științei și Scientometrie”).

Amos News: Ce ați avut în vedere...?

P.T.F: Trebuie să subliniez că am plecat la ideea realizării acestei mese rotunde având în vedere niște citate pe care vreau să le explic acum. Erasmus, marele umanist olandez, afirma că: „Viitorul unei națiuni este hotărât de modul în care aceasta își pregătește tineretul. Oamenii nu se nasc, oamenii se formează”. Spiru Haret ne atrăgea atenția: „Așa cum este astăzi școala, așa va fi și țara mâine!” Iar Ortega y Gasset, filozof spaniol al istoriei și culturii, susținea că „o societate modernă este creată de elite, elita intelectuală a țării respective”.

Am simțit nevoia să reamintesc forța acestor idei.

Formarea României moderne, după 1866 până în 1940, este un exemplu concret al justei ideilor exprimate de marea corifeu ai filozofiei educației românești. România secolului 20, așa cum o receptăm noi astăzi, în 2017, a fost pregătită încă din partea a

doua a secolului 19. Atunci a început modernizarea rapidă a tuturor instituțiilor României, care avea un caracter profund feudal. Dezvoltarea a fost finanțată, în principal, din banii obținuți din exportul de cereale de pe marile latifundii ale elitei moșierilor aristocrați. Efortul a fost imens. Într-un interval scurt, 1859-1918, în ciuda inegalităților sociale, s-au anulat diferențele ce ne situau la periferia Europei. Între cele două războaie mondiale, România a avut unul dintre cele mai bune sisteme de învățământ din Europa ca structură, rezultate, dar, mai ales, eficiență. Ctitorii învățământului României moderne, academicienii Spiru Haret și Constantin Angelescu, au plecat de la zero și nu aveau sprijin bugetar.

Amos News: Cum apreciați actuala politică a învățământului românesc?

P.T.F: Nepriceperea și nepăsarea, care se observă astăzi în școli, puse sub semnul bunăvoinței, sunt tot atât de păgubitoare ca și reaua credință. Împrejurările, cum spunea încă din Antichitate Meandru, sunt mult mai puternice decât legile și, accentuez eu, ordinele Ministerului Educației Naționale. Problemele învățământului românesc nu vor putea fi rezolvate dacă nu se vor instituționaliza analize și dezbateri periodice ale problemelor punctuale de la nivelul școlilor privind aplicarea directivelor și ordinelor de mai sus.

Amos News: Cum s-ar putea finaliza în practică aceste dezbateri?

P.T.F: Aceste dezbateri nu vor căpăta un conținut pragmatic, reformator dacă în paralel: 1. Nu va interveni și reforma morală care este un imperativ al Universității și Cercetării științifice românești. 2. Nu va apărea anual, ca în toate țările civilizate, o Carte albă a analizei realizărilor obiectivelor propuse, un raport care să cuprindă și modul de cheltuire a fondurilor alocate, fiindcă fără bani nu va putea fi construit un învățământ modern. Și acest raport trebuie să fie difuzat, contra cost, în toată țara. Și 3. *Nu va exista un control*, pentru că se știe, încă din antichitate, „*niciodată nu vor fi respectate legile acolo unde nu există frică*”

de pedeapsă” (Sofocle). Altfel spus reforma, așa cum se întâmplă astăzi, nu poate fi lăsată pe mâna oricui, în numele autonomiei școlii. „*Avem cultură, dar nu avem educație*” spunea în 1923, Marghiloman, fostul prim-ministru al României.

Amos News: Cum apreciați reforma școlară a lui Spiru Haret?

P.T.F: Inspirată din legislația franceză, celebra reformă a lui Spiru Haret din 1898 era în concordanță cu interesele culturale, sociale și naționale ale poporului român. De aici vine și marea răspundere a școlii, afirma Haret: „*Cea dintâi datorie a ei este de a forma buni cetățeni, și pentru a fi buni cetățeni, trebuie să iubească țara, fără rezerve, și să aibă încredere nemărginită în viitorul ei*”. Așa se explică, subliniez, importanța pe care a acordat-o predării în învățământul primar și secundar a istoriei naționale, geografiei și limbii române.

Petre Gârboviceanu în discursul ținut în Camera deputaților pe 28 iunie 1924, a arătat că până în 1910, Spiru Haret a înființat, singur, la sate, 1305 școli, cu 2660 clase, 2230 de posturi și 700 de locuințe pentru învățătorii diriginți. Realizări, cât ceilalți 49 de miniștri la un loc, pe care i-a avut România în acea perioadă. A înființat și organizat cursuri pentru adulți. Între 1908-1909 funcționau 1403 cursuri cu 566.678 auditori.

Amos News: Ce fel de reformă a Educației își propune România la început de secol XXI?

P.T.F: Plecând de la ideile exprimate mai înainte, cuprinsul meselor rotunde, alcătuit din articole publicate în „*Revista de Politica Științei și Scientometrie*”, s-au constituit ca o inițiativă, și nu numai a celor pe care i-am amintit mai sus, ci în general al tuturor participanților. Cea mai bună cale de a anticipa viitorul educației și cercetării științifice într-un proiect de țară, este înțelegerea situației prezente. De aceea trebuie dezbătută la mesele rotunde și, împreună cu discuțiile ce au avut loc, sperăm că vor fi luate în considerare de către factorii de decizie din România. Mărturisesc că ele nu au fost luate în considerare până astăzi, dar noi nu ne pierdem speranța și organizăm în

continuare aceste mese rotunde, publicăm rezultatele lor în reviste și în cărți. Deci sunt accesibile oricui ar dori să le citească și să le aplice.

Amos News: Cum s-ar putea defini cultura științifică a unei națiuni?

P.T.F: Cultura științifică a unei națiuni înseamnă, în primul rând, recompensarea și recunoașterea elitei sale științifice, a excelenței instituțiilor sale care trebuie tratate cu respectul cuvenit. În Statele Unite această situație reprezintă o normalitate a vieții sociale, unde se știe că excelența, subliniez, excelența, este tezaurul cel mai prețios al unei națiuni și, de aceea, atragerea celor mai bune creiere din lume în universitățile lor și laboratoarele marilor firme multinaționale constituie o prioritate națională. Elitele creează cunoaștere, noul, progresul tehnologic și, implicit, dezvoltarea economică. Comparate cu alte grupuri profesionale, elitele științifice se situează pe primele locuri ale ierarhiei sociale, indiferent de criteriile folosite în mod obișnuit pentru a stratifica din punct de vedere profesional populația unei țări.

Amos News: Cum apreciați situația de la noi din țară?

P.T.F: La noi în țară mediocritatea este ridicată la rang de excelență și a început să devină nocivă pentru progresul și independența României!

(A consemnat: V. Andronic)

9. Academicianul Petre T. Frangopol despre mediocritate și excelență în învățământ [2]

(interviu publicat pe <http://www.amosnews.ro>, 28 mai 2017)

Agenția Amos News: Cum ați caracteriza, domnule academician, situația României în contextul actual european?

Petre T. Frangopol: România anului 2017 este cea mai săracă și mai puțin dezvoltată țară din Uniunea Europeană!

În concordanță cu această realitate, România se situează aproape la toți indicatorii intensivi de dezvoltare la extrema defavorabilă a spectrului țărilor europene. Această situație privește și indicatorul sistemului de cercetare, dezvoltare și inovare. Toate țările din Uniunea Europeană se străduiesc să-și mențină și să își îmbunătățească situația sistemului cercetării științifice. Starea acestui sistem este predictibilă pentru evoluția pe termen lung a economiei unei țări. Din acest motiv relațiile relative dintre indicatorii sistemelor de cercetare, dezvoltare și inovare a țărilor din Uniunea Europeană nu se schimbă, nu stagnează, ci se dezvoltă constant. Implicațiile acestei observații ar fi că ne-am aștepta din partea României, teoretic, să facă eforturi de dezvoltare decente, normale, obișnuite, așa cum procedează și ceilalți, astfel ca sistemul cercetării, dezvoltării, inovării din România să nu rămână printre ultimele în cadrul Uniunii Europene, dar, totuși, în parametri generali compatibili cu o țară europeană. Din păcate, nu se întâmplă așa, nu de ieri sau de astăzi, ci după 1989, ca să discutăm numai despre această perioadă.

Amos News: Și nu se întrevede nici o rază de... speranță?

P.T.F: Istoric au existat și evoluții mai fericite, de exemplu Coreea de Sud, în cadrul țărilor din Sud-Estul Asiei. Deși în anii '60 ai secolului trecut era una dintre cele mai puțin dezvoltate state, în aproximativ 40 de ani, Coreea de Sud a ajuns să devină una din cele mai avansate economii și sisteme științifice din

regiune și din lume. Grație inteligenței, onestității, hărniciei și ambiției cetățenilor săi, dar și a situației geopolitice specifice, situație care prezintă paralele cu cea a României anului 2017.

Amos News: Care ar trebui să fie sensul reformei pentru noi?

P.T.F: Citez un punct de vedere exprimat de colegul profesor universitar Ioan M. Popescu, fost prorector al Universității Politehnica București, într-un articol publicat în ziarul „România Liberă”, intitulat *O jumătate de secol cu prea mulți mediocri: „Reforma este o transformare politică, economică, socială cu caracterul limitat sau de structură a unei stări de lucruri pentru a obține o ameliorare sau un progres. Numai atunci va fi posibil pentru România să meargă înainte să reformeze școala, să se aducă Universitatea la nivelul humboldtian în cadrul sălbaticii competiții a globalizării lumii la începutul secolului XXI. Resursele limitate, atât sub aspect financiar, cât și al adevăratelor cadre universitare (Profesor universitar = om de știință creator, dar și creator de școală competitivă la nivelul internațional al cunoașterii) constituie un imens handicap pe care România trebuie și poate să-l depășească”*.

Ne place sau nu, trebuie să acceptăm cel puțin trei adevăruri șocante ale actualei reforme a învățământului începută în anul 1998.

Amos News: Să începem cu primul...

P.T.F: Se promovează un învățământ egalitarist, nu elitist. În numele globalismului și europenismului ultimelor teorii ale educației etc., România zilelor noastre, trecută prin purgatoriul comunist, în loc să privească și înapoi spre tradiția și experiența ei pozitivă, istorică, această utopie a egalitarismului este promovată după 1948, până astăzi, în școala românească. Ea are la bază resentimentul, invidia, față de valorile superioare ale intelectului uman, care este un dar al naturii pentru oamenii cu o dotare peste media biologică și este un fapt atestat genetic prin mijloacele științifice, că oamenii nu sunt egali din punctul de vedere al inteligenței. Unii sunt dotați cu o inteligență nativă,

alții cu mai puțină sau deloc. De aici a apărut motivarea politică a teoriilor partidelor și curentelor de stânga, că ceea ce natura nu a vrut să creeze, poate fi impus prin măsuri artificiale. Deci, prin legi, care să stabilească egalitatea între oameni. Natura, însă, a refuzat unicitatea, egalitatea și a ales diversitatea lumii care a asigurat perpetuarea, dezvoltarea. Academicianul Mihai Șora, care recent a împlinit 100 de ani, spunea că învățământul liceal, pe vremea lui (1935), se pierdea coada clasei, iar pe vremea lui Ceaușescu se pierdea vârful clasei.

Învățământul actual nu și-a fixat de la început, cu fermitate, obiectivele pentru ca România să aibă șanse de viitor.

Amos News: Al doilea adevăr?

P.T.F.: Introducerea masivă a științelor umane și sociale după 1989, în locul socialismului științific. În acest fel s-a diminuat, brutal, predarea științelor exacte: matematica, fizica, chimia, biologia. Aceasta s-a realizat prin modificarea ariei curriculare și am deplasat ponderea diverselor domenii în favoarea altora. În România, unde avem zeci de secții și facultăți de stat, dar mai ales particulare în care s-au dezvoltat cu precădere discipline ca sociologia, științele așa-zis politice, s-a amânat astfel, pentru milioane de tineri, calificarea profesională la intrarea pe piața muncii. Prin înființarea acestor facultăți, fără cadre pedagogice de calitate, atestate conform normelor europene de evaluare, nu este de așteptat ca în România să se producă politicieni mai buni, gazetari corecți și cinstiți, cu temeinice cunoștințe de limba română și de cultură generală, profesioniști ai administrațiilor locale, imuni la morbul corupției, care să simtă în fibra lor umană importanța civismului și a respectării legilor pentru dezvoltarea țării lor.

Amos News: Și ultimul adevăr?

P.T.F.: Reforma universității este încă formală. Aceasta nu se datorează numai alocațiilor bugetare total insuficiente, ci și conceptului reformei care pune sub semnul egalitarismului

universitățile de prestigiu cu un colegiu recent înființat dintr-un târg oarecare.

Amos News: Ar fi bine venite niște exemple în susținerea acestor adevăruri.

P.T.F.: În Statele Unite ale Americii sunt câteva mii de universități și colegii universitare, dar primele 50 sunt considerate mari universități și colectează practic majoritatea fondurilor publice și particulare. În Franța sunt zeci de universități. Numai în Paris sunt 13 și chiar așa sunt denumite, Paris 1, Paris 2 etc. Nu toate instituțiile de învățământ superior sunt de un nivel foarte ridicat. Unele sunt mediocre, chiar slabe. Dar în Statele Unite există Harvard, Princeton, Stanford, Massachusetts Institute of Technology etc. În Franța, Școala Normală Superioară, Școala Națională de Administrație, Politehnica etc. În Japonia, fostele Universități Imperiale. Acestea sunt instituții unice care formează elitele țărilor menționate. Pentru a pătrunde într-un job de vârf, în guvern, într-o societate particulară națională sau transnațională, sau pentru a deveni cadru didactic universitar, condiția scrisă, dar mai ales nescrisă, cere să fii absolvent al unei *școli de elită*. Recent, alesul președinte al Franței, Emmanuel Macron este absolvent al școlilor de elită universitară ale Franței, așa cum a subliniat mass-media în prezentarea biografiei sale. La noi se trece cu vederea că liderii politici nu știu așa cum se cuvine nici limba română (!) și ne reprezintă la Organizația Națiunilor Unite sau au un curriculum vitae începând de la muncitor până la doctor în științe și nici posesorul unei astfel de diplome, după propria lui declarație, nu știe unde îi este teza lui de doctorat...

Acum câțiva ani, o prestigioasă revistă din Marea Britanie publica un articol despre universitățile din România, ale cărei observații, se pare, că sunt actuale și astăzi. Titlul articolului era *Explozia necontrolată a universităților particulare*. Se sublinia, printre altele, inexistența unei baze proprii de cercetare pentru fiecare universitate. Investițiile de dezvoltare a cercetării de la bugetul ministerului sunt doar

deziderate teoretice. În 2017, fondurile simbolice de stimulare alocate prin împrumuturi de la Banca Mondială, via Consiliul Național al Cercetării Științifice, sunt la început, iar modul de alocare a acestor fonduri merită o dezbatere separată.

Dezvoltarea înfloritoare a universităților particulare aprobate de Guvern și Parlament pentru a suplini refuzul clasei politice, după 1989, de alocare a fondurilor pentru dezvoltarea învățământului superior românesc a căpătat un caracter necontrolat, iar calitatea corpului didactic era considerată „discutabilă”. Astăzi sunt 48 de universități de stat și circa 94-95 Universități particulare, ceea ce ne plasează pe primul loc în Europa ca țară cu cele mai multe Universități private. Am ajuns să fim o țară de avocați și de contabili datorită numărului imens de absolvenți.

Amos News: Am dori să punctați termenul scientometrie, adesea utilizat în conferințele științifice, dar încă o noțiune fără o definiție în vreun dicționar românesc.

P.T.F.: Scientometria este un subiect aparte pe care îl urăsc unii cercetători români, cadre universitare și oficiali ai Ministerelor Educației și Cercetării

Amos News: Aprioric?

P.T.F.: Da, aprioric! A apărut un indice Hirsch despre care am scris. Orice cercetător dorește și îi place ca lucrarea lui să fie citită și, mai ales, apreciată de alții. Dacă ți se citează lucrarea, în orice parte a lumii, numărul de citări ajunge să fie explicat prin indicele Hirsch (după numele unui fizician, argentinian de origine, stabilit în Statele Unite, care era enervat că lucrările lui nu sunt citate). Câte lucrări ai citate, aceste citări sunt reliefate printr-un indice care arată cât de valoroasă este lucrarea ta. Or, lucrările de la noi nu prea sunt citate în literatura internațională, decât între noi... Și ai noștri „*au găsit soluția*”, editează reviste în care se citează între ei! Dar au fost depistați și așa... De aceea urăsc acest termen. Noțiunea de măsurare a științei, metrica științei, scientometria, este o știință în sine. Un coleg de-al

nostru, absolvent al Universității din Cluj-Napoca, chimist la Institutul de fizică atomică de la Măgurele-IFA, unde a lucrat între 1957-1963, Tibor Braun, azi cetățean maghiar, Profesor la Universitatea din Budapesta, este fondatorul revistei internaționale (1977) „Scientometrics” și unul din cei patru părinți ai scientometriei moderne.

Amos News: În ce stadiu se află reforma calitativă a universității românești?

P.T.F.: Reforma calitativă a universității reprezintă astăzi un deziderat mai vechi și are o importanță deosebită în dezvoltarea economică, și nu numai, a țării noastre.

Și în România au fost organizate mese rotunde pe tema evaluării calității învățământului și a cercetării prin metode scientometrice, la Academia Română și la Institutul Național de Informare și Documentare din București, iar rezultatele au fost prezentate pe larg în articole din presă.

Reforma calitativă a Universității românești la standarde internaționale se tot amână după 1989 și închei această prezentare. De ce se amână?...

(A consemnat: V. Andronic)

II. PERSONALITĂȚI ALE ACADEMIEI ROMÂNE

10. Candidatura Acad. Victor Voicu la Președinția Academiei Române

Alegerea Președintelui Academiei Române, azi 5 aprilie 2018, impune conștiinței fiecăruia dintre noi o responsabilitate uriașă, da, *uriază*, de a opta pentru acel candidat care *poate*, dar și *vrea*, să *reînnoiască* misiunea și prestigiul Academiei printr-o implicare *totală* în activitatea și protejarea instituției noastre, a destinului României ca stat – în acest moment – când conștiința națională a celor care conduc vremelnicele destinul țării noastre scade sub cota de alarmă.

Profilul viitorului președinte al Academiei Române trebuie să întrunească un minimum *obligatoriu* de trăsături fundamentale:

- 1.o profundă cunoaștere a Academiei și misiunilor sale;
- 2.convingerea fermă că Academia Română are obligația să se implice în problemele societății românești, generând analize și soluții;
- 3.să genereze o colaborare colegială cu *toți* membrii Academiei Române, care să se implice în soluționarea misiunilor asumate de Academie.

Candidatura academicianului Victor Voicu o susțin, nu numai pe baza datelor care conturează o personalitate științifică de prim rang, de anvergură internațională, deschizător de drumuri în științele medicale fundamentale, atestată și prin alegerea sa la 19 decembrie 2017 ca membru corespondent din străinătate al Academiei Naționale Franceze de Medicină, una din cele mai prestigioase academii din lume, alegere care mă scutește să detaliez realizările sale deosebite pe plan strict profesional.

Cu o carieră de peste 55 de ani ca medic și profesor, în funcții didactice și de cercetare științifică, de coordonare, *director de Institut* și șef al Direcției medicale în Ministerul Apărării Naționale, este general maior în retragere. Secretar general al Academiei Române între 2002-2006 și din 2014 până în prezent, a demonstrat calități de manager atât în domeniul academic, universitar, cât și cel al cercetării științifice și producției de medicamente.

După anul 1990 a pus bazele unei unități de producție de medicamente care s-a dezvoltat continuu, fiind azi cea mai mare și modernă unitate de producție din *acest domeniu din România*. După reorganizarea fostului Institut de Control de Stat al Medicamentului și Cercetării Farmaceutice din cadrul Ministerului Sănătății, în Agenția Națională a Medicamentului, Acad. Victor Voicu a fost timp de 12 ani Președinte al Consiliului Științific al Agenției Naționale a Medicamentului, care avea rol de conducere și de reglementare a domeniului, funcție prin care și-a *adus o contribuție majoră* în restructurarea industriei farmaceutice românești, dovedind *calități de manager înnăscut*.

Nu și-a asumat de la început acea singurătare a alergătorului de cursă lungă, fiindcă pentru el dialogul cu partenerii săi, cu colaboratorii săi, reprezintă o responsabilitate. El se plasează totdeauna în partea pozitivă a unei acțiuni, departe de meschinării, conjurații și tot felul de intrigi. Astfel de lucruri trebuie spuse astăzi, deschis, când alegem pe viitorul Președinte al Academiei Române. Acad. Victor Voicu face parte *din acea pleiadă de foarte puțini oameni de știință*, care să fie excelenți în cariera lor științifică, cea academică și să fie și *organizatori, ctitori de instituții și întreprinderi*. Pentru Victor Voicu, știința îi stimulează bucuria de a explora noul, bucuria de a dezvolta echipe de cercetători capabile să transpună ambiția și viziunea sa pentru dezvoltarea științei și economiei românești.

Victor Voicu face parte din categoria rară a acelor personalități de anvergură națională și internațională pentru care patriotismul *este conștiință* și reflectarea conștiinței, un patriotism racordat la ideea de știință, de cultură, de prestanță

intelectuală, fiind un fidel adept al faptei, nu al vorbeii gratuite, fără acoperire. Fiecare acțiune din activitatea sa profesională este rezultatul unei explorări a introducerii unor rezultate practice în activitatea sa profesională, citați a Academiei Române, cu relevanță la dezvoltarea și propășirea țării noastre.

Concret, menționez organizarea de către Acad. Victor Voicu, miercuri 21 martie 2018, în Aula Academiei, a unei prime dezbateri *naționale*, dintr-o suită ce vor urma privind *Reindustrializarea României*, la care au participat zeci de cadre de conducere din industria românească distrusă 90 % după 1990, veniți foarte mulți și din provincie. Această acțiune se încadrează în *impresionantul* său PROIECT MANAGERIAL pentru candidatura la funcția de Președinte al Academiei Române, în capitolul *Proiecte strategice de țară*.

Am afirmat – *impresionant* – fiindcă simpla enumerare a capitolelor indică anvergura personalității lui Victor Voicu, care își propune să servească și să onoreze interesele superioare culturale și științifice ale României și *neimplicarea în politica partizană*.

Alegerea Acad. Victor Voicu ca Președinte prefigurează proiecte ambițioase pe termen mediu și lung care vor schimba imaginea Academiei noastre într-o instituție *modernă, puternică, implicată în marile probleme* ale Societății românești, va însemna revigorarea și consolidarea prestigiului Academiei Române, la creșterea respectului care i se cuvine.

DOAMNE, AJUTĂ!

11. Alegerea ca Membru de Onoare al Academiei Române: Dorin Poenaru

Candidatura pe care o discutăm astăzi, 30 iunie 2017, în această Adunare Generală pentru alegerea domnului Profesor Dorin Poenaru în Academia Română, colegul meu de o viață de la Institutul de fizică atomică, azi IFIN – Institutul de Fizică și Ingineri Nucleară – de la Măgurele, o susțin nu numai pe baza datelor scientometrice, care atestă un *strălucit* om de știință, ci și pentru faptul că el face parte la acest început de secol 21 din aristocrația (gr. *aristos* – cel mai bun; *kratia*, *kratein* – a conduce) științei românești, prin valoarea rezultatelor sale care au intrat în istoria fizicii. El este teoreticianul care a prezis noi tipuri de radioactivități prin emisie de ioni grei, rezultate recunoscute de comunitatea științifică internațională.

Fizicienii teoreticieni *Aureliu Săndulescu* și *Dorin N. Poenaru*, împreună cu germanul *Walter Greiner* (1980) au prezis existența unor noi tipuri de dezintegrări nucleare, intermediare între fisiunea spontană și dezintegrarea alfa, numite radioactivități cu emisie de particule grele, radioactivități cluster sau radioactivități exotice. Acest rezultat a fost recunoscut internațional, prin numeroase lucrări experimentale în centre ca Oxford, Moscova, Orsay, Berkeley, Geneva, Dubna, Argonne National Laboratory, Milano, Viena, Beijing..

Evenimentul a fost semnalat nu numai în reviste de specialitate sau în cele de popularizare a științei, de exemplu, „La Recherche”, nr.159/1984, „Science et Vie”, nr. 808/1985, „Physics Bulletin”, nr. 489/1985, „Scientific American”, nr. 3/1990, ci și în cotidiene de mare tiraj din diferite țări ale Europei („Frankfurter Allgemeine Zeitung” etc.).

La sfârșitul anului 1991, Comitetul de Colaborare Europeană în Fizica Nucleară (NuPECC) a publicat un raport intitulat *Nuclear Physics in Europe*, menționând, printre subiectele selectate, ca fiind în frontul avansat al cercetărilor de

structură nucleară și cercetările de radioactivitate cluster ale lui Dorin Poenaru.

Puțini oameni de știință și de cultură români au fost menționați în Enciclopedia Britanică și, de aceea, această prezență românească, consemnată în ediția din 1995 ca un *eveniment de istorie a fizicii*, este prea puțin cunoscută de intelectualitatea din România și, de aceea, se cuvine subliniat.

În Enciclopedia „Britannica” sunt menționați doar 4 oameni de știință români:

1. Medicul *Nicolae C. Paulescu* (1921) a raportat independent de Edward Kendall, Frederick Banting și Charles Best prezența unei substanțe numită pancrein, care se credea că este insulina, în extrase pancreatice.
2. Inginerul de aviație *Henri Coandă* (1930) a descoperit efectul Coandă – o contribuție majoră la tehnologia fluidelor.
3. Colegul nostru, fizicianul Acad. *Aureliu Săndulescu* și
4. Profesorul universitar *Dorin Poenaru*, a cărui candidatură de alegere în Academia Română o discutăm în momentul de față.

Dorin Poenaru face parte din pleiada acelor oameni de știință formați în cadrul Institutului de fizică atomică (IFA), care au ridicat știința fizicii și IFA la înălțimea unei mari și prestigioase școli naționale, cunoscută și recunoscută peste hotare. De aceea locul lui Dorin N. Poenaru în ierarhia elitei fizicii românești trebuie recunoscut și atestat și de Academia Română și nu numai.

Este momentul să subliniez și câteva aspecte ale staturii personalității managerului Dorin Poenaru ca Director științific al Institutului de fizică și inginerie nucleară IFIN-Măgurele (1996-2000), și anume:

1. Dorin Poenaru a avut o contribuție importantă la realizarea documentației necesare acreditării IFIN ca Institut Național;
2. A fost responsabil al propunerii negociator și Coordonatorul Centrului de Excelență al Uniunii Europene IDRANAP (InterDisciplinary Research and Applications based on Nuclear

and Atomic Physics), selectat în 2000 de către Comisia Europeană printre cele 34 propuneri care au reușit la concursul la care au fost înscriși 185 participări din 11 țări. Din România au reușit doar 4 Institute, printre care cel condus de către Dna. Academician Maya Simionescu, Institutul de Cercetări Matematice „Simion Stoilow” al Academiei Române din București, Institutul Delta Dunării din Tulcea și IFIN Măgurele.

3. Sub conducerea sa (1996-2000), raportul anual al Institutului a început să fie publicat în limba engleză după modelul celor care se fac în străinătate.
4. S-a adoptat metoda scientometrică, împreună cu referatele unor experți pentru evaluarea cercetătorilor care participă la concursuri de promovare. Nu a fost ușor deoarece s-au întâmpinat multe proteste, inclusiv din partea unor personalități. În final, prin metode democratice, metoda a fost adoptată.

Cele câteva date de mai sus sunt elemente definitorii ale susținerii mele pentru alegerea colegului Dorin Poenaru, Membru de onoare al Academiei Române.

12. Titularizarea ca Membru al Academiei Române: Voicu Lupei

Titularizarea Profesorului Voicu Lupei în Academia Română o susțin din toată inima, el fiind unul din străluciții fizicieni români ai generației actuale cu o carieră științifică internațională de excepție, care face cinste științei românești.

Pentru mine reprezintă și un prilej de satisfacție morală și profesională fiindcă în volumul pe care l-am publicat în anul 2004, *Elite ale cercetătorilor din România – Matematică-Fizică-Chimie*, Voicu Lupei deschide lista celor 21 de prezentări, el fiind cap de listă. Dintre aceștia, 7 sunt astăzi membri ai Academiei Române.

Am folosit criteriul scientometric pentru aprecierea calității rezultatelor științifice. Acest criteriu este adoptat de organismele internaționale (ONU, UE, Banca Mondială, FMI) și caracterizează valoarea pe plan internațional, cu excepția tuturor Guvernelor României după 1989.

S-a născut la Brad, capitala legendară a Țării Zarandului, în partea sudică a Țării Moșilor. A excelat în timpul studiilor medii, fiind în 1954 printre premianții pe țară la Olimpiada de Matematică. După absolvirea Facultății de Fizică a Universității din Cluj-Napoca în 1963, unde și-a început activitatea de cercetare încă din anul III, în Laboratorul de Corp Solid, al Facultății, unitate de tip unic în România, înființată de profesorul Ioan Ursu în 1959. Tânărul Voicu Lupei a găsit în acest laborator prilej de abordare a unei problematici care îl preocupa din timpul studiilor liceale – *fizica cristalelor dopate*, în particular a cristalelor naturale, la care s-a adăugat *studiul efectelor radiațiilor nucleare* asupra solidelor. Dezvoltarea, în acea perioadă, a primilor laseri, bazați pe cristale dopate cu ioni din grupele tranzitionale, a determinat un avânt deosebit al cercetărilor lui Voicu Lupei. O lucrare pe care s-a bazat teza sa de doctorat, publicată în 1968 în „Revue Roumaine de

Physique” este citată și în prezent, iar teoria intensității liniilor în spectrele RES, este cunoscută în literatura de specialitate ca *metoda Bir-Lupei*.

La începutul anului 1969 s-a transferat la Institutul de Fizică Atomică de la Măgurele, unde a dezvoltat studiul unor sisteme noi, bazate pe cristale crescute în laborator. În anii 1971-1972 a fost beneficiarul unei burse postdoctorale oferite de Academia de Științe a SUA și a lucrat la Universitatea din California, Los Angeles și la Laboratorul Național Argonne, locuri unde a început studiul cristalelor dopate cu Uraniu și unde, subliniez, a avut ocazia unor discuții fructuoase și relevante cu mari personalități din domeniu care l-au determinat să dezvolte în țară studiul cristalelor laser și utilizarea acestora în construcția de laseri.

La întoarcerea în țară a inițiat un program complex științific și tehnologic în cadrul Institutului de Fizică Atomică, actualul *Laborator de Electronică Cuantică a Solidului din cadrul Institutului Național de Fizica Laserilor*, pe care Voicu Lupei l-a condus mai bine de 35 de ani. Tematica acestui program a avut un grad de noutate absolută pentru România. Rezultatele obținute în aceste studii au devenit *date de referință în fizica ionilor din grupele de tranziție în cristale și în fizica laserilor* și a permis crearea unei *școli naționale de cercetare în domeniu*, care au condus la dezvoltarea aplicațiilor tehnicilor laser și fotonice în România și s-a impus pe plan mondial ca o unitate de elită.

Ca director general al Institutului de fizică atomică, a încercat să reînnoade tradițiile marilor înaintași. Lipsa de receptivitate a autorităților l-a determinat să demisioneze și să accepte poziția de profesor invitat în Japonia pentru un stagiu de lungă durată, pentru a-și continua dezvoltarea ideilor sale. A abordat problema mediilor laser policristaline produse prin tehnici ceramice, devenind unul dintre primii specialiști pe plan mondial și contribuind la dezvoltarea acestui domeniu. Concret, aceste rezultate au permis o dezvoltare revoluționară a laserilor cu solid.

A continuat dezvoltarea acestor cercetări prin colaborări internaționale ca profesor invitat în Japonia, dar și în Europa la Universități de mare prestigiu, dintre care citez numai Universitatea Pierre et Marie Curie de la Paris sau Universitatea din Hamburg.

A desfășurat activitate didactică atât în cadrul universităților străine, cât și prin cursuri de masterat la Universitatea din București. A condus numeroase lucrări de licență, masterat și doctorat la Institutul de Fizică Atomică sau în străinătate. Voicu Lupei a creat o școală națională de cercetare în domeniul *electronicii cuantice*, care s-a impus pe plan mondial ca o unitate de elită.

Activitatea sa profesională a acoperit toate treptele, de la cercetarea fundamentală până la valorificare prin produse concrete. Datele prezentate aici ne arată o productivitate deosebită, manifestată prin lucrări publicate în reviste de vârf, comunicări și lecții invitate la congrese internaționale, dar și prin numărul mare de brevete, inclusiv în străinătate, și prin lista de produse finalizate. Impactul acestei activități a fost pe măsură, reflectat prin numărul mare de citări în literatura de specialitate și prin factorul Hirsch foarte mare pentru domeniul său, în cărți sau teze de doctorat din străinătate, precum și în brevete de invenție. În același timp, produsele necesare construcției laserilor, realizate de Voicu Lupei, care le suplineau pe cele din străinătate ce nu puteau fi importate din cauza embargoului, au contribuit la dezvoltarea acestei producții și în țara noastră.

Toate cele de mai sus mă determină să susțin cu tărie alegerea colegului Voicu Lupei ca membru titular al Academiei Române.

III. SIMPOZIONUL DE ARHEOMETRIE SINAIA, 2016

13. Arheometria și multidisciplinaritatea în arheologie

Vă mulțumesc pentru invitația la acest simpozion privind arheometria în educație și cercetare, de aici, de la Sinaia, și mă bucură nespus că există o astfel de inițiativă.

Astăzi am certitudinea că eforturile depuse acum câteva decenii, împreună cu câțiva „sufletești” de la Institutul de Fizică Atomică de la Măgurele, nu au fost în zadar, nici că au pierit fără urmă.

La ce mă refer: practic, în țara noastră, arheometria modernă s-a născut după 1970, deși se poate afirma că, disparat, încă de la sfârșitul secolului 19, au existat studii antropologice, paleozoologice, petrografice, metalografice, care au sprijinit cercetarea arheologică românească.

Arheometria este o știință interdisciplinară care abordează obiectul arheologic cu metode fizico-chimice sau îl supune la o prelucrare matematică. În acest mod se obține o informație mult mai bogată decât cea rezultată din investigarea clasică. Utilizarea unor metode fizico-chimice este atestată încă din secolul trecut. Dar arheometria se constituie ca o disciplină de sine stătătoare.

În momentul de față, există instalații cu care se obține „sterilizarea” obiectului analizat, prin modificări structurale induse de acțiunea radiațiilor ionizante, adică acele radiații utilizate și în radiografiile medicale care necesită echipamente speciale. Se realizează astfel conservarea prin iradiere tehnologică a diverselor materiale din patrimoniul cultural, care sunt atacate de insecte, de mușegai etc. Altfel spus, se realizează, prin iradiere, dezinfecția artefactelor de patrimoniu cultural, care se află în condiții improprii de temperatură și umiditate ce favorizează degradarea materialelor, de exemplu:

catapeteasma unor biserici, statui gigantice de lemn ca în muzeul „Nicăpetre” de la Brăila etc.

Începuturile arheometriei românești moderne au fost modeste și s-au bucurat de entuziasmul și implicarea benevolă a unor cercetători *sufletști* din domeniul fizicii nucleare. Dar și de chimiști și ingineri, toți din cadrul Institutului de Fizică Atomică – IFA (Măgurele-București) și al filialei sale IFA de la Cluj-Napoca, actualul ITIM – Institutul de Tehnologie Izotopică și Moleculară.

Am început să discutăm pentru prima dată despre arheometrie în România între noi, apoi cu istorici, arheologi, numismați... Mi-aduc aminte că împreună cu regretatul Valeriu Zoran, Directorul IFIN, ne-am dus, neanunțați, la Directorul Institutului de Arheologie din București, care ne-a primit și încurajat și ne-a recomandat să contactăm un arheolog bine-cunoscut la vremea aceea, Radu Florescu. Împreună cu acesta și la sugestia lui am organizat o conferință, de o săptămână, de inițiere și informare reciprocă, aici la Sinaia, la Cumpătu, fără sprijin financiar oficial. Fiecare participant și-a susținut cheltuielile de cazare și deplasare. Ulterior, ne-am raliat Seminarului de Arheometrie de la Muzeul Național de Istorie al Transilvaniei (MNIT) din Cluj-Napoca (Gh. Lazarovici ș.a.), care a organizat anual conferințe naționale de arheometrie, datorită cărora, în acest fel, s-au pus bazele arheometriei moderne românești. Tehnicile de fizică nucleară existente la IFA pentru alte subiecte de cercetare, de exemplu fluorescența de raze X, analiza prin activare cu neutroni, PIXE și multe altele, au fost folosite în arheometrie de Valeriu Zoran, Gavrilă Simion și mai tinerii Livius Trache, Bogdan Constantinescu, Ernest Oberländer, Bucur Mitrea, Poenaru Bordea și mulți alții.

Au apărut volumele 1, 1988 și 2, 1990 (ambele în limba engleză) cu lucrările conferințelor clujene „*Archaeometry in Romania – Physics methods in Archaeology*” (editori P. T. Frangopol și V. V. Morariu), volume editate sub egida IFA – Măgurele, iar la Editura Mega-Cluj, volumul 3, în 2008 (editori Zoe Maxim, D. Bindea, L. Săsăran) realizat de MNIT, care face

și un istoric detaliat al începuturilor arheometriei românești. Sunt primele volume de arheometrie din România. Un pas organizatoric foarte important l-a constituit înființarea în 2011 a Societății Naționale de Arheometrie (SARC), la fondarea căreia, decisiv, a contribuit Bogdan Constantinescu, unul din pionierii arheometriei moderne românești.

Din cuprinsul volumului 1 de arheometrie din România menționat mai înainte subliniez studiile privind prospectări magnetice la Ulpia Traiana, Capidava (în Dobrogea), experimentări cu un nou aparat de prospectare cu raze gama, proveniența unor unelte neolitice de obsidian, din Banat, prin analiza de fluorescență cu raze X și prin activare cu neutroni, compoziția unor monede romane etc.

Apare, evident, că beneficiarul direct al arheometriei este arheologia. De subliniat că cel care profesează arheometria este un specialist în rândul științelor pozitive sau exacte. Prin definiție, acest specialist trebuie să poarte un permanent dialog cu arheologii și să devină competent în acest dialog. Din acest punct de vedere, el trebuie să aștearnă o punte între real și umanist, la fel cum și arheologul este pus într-o situație similară.

Știu că astăzi există la IFIN-Măgurele, fosta IFA, instalații performante la cel mai înalt nivel tehnic pentru datarea arheometrică cu radiocarbon, pentru analizarea diferitelor probe, sau pentru conservarea prin iradiere. IFIN-HH este implicat în momentul de față în aceste studii și are specialiști de marcă, de nivel internațional, care pot și doresc să lucreze în acest domeniu. Sunt bucuros să aflu că în prezent există un dialog util și real între cele două comunități de arheometrie și arheologie.

Apreciez că este nu numai bine, ci și NECESAR ca să se realizeze și la nivel decizional, instituțional, pașii necesari pentru a avea și în România activități de arheometrie consistente, care să șteargă rămănerile în urmă în acest domeniu față de țările avansate prin finanțări corespunzătoare, care ar trebui să fie obligații ale ministerelor: Culturii, Educației, Cercetării, ale Academiei Române și ale Universităților de prestigiu din țară. E deja târziu, dar să nu pierdeți și acest tren!

Vă mulțumesc!

14. Al cincilea Simpozion Balcanic de Arheometrie

Între 25 și 29 septembrie 2016, a avut loc la Sinaia al cincilea Simpozion Balcanic de Arheometrie (*5th Balkan Symposium of Archaeometry- BSA5*), organizatori fiind Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” – IFIN-HH, Universitatea București și Institutul de Arheologie „Vasile Pârvan” al Academiei Române. Comitetul de Organizare – prezidat de Livius Trache și Emilian Alexandrescu – a avut ca membri pe Nona Palincaș – sufletul mobilizării participanților cu lucrări multidisciplinare de foarte bună calitate, Ioana Stănculescu, Mihaela Constantin și Bogdan Constantinescu. Pentru o imagine completă a manifestării se poate consulta website-ul: <http://www.nipne.ro/events/conferences/bsa5/>.

Tematica abordată a fost diversă: datare cu Carbon-14, arheometalurgie, studiul ceramicii și sticlei antice, material litic, aplicații GIS, dar și studiul pigmentilor și vopselelor la icoane, picturi murale-fresce, manuscrise, tipărituri, covoare, împreună cu proceduri de conservare și restaurare a obiectelor de patrimoniu cultural, inclusiv prin iradiere cu radiații gama.

Participanții au fost numeroși – aproximativ o sută; evident, nu toți au fost prezenți în toate cele cinci zile, funcție de domeniul de care erau interesați. Din păcate, datorită și unor aspecte să le zicem politice, participanții din Balcani nu au fost prea numeroși. De exemplu, profesorul Sevim Akyuz de la Universitatea din Izmir s-a scuzat că o gripă o împiedică să ni se alătore – desigur, era o gripă „diplomatică”. Am avut, însă, lectori de mare prestigiu internațional ca Walter Kutschera de la Universitatea din Viena, Ziga Smit de la Universitatea din Ljubljana, Laurent Cortella de la ARC-Nucléart Grenoble, Pieter Vandenabeele de la Universitatea din Ghent, Marija Stojanovic-Maric de la Muzeul Național din Belgrad. Din România au participat arheologi din București, Timișoara, Iași, conservatori-restauratori din București, Timișoara, Suceava, Cluj-Napoca, fizicieni și chimiști.

Concluziile conferinței și discuții despre ce ar trebui făcut în viitor, pentru ca relația arheologie-arheometrie să se dezvolte cât mai eficient, au făcut subiectul *mesei rotunde* „*Multidisciplinarity in archaeology*”, la care au luat cuvântul Octaviana Marincaș – reprezentanta Agenției Naționale pentru Cercetare Științifică și Inovare, Petre T. Frangopol de la Academia Română și IFIN-HH, Vasile Cotiugă de la UAIC Iași – Platforma ARHEOINVEST, Dorin Micle din Timișoara – Platforma ARHEOVEST, arheologii Eugen Teodor, Nona Palincaș, Vasile Opriș din București, Emilian Alexandrescu, Carol Capita și Daniela Zaharia de la Universitatea București, Livius Trache, Directorul științific al IFIN-HH. S-a subliniat necesitatea unor schimbări fundamentale în curricula de arheologie a facultăților de istorie, în sensul adaptării la societatea românească actuală (ex. Arheologia preventivă legată de șantierele din ce în ce mai numeroase, introducerea unor cursuri – mai ales la masterat – de cunoaștere a metodelor „științelor pozitive” care au aplicații în cercetarea arheologică: analize compoziționale pentru artefacte, metode de datare fizico-chimice, arheozoologie și arheobotanică, folosirea tehnicilor de teledetecție, inclusiv cu drone, studiul DNA-ului antic etc.).

Petre Frangopol a reamintit celor prezenți că preocupările de arheometrie modernă, în știința românească, nu sunt chiar noi, ele începând de prin anii '70-'80 ai secolului trecut, dar s-au desfășurat sporadic, necoordonat și, mai ales, pe bază de voluntariat, fără sprijin instituțional formal sau de finanțare. Totuși, între 1988 și 2008, au fost publicate 3 volume „*Archaeometry in Romania*” prin eforturile câtorva specialiști din IFIN-HH București, ITIM Cluj-Napoca și Muzeul Național de Istorie a Transilvaniei MNIT, (*Archaeometry in Romania, vol. 1, Proceedings of the First Romanian Conference on the Application of Physics Methods in Archaeology, Cluj-Napoca, November 3-6, 1987, Central Institute of Physics, Măgurele-București, 1988, 164 pag., Editors: Petre T. Frangopol, Vasile V. Morariu; Archaeometry in Romania, vol. 2, Proceedings of the 2nd Conference of Archaeometry in Romania, Cluj-Napoca,*

February 17-18, 1989, Institute of Atomic Physics Press, Măgurele-București, 1990, 189 pag., Editors: Petre T. Frangopol, Vasile V. Morariu; *Arheometrie în România, vol. 3, 1991-2008*, editori: Zoe Maxim, D. Bindea, L. Săsăran, Editura Mega, 2008, Cluj-Napoca, 287 pag.). În vol. 3 este o relatare amănunțită a Seminarilor Naționale Anuale de Arheometrie de la MNIT Cluj-Napoca, cu participarea tuturor celor interesați și implicați din întreaga țară (Gh. Lazarovici, Călin Beșliu, Petre T. Frangopol, Vasile V. Morariu, Radu Florescu ș.a.). De menționat strădania Dr. Zoiei Maxim de organizare a Seminarilor de Arheometrie, pentru „regăsirea drumului pierdut” (așa cum plastic s-a exprimat în cuvântul introductiv al vol. 3, Prof. univ. dr. Gheorghe Lazarovici).

Colaborările dintre fizicieni, chimiști, biologi, pe de o parte, și arheologi, istorici, muzeografi, pe de altă, au continuat și s-au înmulțit și diversificat în ultimul deceniu, dar ele nu au căpătat, încă, coerența necesară pentru ca România să acopere necesitățile și să șteargă rămănerile în urmă ale domeniului față de țările avansate din lume, din Uniunea Europeană, în primul rând.

Octaviana Marincaș, reprezentanta ANCSI, a anunțat că autoritatea sprijină ideea lansării unui Program pentru Studiul și Conservarea Patrimoniului Cultural între programele prioritare din PN III. Livius Trache a subliniat că printre cele 3 domenii de prioritate publică ale Strategiei Naționale de Cercetare Științifică și Inovare 2014-2020, adoptată de Guvern în Octombrie 2014, se află „Patrimoniu și identitate culturală”, singura prioritate care nu-și regăsește un program dedicat în PNCDI III și că această lipsă trebuie remediată. Discuții s-au purtat și în legătură cu necesitatea creării unui Centru pentru Studiul și Conservarea Patrimoniului Cultural, sub egida Agenției Naționale pentru Cercetarea Științifică și Inovare. Dr. Trache a prezentat oferta și contribuția pe care IFIN-HH o poate aduce la un asemenea centru sub formă de infrastructură de cercetare – mari instalații și instalații specializate – cu personal calificat și o capacitate instituțională, plus legături internaționale. Tot el a lansat și întrebarea către comunitate, dacă este de dorit să avem un Centru localizat sau unul virtual, care

să înglobeze instalații și personal existente în mai multe locuri din țară, legat numai prin coordonare științifică și finanțare. Această întrebare nu a primit încă răspuns. S-a decis, însă, ca un grup de inițiativă să înainteze un scurt memorandum către ANCSI (v. anexa acestui articol), conținând ideile discutate la această *masă rotundă*, ceea ce s-a realizat în săptămâna care a urmat Simpozionului.

Putem aprecia că, fără îndoială, acest Simpozion a fost un succes din punct de vedere științific. În plus, organizarea lui în Centrul de conferințe al hotelului Internațional Sinaia și folosirea Centrului de conferințe al Universității din București de pe Cumpătu-Sinaia pentru oferirea de burse unei părți a participanților, a creat condiții corespunzătoare pentru desfășurarea unei manifestări internaționale de nivel înalt.

Următorul Simpozion Balcanic de Arheometrie va avea loc în 2019 la Ljubljana, în organizarea colegilor sloveni, coordonați de Ziga Smit.

ANEXA

MEMORANDUM CĂTRE AUTORITATEA NAȚIONALĂ PENTRU CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ ȘI INOVARE (ANCSI)

În perioada 25-29 septembrie 2016, s-a desfășurat la Sinaia 5th *Balkan Symposium of Archaeometry* sub titlul „*Bridging Science and Heritage*”, organizat de Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” (IFIN-HH), Universitatea din București și Institutul de Arheologie „Vasile Pârvan” al Academiei Române. Manifestarea științifică care și-a propus să contribuie la creșterea colaborării atât între fizicieni, chimiști, arheologi, istorici etc., colaborare multidisciplinară atât de necesară în știința modernă, cât și a colaborării peste granițele naționale, cu accent pe zona balcanică, a reunit 90-100 de participanți din 9 țări, din care 6 țări balcanice. Ea a fost apreciată ca un succes de organizare și de nivel/ținută științifică: 12

prezentări invitate, 30 contribuții orale și 20 postere. Profităm de ocazie pentru a mulțumi domnului Ministru Mircea Dumitru pentru sprijinul personal în perioada de inițiere, în calitate de rector al Universității din București și ANCSI pentru finanțarea parțială acordată prin Programul de manifestări științifice.

În ultima zi, joi 29 septembrie 2016 a fost organizată o *masă rotundă* cu tema „**Multi-disciplinaritate în arheologie: situația arheometriei în educație și cercetare**”, la care au fost invitați pe lângă participanții la Simpozion, factori de decizie din mediul educațional și de cercetare din țară, reprezentanți media. După o primă oră de discuții în plenul Simpozionului, au urmat discuții numai între participanții și invitații români. Discuțiile au fost aprinse și lungi și s-au încheiat cu un număr de concluzii și cu sarcina dată subsemnaților de a vă adresa prezentul memorandum.

A fost discutată situația din cercetarea și învățământul românesc în domeniul studiului și conservării patrimoniului cultural material. Pe scurt, concluziile au fost:

- a) Folosirea metodelor moderne de studii și de conservare a patrimoniului este rămasă mult în urmă în România față de țările avansate cu care dorim să ne comparăm, în special față de țările din Vestul Uniunii Europene. Există, deja, în țară instalații competitive la nivel internațional care pot fi folosite, dar este nevoie de mai mult sprijin financiar al organelor competente naționale;
- b) Învățământul superior românesc este puțin sau deloc adaptat cerințelor moderne și nevoilor din domeniul patrimoniului. Dotarea experimentală este minimă;
- c) Colaborarea între cele două laturi: cercetarea științifică și învățământul superior există, dar este minimă și sporadică, condusă, în special, la nivel personal, decât una coerentă, dusă la nivel instituțional și cu atât mai puțin la nivel național;
- d) Deși recunoscute recent, ca prioritate de importanță națională, „patrimoniul și identitatea culturală” (SNCDI și PNCDI 2014-2020), această recunoaștere nu este

transformată, încă, într-un sprijin financiar, instituțional și legislativ corespunzător.

Participanții au discutat aprins și în detaliu și **măsurile imediate care consideră că trebuie și pot fi luate** pentru redresarea situației de mai sus. **Propunem:**

1. Inițierea unui **Program privind studiul și conservarea patrimoniului cultural** prin ANCSI, finanțat începând din 2017, în cadrul sub-programului 5.2 din PNCDI 2015-2020. Vestea adusă de reprezentantul ANCSI, O. Marinaș, că ANCSI este în favoarea acestui Program a fost foarte bine primită de participanții la discuții. Structurarea acestuia prin mecanisme similare celor aplicate curent de către IFA în programele CERN-RO, FAIR-RO și ELI-RO, adică prin competiții guvernate de un ISAB (International Scientific Advisory Board) stabil și competent, este modelul pe care îl recomandăm. Este de crucială importanță ca **finanțarea să fie continuă, previzibilă și în creștere** în viitorul imediat;
2. Definirea și stabilirea unui **Centru pentru Studiul și Conservarea Patrimoniului (CSCP)**, care să pună la dispoziția arheologilor, istoricilor, muzeografilor etc. **instalații dedicate și performanțe**, precum și specialiști în aplicarea de metode fizice, chimice, biologice, în probleme de patrimoniu, care să se constituie într-un **rezervor de cunoștințe și competențe naționale accesibile**. Instalațiile și personalul existent, deja, la IFIN-HH pot forma nucleul unui astfel de centru, dar pot fi identificate și alte instalații din țară, care să fie parte a acestui centru;
3. Demararea demersurilor necesare pentru deschiderea unui **Departament la Universitatea din București (UB), specializat pentru pregătirea de personal calificat în problemele patrimoniului cultural**. Localizarea lui la UB ar face posibilă imediat, folosirea și a instalațiilor și competențelor existente la IFIN-HH pentru pregătirea practică a studenților (capitol la care învățământul nostru este mereu deficitar);

4. Căutarea și găsierea de modalități prin care **Ministerul Culturii** și instituțiile sale, inclusiv și în special **Institutul Național al Patrimoniului**, să fie atrase în fond și formă în procesele de mai sus. La fel, despre alți actori sau deținători importanți de patrimoniu cultural material din țară, cum ar fi **Biserica Ortodoxă Română, consiliile județene, asociații culturale neguvernamentale;**
5. Este de dorit **extinderea** activității de cercetare în **afara teritoriului național**, pentru a face din instituțiile noastre centre regionale, adresându-se, în special, vecinătății imediate: Republica Moldova, Ucraina, țările balcanice.

Cu toții avem speranța că discuțiile din cadrul Simpozionului și, mai ales, concluziile sintetizate mai sus vor găsi la dumneavoastră interesul pe care considerăm că-l merită. Rămânem deschiși, în continuare, la a vă prezenta opiniile noastre, mai în detaliu, în caz de nevoie.

Livius Trache, Corneliu Ponta, Nona Palincaș, Petre T. Frangopol

IV. ISTORIA CHIMIEI ROMÂNEȘTI

15. Chimia la Institutul de Fizică Atomică

Institutul de Fizică Atomică (IFA), astăzi Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei (IFIN-HH), citadelă atât a științei românești, cât și a celei internaționale, se bucură în prezent de respect și prețuire printre profesioniștii domeniului din toată lumea. Astfel, în ziua de 15 noiembrie 2017, Societatea Europeană de Fizică (EPS – European Physical Society) a conferit Platformei de fizică Măgurele, printr-o ceremonie oficială, titlul de **Loc Istoric al Fizicii** (*Historic Physics Site*).

Institutul de Fizică Atomică a fost înființat în 1956 la Măgurele-București, sub conducerea academicianului Horia Hulubei (1896-1972), absolvent al Facultății de Științe al Universității din Iași (1926), unde a fost asistent și apoi conferențiar al Profesorului Petru Bogdan, în cadrul Laboratorului de Chimie Fizică. A plecat ulterior în Franța, la recomandarea Prof. Bogdan, ca bursier al statului francez. A lucrat la Paris în Laboratorul de Chimie Fizică al Profesorului Jean Baptiste Perrin (1870-1942), laureat al Premiului Nobel pentru fizică (1926), unde și-a susținut în mod strălucit și doctoratul în fizică (1933). Deci, profesorul Hulubei avea la bază o pregătire de chimist.

Horia Hulubei a fost în mijlocul unei controversă științifice privind paternitatea elementului 87, *Franciu* (*Fr*), cercetările sale inițiale privind acest element, pe care l-a numit *Moldavium*, fiind de o relevanță particulară.



Horia Hulubei

Acest element a fost descoperit în 1939 de chimista franceză Marguerite Perrey. Se cuvine menționat că prima lucrare cu descoperirea elementului 87 de către Hulubei a apărut într-un moment când încercările predecesorilor de a identifica și izola elementul 87 prin diferite metode nu conduseseră la nici un rezultat concludent.

Grație unei metode experimentale puse la punct în laboratorul său, de cea mai înaltă sensibilitate pentru acea perioadă, Hulubei a crezut că a detectat și descoperit *Moldavium* în polucit, mineralul zeolitic pe care l-a studiat. L-a numit *Moldavium*, ca un omagiu adus provinciei sale natale, „*avantpostul estic al Latinității*”, cum s-a exprimat H. Hulubei (vezi: *Comptes rendus des sciences, Acad. des Sciences*, 209, 675, 1939 și *Memoriile secțiunii științifice ale Academiei Române*, seria III, vol. XV, nr. 9, 1940).

Hulubei este primul român care a publicat în prestigioasa revistă americană „*The Physical Review*” articolul *Search for Element 87, Phys. Rev.* 71, 740 (1947).

Profesorul Hulubei a subliniat încă de la începutul reîntoarcerii sale în țară (1938) că dezvoltarea celorlalte domenii ale științei *sunt fundamentale legate de progresele fizicii și ale chimiei*.

La IFA, a acordat dezvoltării științelor chimice aceeași importanță ca și celorlalte domenii, după exemplul Centrelor și Laboratoarelor de Cercetări Nucleare din SUA și Vestul Europei. Institutul de Fizică Atomică a fost dotat cu reactorul nuclear, acceleratoare de particule (ciclotronul și betatronul), aparatura de măsură și control dozimetric. De asemenea, în cadrul IFA au fost înființate patru laboratoare mari de chimie: de preparare a radioizotopilor, de radiochimie și chimia radiațiilor, de preparare a compușilor organici marcați (cu Carbon-14, Tritiu, Deuteriu etc.) și secția V-a IFA din Cluj-Napoca, unde s-a dezvoltat prepararea izotopilor stabili și a apei grele. Colectivele de chimie promovau, prin rezultatele obținute, excelența în cercetarea chimică originală românească, situându-se în avangarda cercetării originale românești, dar și la nivelul internațional al domeniilor abordate. S-a dezvoltat o chimie fizică și o chimie organică modernă, tinerii cercetători chimiști foloseau metodele fizice

introduse la IFA în acea perioadă. Astfel, cu ajutorul aparatelor construite de inginerii electroniști din IFA (rezonanța magnetică nucleară, rezonanța electronică de spin, spectrometrie de masă etc.) se caracterizau compușii noi preparați, studiați cu aceleași mijloace ca în țările din Vest, iar articolele științifice elaborate la IFA erau acceptate în publicațiile internaționale. Era o efervescentă creatoare.

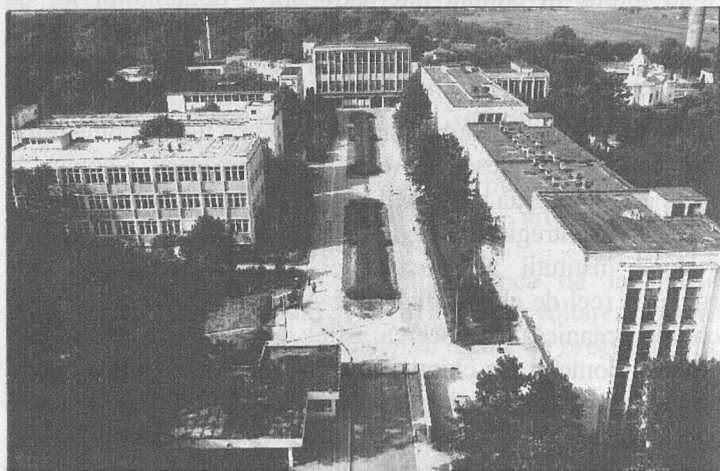
În succintele prezentări ce vor urma, vor fi expuse rezultate ale unor chimiști tineri de la IFA, care prin rezultatele lor s-au impus în chimia internațională a domeniului lor de activitate. Spațiul alocat acestui volum nu ne permite să prezentăm în detaliu rezultatele de nivel internațional obținute de chimiștii de la IFA.

Invidia colegilor de breaslă, în frunte cu liderii domeniilor, Acad. Costin D. Nenițescu și Acad. Ilie Murgulescu, a condus la o tensiune între aceștia și Acad. Horia Hulubei. Concret, se dorea transferarea în întregime a laboratoarelor de chimie de la IFA la cele două instituții ale Academiei, conduse de Acad. Ilie Murgulescu (cel de chimie fizică) și Acad. C. D. Nenițescu (cel de chimie organică). Se încerca astfel demonstrarea „inutilității acestor noi domenii ale chimiei în cadrul IFA, dezvoltate pentru prima dată în România”. Replica Profesorului Hulubei, care ne-a liniștit, a fost fără echivoc: *cât timp va fi Director al IFA, laboratoarele și chimiștii care s-au format și dezvoltat la Măgurele și promovează tematica de cercetare a IFA, vor rămâne la Măgurele*. Și așa s-a întâmplat (cf. Silvia Ionescu, *Creatorul școlii românești de fizicieni și chimiști nucleariști*, Buletinul de Informare al IFA, nr. 11, noiembrie 1966, pag. 44).

În numărul omagial al revistei „Revue Roumaine de Physique”, noiembrie și decembrie 1966, dedicat aniversării de 70 de ani a profesorului Horia Hulubei, articolele din sumar prezintă, alături de cercetătorii români, și o serie de personalități ale științei mondiale – C. V. Raman, M. Louis de Broglie, J. D. Bernal, Kai M. Siegbahn, B. Pontecorvo, Linus C. Pauling, Sigvard A. Eklund ș.a. –, dar și o lucrare a chimiștilor de la IFA, care se ocupau atunci de o temă fierbinte la nivel

internațional, „*studiul radiolizei unor fracțiuni petroliere (românești) în reactorul nuclear de la IFA*”, fracțiuni considerate alternative posibile ca lichide de răcire pentru reactorii nucleari energetici, autori: Ileana Stănoiu, A. P. Mihăilă, P. T. Frangopol, A. T. Balaban, B. A. Popescu, I. Oprescu și Viorica T. Trușcă.

Începuturile...



IFA veche, complex 1, vedere de ansamblu,
clădirile cu diverse laboratoare

Necesitatea formării rapide a unui personal calificat, care să alcătuiască echipe performante de cercetare, în domeniul nou pentru România al fizicii atomice și nucleare, dar și al domeniilor conexe, a condus după modelul unor țări din Vestul Europei la organizarea unor *Cursuri post universitare de radiochimie și aplicații ale tehnologiilor nucleare*, cu durata de un an. Toți cei admiși, 80 de cursanți pe bază de interviuri, au urmat, ca angajați ai IFA scoși din producție, un an universitar (1956-1957) la Facultatea de Fizică a Universității București, cu laboratoare, cursuri, toate având o programă analitică specială. Una din cele

patru grupe, fiecare de 20 cursanți, era de radiochimie și era, practic, alcătuită din proaspăt absolvenți ai Facultăților de Chimie din Universități sau Politehnici din țară, fără experiență în activitatea de cercetare, cu excepția lui Alexandru T. Balaban, absolvent al Politehnicii bucureștene în 1953, asistent al Acad. Costin D. Nenițescu, care avea o experiență de laborator și lucra la finalizarea tezei sale de doctorat.

Toți absolvenții acestor cursuri, lipsiți de experiență, au trebuit să înceapă de la zero activitatea în laboratoarele nou înființate de radio-chimie și chimie nucleară. Astfel, se făceau comenzi pentru achiziții de echipamente noi, moderne, specifice lucrului cu radioizotopi. În același timp, s-au dezvoltat ateliere auxiliare mecanice, de sticlărie etc.

Un element deosebit de important în dezvoltarea institutului a fost biblioteca care, prin grija și eforturile conducerii IFA, a devenit încă din primii ani, din mica bibliotecă a Institutului de Fizică al Academiei Române, una de nivel internațional, cu 2.500 de abonamente. Valoarea extraordinară a acestei biblioteci de Institut era apreciată atât de cercetătorii români când vizitau alte centre similare din Europa, dar și de cercetători străini care veneau în schimb de experiență la Măgurele.

Laboratorul de Radiochimie și Chimie Nucleară

Înființat în 1956, acest laborator a fost condus la început de dr. Silvia Ionescu (1901–1980), care avea un mod specific de a-i încuraja pe foarte tinerii ei colaboratori fără experiență: „*dacă nu muncim, și iar muncim, nu vom obține rezultatele așteptate de la noi*”. Cu doctorat în chimie fizică, obținut în Germania (1932) la Kaiser Wilhelm Universităt, sub conducerea unor profesori de renume (Walter Nernst, M. Bodenstein), și-a însușit spiritul riguros științific de cercetare precum și disciplina, perseverența și minuțiozitatea caracteristică oamenilor de știință germani, însușiri pe care le-a



Silvia Ionescu

implementat cu succes colaboratorilor ei tineri de la IFA. După revenirea ei în țară, devine profesoară de liceu și apoi conferențiar de chimie fizică la Facultatea de Farmacie din Cluj, Academia Comercială din București și Institutul de Construcții București. Profesorul Horia Hulubei o invită să fie șef de sector la Institutul de Fizică București (1955), cu sarcina să pregătească înființarea unui laborator de Radiochimie, ceva cu totul nou pentru România din acea vreme. A publicat lucrări în reviste de specialitate și două monografii, *Elemente de Radiochimie*, Editura Tehnică, 1959 și *Reacții chimice induse de radiații ionizante*, Editura Academiei, 1963, care au constituit primele monografii de Radiochimie și Chimia Radiațiilor publicate în România de autori români.

În urma pregătirilor privind construirea de la zero a laboratoarelor de radiochimie cu specific aparte, de protecție contra radiațiilor, și a eforturilor excepționale de dotare cu aparatură corespunzătoare, încă din primii ani de existență a laboratorului au început să apară în reviste românești și din străinătate rezultatele cercetărilor științifice. Un accent aparte s-a pus și la dezvoltarea unei activități de aplicații ale tehnologiilor nucleare în diverse sectoare ale economiei naționale.

Menționăm de la început chimia radiațiilor, o ramură a chimiei, care se ocupă cu evaluarea efectelor chimice produse de radiațiile ionizante asupra materiei. De aceea, această disciplină avea nevoie de surse intense de radiații, numite *iradiatoare*. Izotopii radioactivi produși sunt folosiți ca surse închise de radiații.

Dr. ing. Maria Fiti, cu doctorat în chimie industrială la Politehnica din București (conducător Prof. Ion Atanasiu), a coordonat grupul de chimia radiațiilor, fiind autor a peste 60 de

articole, atât în limba română, cât și în limbile engleză, franceză și rusă. Este autoarea monografiilor: *Acțiunea radiațiilor ionizante asupra apei și soluțiilor apoase*, Editura Academiei R.S.R., București, 1967, *Dozimetria chimică a radiațiilor ionizante*, Editura Academiei R.S.R., București, 1973, și în colaborare, *Iradierea tehnologică*, cu I. E. Teodorescu, Editura Academiei R.S.R., București, 1979.

A avut colaborări fructuoase cu profesorii Moise Haissinsky, J. Sutton și John Baxendale. Cartea lui Moise Haissinsky, *La Chimie Nucleaire et ses Applications*, Masson, Paris, 1957, 651 de pagini, a fost studiată în seminariile laboratorului și a constituit o introducere în pregătirea tinerilor radiochimisti români.

Articolele publicate de Maria Fiti în reviste prestigioase din străinătate evidențiază progresul rapid pe care domeniul chimiei radiațiilor (remarcând în special studiul electronului hidratat) l-a înregistrat la IFA într-o perioadă relativ scurtă de timp. Cele mai relevante publicații internaționale ale sale, sunt:

- *Transient species in the reactions of some pyridyl complex ions with hydrated electrons*, J. H. Baxendale and Maria Fiti, *Journal of the Chemical Society, Dalton Transactions*, Issue 18, 1972, lucrare citată de 12 ori¹;
- *Yield of triplet state benzene in the pulse radiolysis of solutions of some aromatics*, J. H. Baxendale and Maria Fiti, *Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions 2*, Issue 0, 1972, lucrare citată de 30 de ori²;
- *Les vitesses de réaction de l'acétylène avec les espèces radicalaire de l'eau irradiée*, M. Fiti et J. Sutton, *Rapport CEN-67.210*, 1967.

Interesul cercetătorilor pentru efectele de orice natură ale radiațiilor ionizante asupra materiei a crescut simțitor, iar

¹ <http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/1972/DT/dt9720001995#!divAbstract>

² <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/1972/f2/f29726800218#!divAbstract>

orientarea către aplicații a determinat-o pe dr. Maria Fiti să solicite conducerii Institutului construirea unei surse mari de iradiere pe platforma Măgurele. Prima și unica sursă de iradiere care exista în Institut în anii '70 ai secolului trecut era o instalație, relativ mică, de Cobalt-60, adusă de cercetătorii americani la expoziția organizată de SUA la București în 1967, privind aplicațiile energiei atomice în scopuri pașnice. S-au făcut numeroase aplicații cu această sursă.

Rezultate importante au fost obținute de colectivul chim. Irina Negoescu, în colaborarea începută în 1972 cu Institutul de Cercetări Chimico-Farmaceutice din București, care a durat peste 22 de ani. Studiile au condus la obținerea unor rezultate deosebite și ample privind radiomutageneza micro-organismelor de mare interes industrial, 7 dintre aceste studii fiind brevetate și aplicate, de exemplu, la fabricile de medicamente Terapia Cluj, de Antibiotice Iași, Întreprinderea de Biosinteze Calafat, în biosinteza lizinei, acidului glutamic, a vitaminei B₂, α -penicilinamilazei, esherichia coli.

Astfel, a apărut necesitatea construirii primei instalații mari tehnologice de iradiere cu radiații gamma. Era un obiectiv foarte așteptat, care a fost realizat de colectivul dr. Maria Fiti, alcătuit din Corneliu C. Ponta, C. Floru, dr. Mitică Drăgușin, chim. Rodica Moraru, ing. C. Vereanu și alții.

Din lipsă de fonduri, sursa a fost constituită adunând surse de Cobalt-60 radioactiv din spitalele din București, ieșite din uz, obținându-se astfel o activitate relativ mare, de aproximativ 10.000 Curie.

În ciuda dificultăților apărute, instalația denumită IETI a fost o construcție deosebită, fiind dotată cu zidărie de protecție cu grosime de 1 m, un labirint și un conveier pentru introducerea și scoaterea probelor de la sursă, ușă automată pentru acces la sursă și alte dotări.

Cu această instalație de iradiere, colectivul a reușit să facă iradieri tehnologice semnificative, cu aplicații diverse:

- S-a obținut o producție până la 20 tone/an de polimeri și copolimeri ai acrilamidei cu acid acrilic, utilizați la recuperarea

secundară a țiteiului, în hidrometalurgie, precum și în alte aplicații industriale.

- S-au produs și alte clase de polimeri, cu deosebire hidrogeluri utilizabile în agricultură pentru reținerea apei în sol, bureți absorbanti depoluanți în medicină.

- În pomicultură, s-a studiat acțiunea radiațiilor la cași (Băneasa) și meri (Voinești), urmărindu-se realizarea variabilității genetice, în vederea obținerii unor sortimente cu caracteristici noi (culoare, rezistență la boli etc.). Soiurile au fost omologate.

- În agricultură, prin iradierea semințelor sau a arbuștilor de viță de vie, pentru dezinfestarea de dăunători sau germinare.

- În conservarea patrimoniului cultural, la dezinfecția artefactelor, la conservarea icoanelor și tablourilor, prin distrugerea cariilor de lemn, a mucegaiurilor și ciupercilor, fără afectarea proprietăților materiale ale operelor de artă.

Un alt rezultat deosebit al instalației de iradiere l-a reprezentat procedeul de recuperare a deșeurilor de teflon. După tratare, deșeurile aflate în stare solidă (talaș) erau transformate în material lichid, reutilizabil. Pentru participanții la experiment a fost o aplicație deosebită și cu implicații economice semnificative, prin revalorificarea unui material costisitor:

- S-a obținut o producție până la 20 tone/ an de polimeri și copolimeri ai acrilamidei cu acid acrilic, utilizați la recuperarea secundară a țiteiului, precum și în alte aplicații în industrie.

- S-au produs și alte clase de polimeri, cu deosebire hidrogeluri utilizabile în agricultură pentru reținerea apei în sol, bureți absorbanti depoluanți în medicină.

Brevetele realizate de acest colectiv:

- Maria Fiti, Rodica Moraru, C. C. Ponta, Lelia Blank, *Procedeu de obținere a poli-acrilamidei hidrolizate* (Eng – Technology for Producing Hydrolyzed Polyacrylamide), Patent 77092/25.03.1981, OSIM, România;

- Maria Fiti, C.V. Floru, Rodica Moraru, D. Nicolescu, C. C. Ponta, A. Schneider, *Instalație pentru experimentarea tehnologiilor de iradiere* (Eng – Facility for Experimentation of Irradiation Technologies), Patent 97162/30.09.1988, OSIM, România;
- C. C. Ponta, *Compoziție lubrefiantă hidrosolubilă pentru prelucrarea metalelor prin așchiere* (Eng – Hydro soluble Lubricant Composition for Metal Workability by Cutting), Patent 103621/ 26.02.1991, OSIM, Romania;
- C. C. Ponta, G. Seitan, V. Ignat, G. Tudusciuc, *Compoziție polimerică absorbantă de uz farmaceutic* (Eng – Absorbant Polymeric Composition for Pharmaceutical Utility), Patent 110034/31.08 .1995, OSIM, Romania;
- Corina Ionescu, Irina Negoescu, Mileana Marica, Victoria Comnea, Ion Nițelea, *Tulpină Mutantă de Bacillus subtilis*, Patent nr. 72541/14.09.1979, OSIM, România;
- Corina Ionescu, Irina Negoescu, Georgeta Costache, Ion Nițelea, *Tulpină Mutantă de Bacillus subtilis*, Patent nr. 72540/04.10.1979, OSIM, România;
- Elena Săsărman, Victoria Olteanu, Irina Negoescu, Maria Cercel, Mona Eugenia Voicu, Ana Minculescu, Rozalia Stanciu, Adrian Vamanu, Maria Condur, Aurora Stroe, Geta Raitaru, *Mutantă de Corynebacterium melasecola ICCF-15 producătoare de L-lizină și procedeu de obținere a acesteia*, Patent nr. 73588/13.02.1980, OSIM, România;
- Săsărman Elena, Pușcașu Georgeta, Băroiu Ion, Olteanu Victoria, Tamaș Viorica, Chirvase Ana Aurelia, Grumeza Ecaterina, Grigorov Veronica, Ignat Emanoil, Negoescu Irina, *Mutantă Corynebacterium melassecola ICCF-16 (M_r-9) producătoare de L-lizină*, Patent nr. 83426/28.11.1983;
- Ghiocel Radu Raul, Tcacenco Luminița, Pamfil Maria, Caraiani Tudora, Negoescu Irina, Iacovenco Irina, *Mutantă de Escherichia coli și procedeu de obținere a acesteia*, Patent 82170/07.05.1983;

- Ionescu Corina, Leonescu Gabriela, Negoescu Irina, Ghiocel Radu, Moscovici Mișu, Burada Livia, *Mutantă de Aureobasidium pullulana* și procedeu de obținere a acesteia, Patent nr. 90438/09.07.1986.

Acestea sunt doar câteva dintre realizările cu care se mândrea acest colectiv de chimie a radiațiilor nucleare, care a avut privilegiul de a fi parte din perioada de pionierat a fizicii și chimiei nucleare în România, cu rezultate de relevanță internațională.

Un alt grup de lucrări, apreciate pe plan internațional, a fost *Cinetica revenirii atomilor de recul*, realizat de colectivul de chimiști coordonat de dr. ing. Tudor Costea (1935 – 2005). Chimia



Tudor Costea și Silvia Ionescu atomilor de recul își are originea într-o singură experiență, aceea a lui Szilard și Chalmers efectuată în 1934. Prin reacția nucleară de captură neutronică radiativă (n, γ), atomul primește o cantitate de energie de recul datorată emisiei fotonice. Această cantitate de energie este suficientă să rupă legăturile chimice ale atomului din moleculă. Recombinarea fragmentelor care apar ca rezultat al acestui efect în compușii cristalini este foarte importantă pentru studierea cineticii proceselor chimice în cristale.

Scopul lucrărilor întreprinse de Tudor Costea, încă din 1958, a fost studierea procesului de revenire asociat efectului Szilard-Chalmers. Rezultatele obținute de dr. T. Costea în cadrul grupului de lucrări privind *Cinetica revenirii atomilor de recul*, au fost premiate de Academia Română, prin atribuirea Premiului Constantin Miculescu în anul 1963.

Demn de subliniat pentru interesul pe care lucrările grupului dr. T. Costea l-au stârnit peste hotare a fost vizita pe care Profesorul A. G. Maddock, de la Universitatea Cambridge, Marea Britanie, unul din cei mai cunoscuți cercetători ai acestui domeniu și editor-șef al binecunoscutei reviste „Nature”, care apare la Londra, a întreprins-o, special, la IFA Măgurele. Acesta a dorit să cunoască grupul de cercetători al dr. T. Costea, care a apărut, subit, cu lucrări de top în literatura științifică internațională a domeniului. Profesorul Maddock a vizitat laboratoarele, a participat la seminariile științifice și a mărturisit că a fost surprins de grupul mare de tineri cercetători care lucrează în acest domeniu de graniță. A confirmat că rezultatele obținute se situează la nivelul cercetărilor cele mai avansate cu această tematică.

Menționăm câteva din numeroasele lucrări publicate în reviste din țară și de peste hotare de grupul dr. T. Costea, care s-au bucurat de numeroase citări în literatura de specialitate:

- T. Costea, *Associated processes to the Szilard-Chalmers effect in crystals – 1. Radiation annealing of crystalline defects*. J. Inorganic and Nuclear Chemistry (London) 17, 20 (1961);
- T. Costea, *Associated processes to the Szilard-Chalmers effect in crystals – 2.. Termal annealing of crystalline defects*. J. Inorganic and Nuclear Chemistry (London) 19, 27 (1961);
- T. Costea, I. Dema, *Influence of Chemical Izomerism on the Szilard – Chalmers processes in solids*. Nature (London), 189, 478 (1961);
- Irina Negoescu, Tudor Costea, Canadian J. of Chemistry, 40, 1642-1648 (1962);
- T. Costea, Irina Negoescu, Canadian J. of Chemistry, 44, 885-894 (1965);
- L. Cojocaru, T. Costea, Irina Negoescu, Z. Phys. Chem. Neue Folge, 45, 136-139 (1965);
- L. Cojocaru, T. Costea, Irina Negoescu, Z. Phys. Chem. Neue Folge, 60, 152-158 (1968);
- L. Cojocaru, T. Costea, Irina Negoescu, Geta Podeanu, Z. Phys. Chem. Neue Folge, 85, 225-229 (1970);

T. Costea, Irina Negoescu, Geta Podeanu, Radiochimica Acta, 14, 87-93 (1970);

T. Costea, Irina Negoescu, Geta Podeanu, Radiochimica Acta, 16, 86-91 (1971).

Radiochimia la IFA a devenit cunoscută internațional și datorită lucrărilor *dr. chimist Olimpiu Marius Constantinescu* (1931–2012). A fost singurul specialist din România care a



lucrat în domeniul elementelor transuraniene, la sinteza, separarea chimică și studiul proprietăților elementelor supragrele, ultimele elemente cunoscute până în prezent în Sistemul Periodic al lui Mendeleev, făcând parte dintr-o echipă internațională de specialiști în acest domeniu. De menționat faptul că numai prin separare chimică este recunoscut internațional un nou element.

Olimpiu Marius
Constantinescu

Domeniul de studiere al elementelor transfermiene și supragrele prezintă o importanță deosebită la scară mondială în fizica și chimia modernă. Producerea elementelor transfermiene prin reacții nucleare induse de ioni grei accelerați și studierea proprietăților lor fizice și chimice constituie o etapă complet nouă și specifică, de mare importanță pentru știință în procesul de extindere a Sistemului Periodic al Elementelor, a limitelor noastre de cunoaștere. Cercetările în acest domeniu fascinant al științei s-au putut dezvolta numai în câteva centre mari de investigare cum ar fi: Institutul Unificat de Cercetări Nucleare (IUCN) – Dubna (Rusia), Berkeley (SUA), Darmstadt (Germania), RIKEN (Japonia), în care lucrează un personal superspecializat.

Dr. Olimpiu Constantinescu a fost cercetător principal la Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară – Horia Hulubei, unde a fost unul din pionierii radiochimiei din țara noastră. A lucrat 15 ani la IUCN – Dubna, în Laboratorul de Reacții Nucleare și de

asemenea, un an la Centre d'Études Nucléaires – Grenoble și timp de câțiva ani, câte 6 luni la Institut de Physique Nucléaire Orsay.

A lucrat la sinteza de noi izotopi, separarea și studierea proprietăților multor elemente transfermiene și supragrele cu $Z = 101, 102, 104, 105, 106, 108, 109, 110$ și 114 . Pentru sinteză s-a folosit bombardarea țintelor grele cu ioni de ^{48}Ca și cu ioni de ^{18}O , ^{20}Ne , ^{40}Ar accelerați etc. Întrucât izotopii radioactivi ai acestor elemente care se obțin în cantități foarte mici, de ordinul a zeci sau sute de atomi, prezintă timpi de înjumătățire scurți sau foarte scurți, s-au elaborat scheme de separări radiochimice rapide din țintele iradiate, care asigurau un grad înalt de purificare. Pentru implementarea acestora a elaborat instalații originale, ca de exemplu RACHEL (**R**apid **A**queous **C**hemistry **A**pparatus for **H**eavy **E**lements) pentru separarea rapidă și continuă a izotopilor de viață scurtă a transfermienelor și supragrelelor.

La elementele 104 (Rutherfordium), 105 (Dubnium) și 106 (Seaborgium) a făcut scheme radiochimice de separare, rapide și eficiente, bazate pe schimbul ionic pe rășini pentru separarea de produșii de reacție și de transfer și a studiat comportarea chimică a acestora în soluții.

În cazul Dubniului (elementul 105), al cărui nume consfințește contribuția importantă a Laboratorului de Reacții Nucleare din Dubna la sinteza elementelor transfermiene și supragrele, a elaborat o nouă metodă de sinteză a izotopului cu viața cea mai lungă al Dubniului ($T = 34$ s), iradiind o țintă de ^{248}Cm cu ioni de ^{19}F .

Dr. Constantinescu a lucrat, de asemenea, la elementul 108, la sinteza și separarea radiochimică a izotopilor $^{270}108$ și $^{271}108$ prin iradierea ^{226}Ra cu ioni de ^{48}Ca accelerați, iar în cazul elementului 110, la sinteza și separarea acestuia, iradiind $^{235,236}\text{U}$ cu ioni de ^{40}Ar și folosind o schemă de separare bazată pe cromatografia de schimb ionic și cea de extracție pe coloană. A făcut parte din echipa internațională de specialiști care a urmărit sinteza elementului 114. Astfel a participat la experimentele preliminare ale căror rezultate au permis să se abordeze sinteza elementului 114 iradiind ținte de ^{244}Pu cu ioni

de ^{48}Ca , care au dus mai târziu la punerea în evidență pentru prima oară la IUCN – Dubna a noului element supragreu 114.

Pentru aceste cercetări a primit, în 1985, premiul Institutului Unificat de Cercetări Nucleare (IUCN) Dubna, în 1987 premiul „Gh. Spacu” al Academiei Române pentru contribuții la sinteza noilor elemente transuraniene, iar în anul 1994 premiul „G.N. Flerov” al Laboratorului de Reacții Nucleare – Dubna.

De asemenea, dr. Constantinescu a participat la un program cu o largă colaborare internațională privind izomerul de spin înalt al Hafniului, $^{178m2}\text{Hf}$, care are un timp de viață relativ lung (31 ani) și o energie de excitare relativ redusă (2,45 MeV) și care constituie caz unic în Sistemul Periodic. Această colaborare care a debutat între IUCN – Dubna și Institut de Physique Nucleaire – Orsay a cuprins 16 mari institute din 6 țări (Rusia, Franța, Germania, Marea Britanie, SUA și România). Programul la care a lucrat, și-a propus și a realizat pentru prima oară, producerea acestui izomer, extracția chimică cu un înalt grad de purificare a izotopilor Hafniului, separarea izotopică a acestora și prepararea de ținte cu microcantități de izomer $^{178m2}\text{Hf}$. Acestea au servit la efectuarea unei serii de experimente cum ar fi studii de reacții de transfer (p,t), de difuzie inelastică a protonilor (p,p') și a deuterionilor (d,d'), experimente de spectroscopie laser colineară, de captură neutronică precum și studii privind excitarea Coulombiană și rezonanțele neutronice pe un astfel de izomer de spin înalt.

La rezolvarea unor probleme de Radiochimie și Chimia Radiațiilor, dr. O. Constantinescu a folosit și metoda Rezonanței Paramagnetice Electronice (RPE) urmărind 2 direcții:

- studiul unor noi radicali liberi produși prin iradiere γ și cu neutroni în sisteme chimice anorganice;
- studiul unor compuși noi coordinativi ai elementelor din grupele de tranziție.

A elaborat o metodă nouă, eficace de separare a unor elemente cum ar fi: Cu, Zn, Cr, Mn și lantanide. Lucrarea *Contribution to the Use of Organic Solvent Eluants in Cationic Exchange* a fost prima lucrare de Radiochimie din țara noastră

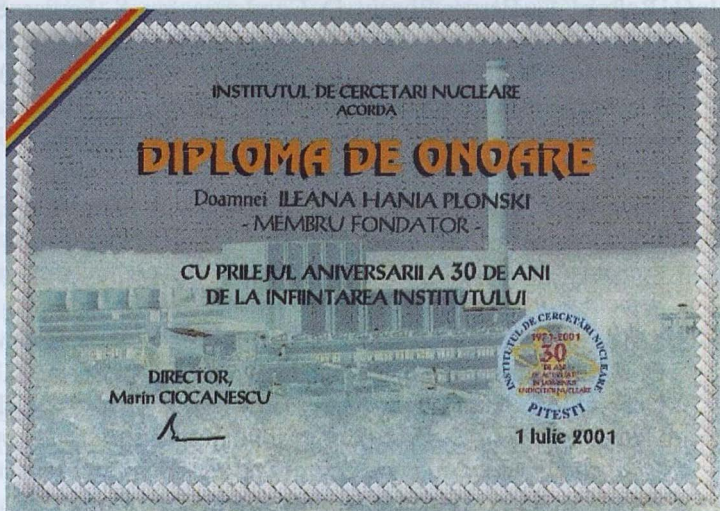
care a fost prezentată la Conferința Internațională de la Geneva din 1958 privind folosirea energiei atomice în scopuri pașnice „Geneva Conf. P 24/1424, vol. 28, (1958), 58”. Lucrarea a fost primită cu deosebit interes, fiind citată în multe lucrări de specialitate și monografii. Lucrările sale (peste 200) au fost publicate și citate în numeroase reviste internaționale de specialitate. A elaborat și 2 monografii, în colaborare: *Rezonanța Paramagnetică Electronică. Aplicații în Chimie și Biologie*, Editura Tehnică, 1966, și *Chimia radiațiilor*, Editura Științifică, 1969.

Bibliografie

- [1] Aurel Săndulescu, Olimpiu Marius Constantinescu (1931-2012), *Curierul de Fizică*, 24, nr 2 (75), 9 (2013).
- [2] I. T. Oganessian, A.G. Demin, M. Hussonnois, S.P. Tretiakova, I.P. Haritonov, V.K. Utenkov, I.V. Shirokovsky, O. Constantinescu, H. Bruchertzaifer, Iu. S. Korotkin, *On the stability of the nuclei of element 108 with $A=263-265$* , *Zeitschrift für Physik A, Atoms and Nuclei*, 319, 2 (1984) 215.
- [3] C. Loos – Nescovic, B. Bartos, M. Hussonnois, O. Constantinescu, *Fr and Ra fixation on some inorganic sorbents or mixed Composite Ion Exchangers*, *J. Radioanal. Nucl. Chem. Letters*, 155, 4 (1991) 243.
- [4] O. Constantinescu, R. Georgescu, Anișoara Pantelică, Mioara Constantinescu, M. Sălăgean, C. Carp, P.T. Frangopol, *INAA of some trace elements in hair samples for several cases of cardio-vascular diseases*, 8-th International Conference „Modern Trends in Activation Analysis”, Vienna, September 1991.
- [5] I.T. Oganessian, S.A. Karamian, Y.P. Gangrski, B. Gorski, B.N. Markov, Z. Szegłowski, Ch. Briancon, D. LeDu, R. Meunier, M. Hussonnois, O. Constantinescu, M.I. Subbotin, *Production, chemical and isotopic separation of the long lived isomer $^{178m2}\text{Hf}$ ($T_{1/2} = 31$ years)*, *JINR Rapid Communication*, 3, 49 (1991) 144, *J. Phys G. Nucl. Part. Phys.*, 18 (1992) 393.

- [6] G. Rotbard, G. Berrier Ronsin, O. Constantinescu, S. Fortier, S. Gales, M. Hussonnois, J.B. Kim, J.B. Maison, L.H. Rosier, J. Vernotte, Ch. Briancon, R. Kulesa, I.T. Oganessian, S.A. Karamian, *Blocking effect in the 16(+)-16(+)* (*p, t*) *transition on the isomeric $^{178m2}\text{Hf}$ target*, Physical Review C, 48, 5 : R 2148 – R 2150, Nov. (1993).
- [7] Z. Szegłowski, L.I. Guseva, Dinh Thi Lien, V.P. Domanov, O. Constantinescu, G.S. Tihomirova, M. Hussonnois, *Ion exchange behaviour of Zr and Hf in H_3PO_4 solution as homologs of element 104*, Radiochemistry, 35, 3 (1993) 299.
- [8] Z. Szegłowski, H. Bruchertzaifer, V.B. Brudanin, G.V. Buklanov, O. Constantinescu, Dinh Thi Lien, V.P. Domanov, L.I. Guseva, M. Hussonnois, G.S. Tihomirova, I. Zvara, I.T. Oganessian, *The possibilities of chemical isolation of element 106 from aqueous solutions according to model experiments with short lived Tungsten isotopes* Heavy Ion Physics, May (1993) Dubna, p. 19, J. Radioanal. Nucl. Chem. Letters, 186, 4 (1994) 353.

De menționat și rezultatele din 1969 ale dr. Irina H. Plonski, care a publicat pentru prima dată în literatură studiul regimului tranzitoriu al reacțiilor de electrod prin metoda numerică, folosind calculatorul CIFA 2, realizat în IFA de către inginerii electroniști Victor Toma și Armand Segal. Activitatea dr. Plonski trebuie subliniată și pentru realizările ei în cadrul Institutului de Cercetări Nucleare de la Mioveni, unde, detașată în calitatea de șefă a *Laboratorului de Evaluări de Materiale și Coroziune*, a avut o contribuție însemnată la elaborarea programului științific de dezvoltare al Institutului pentru următorii ani. Astfel, au fost însușite, printre altele, și tehnici de lucru specifice pentru atestarea rezistenței la coroziune a centralelor nucleare în construcție la Cernavodă, la temperaturi și presiuni specifice a unor materiale ca aliaje de zirconiu. Activitatea ei ca membru fondator a fost recunoscută de conducerea Institutului de la Mioveni, prin acordarea unei diplome de onoare, cu prilejul împlinirii a 30 de la înființare.



Laboratorul acțiunea radiațiilor asupra substanțelor



Vedere de ansamblu a complexului 2 IFA: clădirea reactorului nuclear (în fundal), clădirea centrului de producție radiochimică – CPR (în stânga), clădirea tandemului și a ciclotronului (în dreapta)

Acest laborator de cercetări fizice, situat în complexul 1 central IFA de la Măgurele (șef de laborator, Prof. Nachman), avea și o grupă de trei chimiști care lucrau în clădirea reactorului nuclear (complexul 2 IFA), coordonați de dr. Tiberiu Braun, absolvent al Universității Victor Babeș din Cluj (1953), care se ocupau de dozimetria chimică a radiațiilor nucleare, de asemenea, și de titrări radiometrice. S-au evidențiat de la început prin rezultatele obținute care s-au situat în topul domeniului lor de activitate, prin elaborarea unei metode originale de titrare cu ajutorul izotopilor radioactivi, metodă care a lărgit mult domeniul de aplicare a titrărilor radiometrice care se preta la automatizarea operațiilor de titrare. Metoda a format obiectul mai multor articole, dintre care subliniem publicarea și în revista „Nature”, se pare, prima lucrare a cercetătorilor de la IFA apărută în prestigioasa revistă „Nature” (London), 182, pag. 936 (1958), *J. Inorganic & Nuclear Chem.*, vol. 10, pag. 166 (1959), *Analitical Chem.*, 172, pag. 274 (1960), *J. Analit. Himii*, vol. 14, pag. 542 (1959). Rezultatele obținute au fost citate într-o serie de lucrări de sinteză asupra titrărilor radiometrice (*Nuclear Chicago Technical Bulletin*, nr. 6, 1961 etc.).

Dr. Tiberiu Braun a participat, de asemenea, la cercetările privind punerea în evidență a acțiunii radiațiilor nucleare asupra unor proprietăți de suprafață (chemisorbția, activitatea catalitică) a semiconductorilor oxidici. Aceste cercetări efectuate asupra Cr_2O_3 și NiO au condus la concluzia că radiațiile nucleare influențează procesul de chemisorbție a unor gaze și totodată procesul de cataliză. Rezultatele acestor cercetări formează obiectul mai multor articole publicate, în colaborare, în: *J. Phys. Chem. Solids*, 20, pag. 307 (1961), *Nature* (London), 192, pag. 598 (1962), *J. Phys. Chem. Solids*, 24, (1963), *Kinetica I Kataliz* (1963).

Laboratorul de compuși organici marcați



Maria Frangopol

Acest laborator a fost o premieră pentru chimia românească. A fost înființat în 1960, șef de laborator fiind numit Alexandru T. Balaban (n. 1931), până la comasarea laboratoarelor de chimie din IFA (1976), când a fost înființat Centrul de Producție Radiochimică (CPR). Prof. Balaban a

fost apoi obligat să se transfere la Politehnica din București, unde avea normă întreagă. După 1965 a avut sarcini în cadrul Academiei Române, unde fusese ales membru corespondent în 1963. A lipsit din țară trei ani (1967-1970), fiind detașat la Viena în cadrul Agenției Internaționale de Energie Atomică – AIEA. În această perioadă a absenței, șef de laborator a fost numit un membru al colectivului, Petre T. Frangopol, care fusese adjunctul dr. Balaban. Tandemul Balaban-Frangopol este cel care a realizat practic proiectarea, dotarea cu aparate fizico-chimice din import pentru studiul substanțelor care se sintetizau în colectivul de chimiști și demararea de la zero a activității laboratorului. Detalii despre activitatea științifică a Acad. A.T. Balaban sunt prezentate în capitole ale acestui volum, *Chimie organică și Contribuții de excepție ale chimiei românești*.

Laboratorul, la început, și-a axat domeniile de cercetare pe găsirea unor metode noi de sinteză și analiză a compușilor organici marcați, combinații care sunt necesare acolo unde se urmărește transformarea moleculei în reacțiile chimice, biologice etc. și unde este necesar să se cunoască procesul intim al regrupării atomilor în reacție. Descoperirea izotopilor a permis apariția unor metode noi de cercetare de mare

eficacitate, cu ajutorul cărora s-au putut aborda și rezolva probleme care nu ar fi putut fi rezolvate pe altă cale.

După cum se știe, chimia organică se ocupă de combinațiile carbonului cu hidrogenul și de derivații acestor combinații. Pentru marcarea compușilor organici, intră deci în primul rând în discuție izotopii Carbonului (C-14) și izotopul stabil al hidrogenului, Deuteriul (D) și cel radioactiv, Tritiul (T).

Chimia combinațiilor marcate se deosebește de cea clasică, atât prin metodele de măsură, cât și prin metodele de sinteză care se efectuează în microcantități, datorită costurilor ridicate ale izotopilor, utilizând tehnici speciale și metode de lucru cu mijloace de protecție speciale (telemanipulatoare, ecrane speciale, nișe speciale etc.).



Leipzig – 1966. La Conferința Internațională de compuși organici marcați (de la stânga la dreapta: Constanța Măntescu, Ioana Bally, A.T. Balaban, Cornelia Balaban, Cristina Bratu și Maria Frangopol)

Această metodă, a marcării compușilor organici, constă în înlocuirea unuia sau a mai multor atomi dintr-o combinație chimică prin izotopii lor, cu Carbon radioactiv (C-14), Deuteriu, sau Tritiu, obținându-se astfel o combinație *marcată*, care nu diferă chimic de combinația nemarcată, dar care poate fi urmărită și dozată extrem de precis prin metode fizice de mare sensibilitate. În cazul când izotopul cu care se face marcarea este radioactiv, se utilizează denumirea de metodă a indicatorilor sau trasorilor radioactivi. Acești compuși au și largi aplicații în biologie.

Prima direcție importantă de cercetare a fost găsirea unor metode noi de sinteză și analiză a compușilor marcați cu C-14. Constituent de bază al apei, al tuturor compușilor și, în concluzie, al celulelor vii, hidrogenul poate fi urmărit într-o serie de procese din natură (hidrologice etc.) sau în lucrările de laborator, prin marcarea compușilor ce-l conțin cu izotopul său stabil – deuteriul (D), sau cel radioactiv – tritiul (T). Au fost elucidate mecanisme ale reacțiilor chimice neaccesibile în absența marcării izotopice. Aplicând reacția de schimb izotopic cu apa tritiată în prezența clorurei de aluminiu ($AlCl_3$), s-au tritiat o serie de compuși importanți pentru studiile proceselor din celula vie. Folosind același procedeu de schimb izotopic cu apă tritiată și clorură de aluminiu, s-au obținut hidrocarburi tritiate ca: benzenul, toluenul, ciclohexanul și heptanul, dintre care ultimele două au fost folosite în procese de reformare catalitică la Institutul de petrol, gaze și geologie (Constanța Măntescu, *Compuși organici tritiați obținuți în laboratorul de substanțe organice marcate*, „Buletinul de Informare IFA”, nr. 3, pag. 7-8, 1966; A.T. Balaban, Constanța Măntescu, Olimpiu Constantinescu, *Sinteza și aplicațiile compușilor organici marcați*, pag 73-82, în *Tehnica Nucleară în sprijinul producției*, Editura Academiei RSR, 1963).

A doua direcție de lucru a fost prepararea și studierea substanțelor organice necesare cercetărilor de fizică nucleară, a detectării radiațiilor nucleare, de exemplu, 2,5-diariloxazolii, care erau printre cele mai bune substanțe folosite la prepararea scintilatorilor plastici sau lichizi. S-a eliminat importul prin

prepararea la IFA a substanțelor organice scintilante [1] și s-a reușit găsierea unei metode originale de preparare, publicată în revista Tetrahedron din Anglia [2], continuându-se apoi cercetările cu această clasă de compuși [3].

De asemenea, important a devenit și studiul radicalilor liberi stabili necesari pentru studii de rezonanță paramagnetică electronică (RPE), aparat construit la IFA de inginerii electroniști. S-a plecat de la necesitatea preparării radicalului liber stabil 1,1-difenil-2 picril-hidrazil, sau prescurtat DPPH folosit ca etalon la ridicarea spectrelor de RPE, obținut cu greutate din import, care a fost preparat de chimiști după rețetele existente în literatură. S-au dezvoltat, prin sinteze, noi compuși din clasa radicalilor hidrazilici și din clasa radicalilor de diarilazot cu ajutorul cărora s-a obținut confirmarea pe cale experimentală că factorul steric (substituenții din poziția orto) exercită un efect care, alături de factorul electronic, conferă stabilitatea acestui tip de radicali [4-7]. Rezultatele sunt citate și în cărți apărute peste hotare [8].

S-au dezvoltat noi sinteze a unor compuși organici ai borului, determinându-se structura lor prin metode fizico-chimice. Dacă acești compuși organici cu bor se administrează unui bolnav cu tumoare cerebrală, ei se asimilează selectiv în tumoare. O iradiere ulterioară cu neutroni termici determină prin reacția nucleară distrugerea țesutului care conține bor [9].

Studii de chimie organică a sărurilor de piriliu și a colaborării cu Acad. C. D. Nenițescu și cu străinătatea au continuat la Măgurele [10-11]. Lucrările originale publicate în primii 6 ani de la înființare s-au concretizat în peste 80 de articole publicate în reviste științifice din țară și de peste hotare („Buletinul de Informare IFA” nr. 12, 1966, pag. 52).

Bibliografie

- [1] A. T. Balaban, Petre T. Frangopol, *Prepararea 2,5-difeniloxazolului (PPO) scintilator organic în soluție*, Stud. Cerc. Chim., 6, 427 (1959).

- [2] Petre T. Frangopol, A.T. Balaban, L. Bârlădeanu, E. Ciorănescu-Nenițescu, Synthesis of 2,5-diaryloxazoles through Friedel-Crafts reaction of azlactones with aromatic hydrocarbons, *Tetrahedron*, 16, 59 (1961).
- [3] I. Bally, M. Băcescu, A.T. Balaban, E. Ciorănescu-Nenițescu, L. Bârlădeanu), Preparation of 2-(p-biphenyl)-5-aryloxazoles by Friedel-Crafts reaction of azlactones with aromatics. electronic absorption spectra of 2,5-diaryloxazoles, *Tetrahedron*, 19, 169 (1963).
- [4] A.T. Balaban, Maria Frangopol, I. Bally, P.T. Frangopol, *Factors affecting stability and equilibria of free radicals. Steric factors in hydrazyls*, *Tetrahedron*, 13, 258 (1961).
- [5] Maria Frangopol, A.T. Balaban, P.T. Frangopol, Stability and equilibria of free radicals. Preparation of stable sterically shielded diarylnitrogen radicals with donors and acceptors aryl groups in the same molecule, *Tetrahedron*, 23, 4661 (1967).
- [6] Maria Frangopol, C.L. Trichillo, F.E. Geiger, P.T. Frangopol, N. Filipescu, *Formation of long-lived free radicals from acylpyridinium salts with alkali*, *J. Organic Chem.*, 38, 2355 (1973);
- [7] Maria Frangopol, R. Baican, *Novie aril-tert-alkylnitroxili*, *Izvestia Acad. Nauk. SSSR, Seria Khim.*, 2506 (1975).
- [8] E.G. Rozantsev, *Free Nitroxyl Radicals*, Plenum Pres, New York, 1970, 249 pag.; V.A. Rodionov, E.G. Rozantsev, *Dolgoživușcie radicali (Radicali de viață lungă)*, Nauka, Moscova 1972.
- [9] A.T. Balaban și G. Mihai, *Tropophenylene and tropovinylene spiroborates*, *Tetrahedron*, 16, 68 (1961).
- [10] C.D. Nenițescu, A.T. Balaban, G. Mateescu, *Structure et reactions de pyranol-hydrazides*, *Bull. Soc. Chim. France*, 1962, 298.
- [11] A.R. Katritzky și A.T. Balaban, Pyrylium salts obtained by diacylation of olefins. Formation of vinilogenous by triacylation of isobutene, *J. Chem. Soc.*, 3889 (1962).

Laboratorul de producție de izotopi radioactivi

A fost înființat odată cu punerea în funcțiune (1957) a reactorului nuclear VVR-S, de fabricație sovietică. În acel moment, România era a șaptea țară din lume care avea un reactor nuclear. Prin specificul său, reactorul avea scopul de a obține o varietate mare de izotopi radioactivi și în cantități mari, pentru a satisface cerințele unităților nucleare din țară autorizate să folosească radioizotopii. Numărul acestor unități nucleare a ajuns în câțiva ani la peste 400. Șeful laboratorului a fost numit dr. C. Chiotan, fost colonel de armată, trecut în rezervă ca să poată veni la IFA, provenit din trupele chimice ale armatei (vezi capitolul *Chimie militară*, din acest volum). Dr. Chiotan avea un ascendent profesional remarcabil: a fost chimist organician, și-a dat doctoratul în 1936 cu Profesorul Costin D. Nenițescu care a coordonat câțiva ani dezvoltarea chimiei militare din România.

Chimiștii angajați în acest sector nou au plecat de la zero dotări, au trebuit să-și doteze laboratoarele, camerele fierbinți (incinte speciale, în interiorul reactorului, unde se preparau radioizotopii cu radioactivitate foarte ridicată), să se autospecializeze, cu preponderență în primii ani numai din literatura științifică apărută în Uniunea Sovietică (Rusia de azi). Pregătirea profesională de bază o constituiau seminariile, nimeni nu știa nimic despre prepararea radioizotopilor și radiochimie. Se învăța cu ajutorul acestor seminarii, care aveau ca bază de studiu la IFA, singurul volum de radiochimie existent în institut, Moise Haissinsky, *La Chimie nucleaire*, Masson, Paris, 1957, *biblia* radiochimiei de atunci. S-a reușit într-un timp relativ scurt să se atingă anual producerea a aproximativ 55 de specii de radioizotopi, care însumau o activitate totală de aproximativ 1200 Curie (cf. Silvia Ionescu, *Dezvoltarea chimiei nucleare în zece ani de existență a IFA*, „Buletinul de Informare IFA” nr. 12, 1966, pag 54).

Accentul se punea pe producerea radioizotopilor și nu pe publicații științifice, fiindcă realizarea radioizotopilor era, în fond, o reproducere din literatura de specialitate. Articolele

publicate în revistele românești erau reproducerea reușite de preparare a radioizotopilor conform rețetelor din literatură.

Un exemplu interesant în acest sens este prepararea Iodului-131 care se importa și avea în acel moment (1960) cea mai mare piață de desfacere în România. Acest radioizotop avea și are o largă aplicare în cercetările medicale privind funcționarea glandei tiroide. Cantitățile de iod cerute de tratamente cu radioiod cereau ca acesta să aibă o activitate specifică ridicată. Dintre toți izotopii iodului, I-131 cu o perioadă de înjumătățire de 8 zile, era considerat ca fiind cel mai potrivit pentru cercetări și aplicații medicale. S-a pus problema preparării urgente a Iodului 131 și în România, eliminându-se astfel importul. Nici gând să se beneficieze de un stagiu de ucenicie la un laborator de specialitate din fosta Uniune Sovietică.

A fost alcătuită o echipă de trei persoane: un tânăr chimist, un tehnician și un sticlă, care au proiectat o nișă specială, realizată într-un timp record la Atelierele Centrale ale IFA, instalată *pe un coridor*, la etajul 2 din subsolul reactorului nuclear (nu existau la început laboratoare). În această nișă a fost asamblată instalația de producere a *primei șarje de Iod-131* în România, la 7 luni după primirea sarcinii de serviciu de a realiza acest radioizotop. Acestea erau condițiile de lucru. Se pornea de la zero absolut, nu laboratoare, nu aparatură sau utilaje de bază (nișe racordate la o ventilație specială, ecrane de protecție, telemanipulatoare etc.). Rezultatele au fost peste așteptări, randament mulțumitor (75%, ulterior îmbunătățit), fără impurități, cu activități specifice mari de 10 mCi/ml, conform cerințelor medicale.

Am dat acest exemplu pentru a evidenția condițiile de lucru la începutul activității acestui laborator.

Producția de Iod-131, după elaborarea cu succes a primei șarje, a fost preluată, pe rând, de alți 3 chimiști, câte 6 luni de zile fiecare, până la amenajările definitive ale unui laborator și angajările de tehnicieni care să producă acest radioizotop în mod curent.

Aceștia au hotărât, conform cutumei, să publice *Prepararea Iodului-131 de activitate specifică ridicată* în „Revista de Chimie” (București), vol. 12, nr. 12, pag. 706-708

(1961). Spre surprinderea autorilor, articolul a fost tradus integral în *Internat. Chem. Eng. (USA)*, vol. 2, 3157 (1962) și demonstrează interesul cu care era monitorizată de SUA și activitatea științifică de la Măgurele.

Izotopii radioactivi preparați în primii ani au fost livrați sub forma de ținte radioactive. Ulterior s-a trecut la prepararea unor combinații marcate care au adus servicii în industrie, agricultură, biologie și medicină. În afară de acestea, s-au livrat surse de Cobalt-60 și Iridiu-192 pentru gamagrafie.

Menționăm și alți câțiva radioizotopi preparați în scopuri medicale: Fosfor-32, Calciul -45, Fierul-59.

Metodele de preparare a Sulfului-35 elementar din clorură de potasiu iradiată în reactor și de marcarea cu Sulf-35 prin schimb izotopic a unor substanțe organice cu acțiune antituberculoasă, realizate în laboratorul reactorului nuclear de la Măgurele, au suscit interesul cercetătorilor din mai multe țări (SUA, Franța, Canada, R. D. Germană, R. F. Germană, Israel etc. (cf. C. Chiotan, *Noi radioizotopi produși în IFA*, Buletinul de Informare IFA, nr 1, 10, 1965).

În 1976 a urmat o reorganizare a IFA, laboratoare de fizică au devenit Institute, iar denumirea Institutului a fost schimbată în *Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară (IFIN)*, păstrată până astăzi. Orientarea către aplicații a devenit fundamentală, în special, pentru laboratoarele de chimie, comasate într-o clădire nouă la standardele internaționale de protecție, construită de General Electric, Marea Britanie, numită *Centrul de Producție Radiochimică (CPR)*. Instalația de climatizare a Centrului era o uzină, mai mare decât cea a Sălii Palatului din București. Salariile trebuiau obținute *nu din fonduri bugetare*, ci prin activitatea de producere a substanțelor radioactive vandabile sau prin contracte economice (utile prin rezultate industriei naționale, dar foarte greu de obținut!). A fost o perioadă *foarte dură* până în 1990. Lucrările de cercetare științifică, finalizate prin lucrări publicabile, puteau să fie efectuate numai în afara programului de lucru.

Politica IFA și apoi a IFIN era să se demonstreze că investiția cu reactorul nuclear poate și trebuie să aducă și venituri nebugetare. Ceea ce s-a reușit, dar cu mari eforturi ale chimiștilor.

Activitatea Centrului de Producție Radiochimică (CPR)

Obiectivul acestei secții, după 1976, a fost elaborarea unor tehnologii privind obținerea de radioizotopi noi și compuși marcați cu radioizotopi, cu beneficiari concreți în diverse domenii ale economiei, cea mai mare cerere fiind, mai ales, în sectorul medical. Tehnologiile de preparare ale produselor puse la punct până în acel an de Laboratorul de preparare radioizotopi de la reactor au fost preluate de CPR. Din zecile de produse preparate și furnizate numeroșilor solicitanți, vom menționa mai jos doar câteva dintre produsele care aveau cererea cea mai mare, cu autorii care au pus la punct tehnologia de preparare a acestora, preluată apoi de tehnicieni. Uneori, produsele, din lipsă de tehnicieni, erau livrate chiar de cei care au pus la punct metodele de preparare după datele din literatură. Unele produse au cerut investiții considerabile (achiziția de liofilizatoare din import Vest și realizarea unor spații sterile de preparare în CPR etc.). După închiderea reactorului nuclear în 1997, practic producția CPR s-a diminuat treptat, până a încetat complet această activitate.

În cadrul acestei secții au fost și activități de cercetare cu unități din producție, așa-numitele contracte economice, care completau bugetul secției și al Institutului pentru acoperirea cheltuielilor salariale și al celor de mentenanță. La sfârșitul acestei secțiuni a rezultatelor CPR-ului, vor fi menționate câteva programe de cercetare care au adus reale beneficii economice și rezultate științifice Institutului.

Izotopi și produși marcați obținuți în CPR

¹⁹⁸Au

Aurul-198 a fost obținut prin reacția nucleară $^{197}\text{Au}(n,\gamma)^{198}\text{Au}$, procesat chimic ca o soluție coloidală de diverse dimensiuni. În CPR a fost obținut ^{198}Au coloidal de dimensiunea 300 Å pentru a fi utilizat în scintigrafia ficatului.

Autor: Marin Vizitiu.

³²P

Fosforul-32 obținut prin reacția nucleară $^{32}\text{S}(n,p)^{32}\text{P}$, utilizat în chimia farmaceutică și în cercetările agronomice.

Autor: Pavel Bebeșel.

¹³¹I

Acest izotop s-a preparat prin reacția nucleară $^{130}\text{Te}(n,\gamma)^{131m}\text{Te}$. Prin dezintegrarea beta a ^{131m}Te rezultă ^{131}I . Acest radioizotop obținut dintr-o țintă de dioxid de telur, în final era sub formă de soluție de Na^{131}I , cu o concentrație radioactivă de 1-100 mCi/ml. Foarte utilizat în medicină la diagnosticarea diferitelor afecțiuni ale glandei tiroide. A fost cel mai vândut radioizotop.

Autori: Petre T. Frangopol, Iosif Dema, Valeriu Voicu, Eugeniu Gârd.

Compuși marcați cu ¹³¹I și ¹²⁵I

Capsule gelatinoase cu radioiodură de sodiu

Produsul face parte din grupa radiofarmaceuticelor și conține diferite activități de radioiodură de sodiu, adsorbită pe suport inactiv de fosfat disodic, introdus în capsulele de gelatină. Se utilizează în tratamentul glandei tiroide, reducând contaminarea tractului gastro-intestinal.

Autor: I. Arsenie.

Roz Bengal

Produsul, marcat cu ^{131}I prin metoda schimbului izotopic, este utilizat în medicină pentru studiul funcției ficatului.

Autori: I. Sârbu, Maria Roman, Eugeniu Gârd.

Hormoni tiroidieni

Tiroxina

Tiroxina marcată cu ^{131}I sau ^{125}I se utilizează în medicină.

Autori: Maria Szabo, Virginia Borza, M. Marinescu.

Triiodotironina

Triiodotironina marcată cu I-131 sau Iod-125 este utilizată în medicină *in vitro* pentru studiul funcției glandei tiroide.

Autori: Virginia Borza, Maria Szabo, M. Marinescu.

Polivinil-pirolidona

Polivinil-pirolidona cu greutate moleculară de 30 000, marcată cu ^{131}I s-a obținut sub forma de soluție injectabilă în scopul utilizării ei în practica clinică, pentru studierea permeabilității intestinale și pierderii proteinelor gastro-intestinale.

Autori: Virginia Borza, M. Marinescu

Macroagregate de albumină serică umană

Macroagregatele de albumină serică umană cu mărimea particulelor între 5-50 μ , obținute din albumina serică printr-o degradare termică și variație de pH și marcate cu ^{131}I prin metoda cloraminei T, este utilizată în medicină pentru scintigrafia pulmonară.

Autori: Virginia Borza, M. Marinescu.

^{35}S

Acest izotop, un emițător beta pur, a fost obținut prin reacția nucleară $^{35}\text{Cl}(n,p)^{35}\text{S}$, utilizând ca țintă de iradiere clorura de potasiu.

Autor: Maria Szabo.

Compuși marcați cu ^{35}S

Cu acest izotop au fost obținuți și următorii compuși radiomarcați: $\text{Na}_2^{35}\text{SO}_4$, Na_2^{35}S și *xantogenat de potasiu* marcat cu ^{35}S , utilizați în agronomie și industria minieră.

Autor: Maria Szabo.

Generator de $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Technetiu

În cadrul generatorului de $^{99\text{m}}\text{Tc}$, s-a utilizat ^{99}Mo de fisiune care se absoarbe pe coloane de Al_2O_3 . S-au obținut 2 tipuri de generatori de $^{99\text{m}}\text{Tc}$:

- generator de ^{99m}Tc din ^{99}Mo de fisiune, cu activități mai mari de 3,7 GBq (100 mCi).

- generator de ^{99m}Tc din ^{99}Mo de fisiune, cu activități mai mari de 9,25 GBq (250 mCi).

Soluția de $\text{Na}^{99}\text{TcO}_4$ obținută din generatori a fost utilizată în medicină pentru scintigrafia creierului sau pentru marcarea diferiților compuși cu utilizări medicale diverse.

Autori: Eugeniu Gârd, Nicolae Negoită.

Truse pentru marcarea cu ^{99m}Tc

SCINTIFIN-FITAT

Fitat Stanos Technetium-99m

Această trusă a eliminat importul, dar a necesitat un proces tehnologic complex (camere sterile, liofilizare etc.). Produs foarte utilizat în scintigrafia ficatului.

Autor: Maria Frangopol.

Trusa pentru marcarea microsferelor de albumină serică umană

Aceasta trusă se utiliza pentru scintigrafia pulmonară.

Autori: Virginia Borza, E. Neacșu.

În cadrul acestei secții s-a cercetat și reușit prepararea, la ciclotronul IFA, a radioizotopului Galiu-67, utilizat pentru localizarea tumorilor canceroase, timpul de înjumătățire fiind de 78 de ore (Maria Frangopol, Constanța Pencea, A. Calboreanu, *Cyclotron Production of Carrier-Free Gallium-67*, pag. 103 în *Radioisotope Production, Proceedings of the 5th European meeting of Radioisotope Producers, Greek Atomic Energy Commission, Athens, 27-29 November 1974*. De asemenea, aceiași cercetători au obținut, tot la ciclotronul IFA, radioizotopul Indiu-111.



Participanții la a 5-a Conferință Europeană a Producătorilor de
Radioizotopi
(în prim plan, a 3-a persoană din stânga, Maria Frangopol)

Experiența câpătată în studiul radicalilor liberi (v. secțiunea anterioară, *Laboratorul de compuși organici marcați*, paragraful radicali liberi) a condus, la începutul anului 1980, la obținerea unui contract economic pe termen lung (10 ani) cu Ministerul Industriei Chimice și dezvoltarea unui domeniu modern în România, *chimia biofizică a medicamentului*. Mai precis, s-a început studierea interacției medicamentelor, deci a unor substanțe chimice, a influenței acestora asupra membranelor la nivel molecular. Aceste studii au devenit un auxiliar fundamental în dezvoltarea și progresul industriei medicamentului românesc, prin efortul interdisciplinar al fizicii, chimiei, chimiei biofizice, biologiei celulare etc. În practica internațională a comerțului de medicamente, fiecare produs trebuie să fie însoțit, pe lângă determinările curente de eficacitate și compatibilitate (chimice, farmacologice, farmacocinetice etc.) și de o atestare științifică a interacțiunii sale cu biomembranele, ceea ce necesită folosirea unor metode biofizice și de chimie biofizică. Această atestare este, de obicei, concretizată prin numărul de lucrări științifice al cărui obiect de studiu îl constituie produsul oferit spre vânzare, lucrări

publicate în reviste de prestigiu internațional, acestea constituind certificatul de calitate al medicamentului.

În acest scop, metodele și tehnicile fizicii moderne dezvoltate în cadrul IFIN (construirea de aparate RES – rezonanță electronică de spin, a preparării radicalilor liberi stabili, cunoscuți și ca markeri de spin), au impus ca și în țara noastră să se dezvolte aplicabilitatea acestora în cadrul industriei de medicamente românești, unde limita cunoașterii nu poate fi împinsă fără aportul fizicii. Materialele biologice nemodificate se pot studia cu ajutorul RES numai atunci când acestea conțin și centri paramagnetici, din categoria cărora fac parte și radicalii liberi stabili (markeri de spin). Fără a intra în detalii, medicamentul, după administrarea sa, suferă următoarele etape: dizolvarea în plasma sanguină și distribuirea sa omogenă în întreg volumul sanguin. Rezultatul final îl constituie exprimarea activității farmacologice, concretizată prin interacțiunea medicamentului cu macromolecule celulare sau receptori farmacologici specifici aflați pe suprafața celulelor. Interacțiunea poate fi urmărită prin RES cu metoda markerilor de spin, markeri conținuți în medicamentul studiat [1-3].

Rezultatele obținute au condus la o colaborare științifică internațională în acest domeniu, cu Acad. Gh. Benga, Universitatea de Medicină Cluj-Napoca, Prof. F.A. Kummerow, Universitatea din Illinois, Urbana, Champaign, SUA și IFIN – Măgurele, cu vizite reciproce, în SUA și România, având sprijinul financiar al Fundației Naționale pentru Știință a SUA, lucrările fiind publicate într-un volum în SUA [4] (v. și capitolul *Biochimie* în acest volum).

Pe plan intern, efortul depus în cadrul Programului de Chimie Biofizică a Medicamentului coordonat de IFIN, în care au fost angrenați pe bază de contracte de cercetare zeci de cercetători din București, Iași, Cluj, Timișoara, a fost concretizat, în afara lucrărilor apărute în reviste științifice de peste hotare și în participări la patru Conferințe Naționale anuale, ale căror lucrări au apărut în *Revue Roumaine de Biochimie* [5].

O aplicație practică spectaculoasă privind folosirea metodei traserilor radioactivi, pusă la punct în Laboratorul de Compuși organici marcați, a fost aplicarea pentru prima dată în România a metodei Carbon-14 în radiobiologia românească, pentru determinarea productivității (producției) primare planctonice [1] în zona costieră românească a Mării Negre, în colaborare cu Institutul de Cercetări Marine din Constanța.

Marea este considerată ca o importantă rezervă pentru hrănirea populației globului aflată în continuă creștere. De aici rezultă necesitatea de a găsi modalități adecvate pentru aprecierea cât mai precisă a potențialului bioprodusiv de importanță economică. Acest potențial este determinat de realizarea *producției primare* care este cantitatea de materie organică produsă fotosintetic prin transformarea substanțelor minerale, în unitatea de suprafață (volum) și de timp (raportate la volumul de apă și timpul luat în considerare). *Productivitatea primară* este raportul între producția primară și un element al ecosistemului producător [6].

Rezultatele obținute au apărut ca premiere românești în revistele internaționale de oceanografie [7, 8].

Multe mulțumiri colegilor de la Institutul de Fizică Atomică care au contribuit cu materiale informative la redactarea acestui capitol: Virginia Borza, Irina Negoescu, Corneliu Ponta, Anișoara Pantelică, Mioara Constantinescu și Aureliu Emil Săndulescu.

Bibliografie

- [1] Maria Frangopol, M.S. Ionescu, V.I. Pop, Gh. Benga, *Markeri de spin. Aplicații în biologie*, Preprint ICEFIZ RB-3, 1980, 66 pagini.
- [2] M.S. Ionescu, V. Strujan, Maria Frangopol, M. Ciobanu, V.D. Sholle, Gh. Benga *Folosirea spectrometrului RES ART-6 IFIN în studii cu markeri de spin*, Preprint ICEFIZ RB-4, 36 pag. (1981).

- [3] Gh. Benga, M.S. Ionescu, Maria Frangopol, O. Popescu, V.I. Pop *Aplicațiile markerilor de spin în studiul membranelor biologice*, Buletin. Acad. Științe Med., nr. 1, 39-49 (1982).
- [4] Gh. Benga, A. Hodârna, M.S. Ionescu, V.I. Pop, V. Strujan, R.P. Holmes, P.T. Frangopol, F.A. Kummerow, A comparison of the effects of cholesterol and 25-hydroxy-cholesterol on egg yolk lecithin liposomes: spin label studies, biomembranes and cell function, *Annals of New York Academy of Sciences* 414, 140-152 (1983).
- [5] Special issue: Symposium on Procaine Effects at the Cellular Level, Bucharest, July 4, 1986, *Revue Roumaine de Biochimie*, 24, nr. 2 1987; Special issue: 2nd Symposium on Procaine Effects at the Cellular Level, Jassy, Romania, October 15-17, 1987, *Revue Roumaine de Biochimie*, 25, nr. 3, 1988; Special Issue: 3rd Symposium on Procaine Effects at the Cellular Level, Cluj-Napoca, October 20-22, 1988, *Revue Roumaine de Biochimie*, 26, nr. 4, 1989; 4th Symposium on Procaine Effects at the Cellular Level, Cluj-Napoca, October 19-20, 1989, *Revue Roumaine de Biochimie*, 28, No.1-2, 1991.
- [6] P.T. Frangopol și A.S. Bologa, Estimarea producției primare planctonice cu ajutorul metodei cu Carbon-14 prin procedeul cu scintilatori lichizi, Preprint IFIN RB-1, Mai 1979, Măgurele – București, 39 pag.
- [7] A.S. Bologa, Mioara Ușurelu, Petre T. Frangopol, Planktonic primary productivity of the Romanian surface coastal waters (Black Sea) in 1979, *Oceanologica Acta*, 4, 343 (1981).
- [8] A.S. Bologa, H.V. Skolka, P. T. Frangopol, *Annual cycle of planktonic primary productivity of the Romanian Black Sea coast*, Marine Ecology - Progress Series (West Germany), 19, 25 (1984).

16. Chimia radiațiilor și conservarea patrimoniului cultural național

Înființarea Institutului de Fizică Atomică (IFA), azi Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” (IFIN-HH) de la Măgurele – București, în 1956, sub conducerea profesorului Horia Hulubei, a creat posibilitatea abordării și în România a unor discipline, mai exotice, de exemplu *chimia radiațiilor*, care se ocupa cu modificările structurale induse de acțiunea radiațiilor ionizante – acele radiații utilizate și în radiografiile medicale. Acestea necesitau echipamente speciale.

Primul iradiator din lume, cu Cobalt-60 (Co-60), radioactiv, a fost realizat în SUA de către un chimist, în perioada 1956-1957, instalație gestionată de armata americană pentru diferite aplicații militare, inclusiv pentru sterilizarea alimentelor (vezi George J. Rotariu – laureat al Societății Nucleare a SUA, în Petre T. Frangopol – *Mediocritate și excelență, o radiografie a științei și învățământului din România*, vol. 3, pag. 330, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2008).

Chimistul american, dr. George Rotariu, din părinți bănățeni emigrați în SUA la începutul secolului XX, a fost și expertul Agenției Internaționale de Energie Atomică (AIEA) de la Viena, pentru implementarea (1993-2000) primului iradiator industrial din România la IFIN Măgurele. Astfel a luat ființă *Instalația de IRAdiere cu Scopuri Multiple – IRASM – din România*. Instalația a devenit un centru de iradierii tehnologice, fiind înconjurat de laboratoare chimice, fizice, biologice, ce susțin aplicațiile iradierii tehnologice în diferite domenii.

Patrimoniul cultural

Știința Patrimoniului este știința interpretării, conservării și managementului patrimoniului cultural. Această definiție modernă și pragmatică ține cont de dezvoltarea turismului cultural, sugerând o abordare unitară și

interdisciplinară a acestei probleme. Cunoașterea structurii și proprietăților chimice a materialelor din care sunt produse artefactele, a proprietăților fizice, mecanice, biologice, a aspectelor tehnologice etc., constituie coloana vertebrală a științei patrimoniului. Muzeele au apărut ca urmare a interesului pentru colecționare. Un artefact era *descoperit, identificat, apoi restaurat și păstrat*. Muzeele, în acea vreme, au devenit colecții cu acces public, dar cu puține informații despre exponate. Treptat, cunoașterea istoriei a câștigat importanța cuvenită, iar muzeele au devenit și loc de studiu. Importanța socială a artefactelor și a vestigiilor istorice, în general, s-a lărgit constant și semnificativ.

Obiectivele IRASM – IFIN-HH

Importanța existenței iradiatorului în România a apărut din necesitatea aplicării iradierilor în economie, industria medicală, agricultură, industria cosmetică și, nu în ultimul rând, în conservarea patrimoniului cultural.

Menționăm că un iradiator poate rezolva simplu, eficient și spectaculos situații de forță majoră. Un singur exemplu: în SUA, după 11 septembrie 2011 (distrugerea la New York a blocurilor-turn gemene), în corespondența membrilor Senatului SUA, aceștia găseau în scrisori anonime un praf alb – spori de antrax, *Bacillus anthracis*, un microorganism letal, folosit ca armă biologică. După nici o lună de zile, întreaga corespondență a Senatului SUA, înainte de a fi distribuită, era trecută printr-un iradiator, ca măsură de anihilare a antraxului. De atunci, până în momentul de față, corespondența Senatului SUA este iradiată non-stop.

Prin iradiere, se poate modifica controlat structura substanțelor – fenomen cu consecințe fizice și/ sau biologice.

În afara exemplului din lupta împotriva bioterorismului, ca domeniu de utilizare a iradierii, se poate menționa sterilizarea dispozitivelor medicale, a materiilor prime farmaceutice & cosmetice, dar și *dezinfecția artefactelor de patrimoniu cultural*.

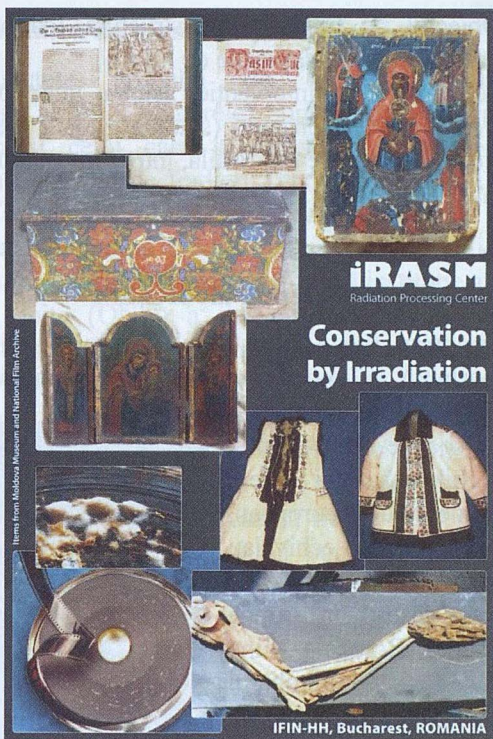
În cazul unor inundații, cutremure, războaie etc., obiectele de patrimoniu se găsesc în condiții improprii de temperatură și umiditate, ceea ce favorizează dezvoltarea insectelor și a mușegaiurilor. Un iradiator industrial poate face minuni în aceste cazuri, întrucât instalația este concepută să trateze pentru biocidare volume mari în timpi scurți. De exemplu, iradiatorul cu care este dotat Centrul de Iradiere Tehnologice IRASM – IFIN-HH poate trata 10 m^3 de cărți, diferite obiecte etc. în câteva ore.

Avantajele dezinfecției prin iradiere a patrimoniului cultural sunt legate de toate aspectele importante ale tratamentului: *eficiență și calitate, siguranța, timp de intervenție, versatilitate, efecte colaterale minime*:

1. *Siguranța* este calitatea care deosebește net tratamentul prin iradiere față de tratamentele clasice de dezinfecție cu gaze toxice (de exemplu oxid de etilenă), care se folosesc și în prezent. Nu există riscuri pentru operator, căci tratamentul are loc într-o incintă protejată cu ziduri groase, numită camera de iradiere, în care nimeni nu are acces în timpul iradierii; prin comparație, conservatorul ce folosește pentru dezinfecție gaze sau soluții clasice biocide se supune unui risc constant și de loc neglijabil.

2. Tratamentul este *eficient* în întreg volumul artefactului, datorită penetrației excelente și predictibile a radiației gamma; prin comparație, orice tratament gazos este limitat de fenomenul de difuzie. Eficiența finală a dezinfecției depinde doar de un unic parametru: *doza de iradiere*, parametru ușor de controlat și de măsurat.

3. *Obiectul iradiat nu devine radioactiv*, tot așa cum nu devine radioactiv omul care face o radiografie. Iradierea acționează simultan asupra tuturor agresorilor biologici: insecte, fungi etc. Pot fi tratate cantități mari de obiecte în același timp (10 m^3). Tratamentul aplicat cu echipamente industriale durează foarte puțin, de ordinul orelor în mod obișnuit; în tratamentul clasic, restauratorul trebuie să introducă gazul toxic cu seringă, în fiecare gaură de cariu, iar mușegaiurile necesită tratament separat.



Exemple de piese conservate (dezinfectate)
 prin iradiere de la
 Muzeul Național Moldova, Iași

4. Proprietățile de bază ale materialelor utilizate în fabricarea artefactelor de patrimoniu (lemn, hârtie, piele, pergament, textile de orice fel, metale, minerale etc.) nu se modifică semnificativ dacă tratamentul este corect aplicat. De menționat că tratamentul se desfășoară la temperatura camerei. Se pot trata obiecte agabaritice, fără precauții.

5. Circumstanțe pentru aplicarea dezinfecției prin iradiere. Tratamentul prin iradiere se aplică în special atunci când se impune o intervenție de urgență (de ex: bisericile din comuna Izvoarele, jud. Prahova).

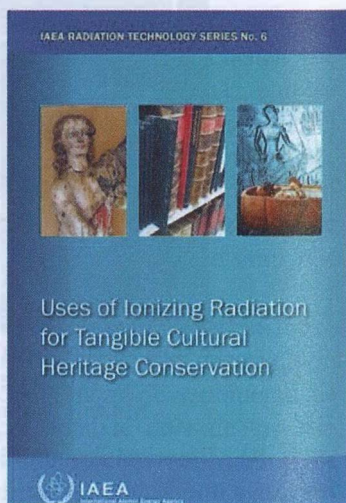
6. Obiectul de tratat are o structură foarte complexă (pelicula de film a Arhivei Naționale de Film).

7. Se impune o intervenție asupra unor obiecte sau ansambluri de mari dimensiuni (statuile gigant de lemn ce alcătuiesc Muzeul Nicăpetre din Brăila, întreg inventarul Muzeului Theodor Aman – București).

Activitățile de cercetare ale IRASM

Chihlimbarul (ce a jucat rolul aurului în preistorie) a căpătat importanță în epoca modernă, pentru ca istoricii au identificat cu ajutorul său relații economice și sociale, de exemplu, drumurile chihlimbarului de-a lungul continentului european. Posesorii de chihlimbar echivalau cu miliardarii de azi! Depozite de chihlimbar se găsesc în puține locuri europene, România fiind unul din acestea. Chihlimbarul românesc (de Buzău) este denumit internațional *romanit* și a început recent să fie studiat inclusiv în cadrul IRASM.

Au fost realizate cercetări fundamentale privind influența iradierii asupra materialului din care este realizat artefactul istoric (de ex. lemn policrom, hârtie, textile, piele, film etc.), evaluând modificarea proprietăților materialelor studiate (culoare, proprietăți fizice, chimice, biologice).



Utilizarea radiațiilor ionizante în conservarea patrimoniului cultural, AIEA, Viena, 2017

Activitatea de consultanță internațională

Rezultatele grupului de cercetători din IRASM (departament al IFIN-Măgurele) sunt datorate, în primul rând, inițiatorului și celui care a contribuit la implementarea și dezvoltarea Centrului de Iradiere Tehnologice – IRASM, dr. ing. chimist Corneliu Ponta, care se bucură de o reputație internațională, în primul rând prin Agenția Internațională pentru Energie Atomică (AIEA – Viena). Această instituție a Organizației Națiunilor Unite (ONU) a delegat IRASM să organizeze la Măgurele numeroase școli internaționale și alte întâlniri de lucru privind conservarea patrimoniului cultural. Domnul Corneliu Ponta a fost directorul acestor cursuri și consultant științific al AIEA pentru acest domeniu în diferite țări (Franța, Portugalia, Ungaria, Argentina, Azerbaidjan etc.). Ca un summum al acestei activități, în care IRASM a ajuns să fie un lider internațional al domeniul conservării patrimoniului cultural, AIEA – Viena a editat, pentru prima dată, un volum în limba engleză, intitulat *Utilizarea radiațiilor ionice pentru conservarea patrimoniului cultural*. În capitolele cărții, contribuția românească este fundamentală și onorează atât chimia românească, dar și IFIN Măgurele. Conducerea Ministerului Culturii a recunoscut public meritele IRASM, apreciind că Centrul de Iradiere reprezintă o instituție de interes național.

17. PETRU BOGDAN – Savantul și Profesorul

Onorată asistență, pentru început, ca introducere la această sesiune omagială de astăzi, 28 septembrie 2018, prilejuită de aniversarea a 145 de ani de la nașterea inițiatorului primei catedre de chimie fizică din România la Universitatea din Iași și de apariția la Editura Polirom din Iași în anul acesta a cărții Elenei Bogdan, vă rog să-mi dați voie să fac un scurt istoric al apariției acestei cărți.

Pentru început, vă rog să-mi permiteți să citesc dedicația de pe acest volum, intitulat *Petru Bogdan (1873-1944), Savantul, profesorul și cetatea*, iscălită de Andrușa, nepoata Prof. Petru Bogdan și de soțul ei, Titu Băjenescu, stabiliți de mulți ani în Elveția: „*Dragă Petrache, fără neprecupețitul tău sprijin, cartea scrisă de tanti Ilemușa (Elena Bogdan) n-ar fi văzut niciodată lumina tiparului.*”

Datele de mai jos le-am primit direct de la Andrușa și Titu, la solicitarea mea, pentru a le prezenta astăzi la această sesiune omagială.

Într-una din călătoriile Andrușei și a soțului ei Titu în România – după moartea lui Ceaușescu –, mergând s-o viziteze pe mătușa lor, prof. univ. dr. Elena Bogdan, fiica profesorului Petru Bogdan, la despărțire, ea le-a încredințat manuscrisul dactilografiat al viitoarei cărți dedicate vieții și activității tatălui ei, Petru Bogdan, spunându-i textual lui Titu: „*Îți încredințez acest manuscris, fiind sigură că tu vei reuși să-l publici – ceea ce eu, cu toate ostenele mele de-o viață, n-am reușit*”. Și, pentru a pecetlui cele spuse, i-a dat procura privind cesionarea drepturilor ei de autor.

Doamna profesoară universitară ieșeană Elena Bogdan, fiica lui Petru Bogdan, membru al Academiei Române și fost rector al Universității din Iași, era mătușa directă a Andrușei, fiica primului copil al profesorului Bogdan, inginerul Gheorghe Bogdan.

La acea dată, Titu era încă în plină activitate, puținul lui timp liber nu i-a permis să se ocupe de editarea manuscrisului încredințat, decât mult mai târziu (întrucât, chiar după pensionare, a continuat să fie activ, ținând cursuri în Elveția, în România și în străinătate, scriind comunicări și/ sau articole științifice, cărți tehnice etc. Vezi și [https://ro.wikipedia.org/wiki/Titu-Marius_B%C4%83jenescu](https://ro.wikipedia.org/wiki/Titu_Marius_B%C4%83jenescu)).

După pensionare, când lucrurile s-au mai așezat, Titu a început să lucreze la redactarea electronică a manuscrisului; și cum, între timp, devenise și jurnalist științific, membru al Asociației elvețiene a jurnaliștilor specializați și-a permis – în cursul redactării variantei electronice a manuscrisului – pe ici, pe colo, întorsături mai „găzetărești”, îndepărtându-se de la stilul autoarei. Pe parcursul redactării și-a dat seama că ar fi necesare câteva fotografii/ documente din timpul vieții lui Petru Bogdan. Pentru aceasta s-a adresat Arhivelor Naționale din Iași care i-au trimis, contra cost, câteva fotografii de epocă (între altele și cu vizita în România a lui Jean Perrin – membru al Academiei Franceze – ca urmare a invitației pe care i-a făcut-o academicianul Petru Bogdan). Cum calitatea fotografiilor lăsa de dorit, s-a adresat, în același scop, bibliotecii Universității din Iași, dar fără rezultat.

Atunci când manuscrisul electronic a fost gata, primul gând în vederea editării s-a îndreptat către editura universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași. După un prim contact, secretara de redacție – pentru a putea decide eventuala apariție a manuscrisului – i-a cerut să-i expedieze manuscrisul electronic. Ulterior, editura a confirmat primirea manuscrisului electronic și a cerut un timp „pentru examinarea acestuia”. După care a urmat o lungă perioadă de tăcere. La reluarea mesajelor electronice, răspunsul editurii a fost „în principiu” pozitiv, cu observația că „sunt multe alte lucrări care așteaptă să fie editate”.

...Și de-atunci s-a așternut liniștea...

Un an mai târziu, văzând că cei de la editura Universității din Iași nu dau niciun semn de viață și știind că Tereza Culihanu-Petrescu (fiica doamnei Elena Bogdan) lucrează la editura

Polirom, Titu i s-a adresat (expediindu-i simultan și manuscrisul electronic) cu rugămintea de a-l publica la „Polirom”. După câteva luni (așadar, după citirea manuscrisului stilizat de Titu), Tereza i-a răspuns, recunoscând că manuscrisul are acum o formă „mai jurnalistică, mai interesantă”, decât cea pe care o știa ea din lectura anterioară a acestuia, dar fără să menționeze care va fi soarta viitoare a acestei noi versiuni. Pe parcursul schimbului de mesaje dintre cei doi, Titu i-a comunicat Terezei că, în cazul editării manuscrisului, îi cedează drepturile de autor. Răspunsul ei a fost: „Nu mă interesează”.

Titu a revenit ulterior cu mai multe mesaje electronice. Schimbul de mesaje s-a prelungit de-a lungul a trei ani, dar Tereza Culianu-Petrescu n-a dat semne că ar dori ca manuscrisul să apară cândva (deși era vorba de o dorință vie a mamei ei).

Întâmplarea a făcut ca, Andrușa și Titu să vorbească, mult mai târziu, despre tribulațiile acestui manuscris *cu mine*, văr primar cu Dumitru (Mimi) Hrisanide, directorul minei Lupeni și vechi prieten din tinerețe al familiei Gheorghe Bogdan (fiul vârstnic al academicianului Petru Bogdan), care a lucrat aproape toată viața în industria mineritului din Valea Jiului.

Așa se face că, dintr-odată, lucrurile au început „să se miște” în direcția cea bună. Eu l-am contactat imediat pe domnul Prof. univ. dr. Gelu Bourceanu de la Universitatea din Iași (*succesor la catedra de chimie fizică pe care a creat-o academicianul Petru Bogdan*) care s-a arătat foarte interesat de proiectul Andrușei și al lui Titu. Datorită efortului conjugat, al meu și al Prof. Bourceanu, al pozițiilor noastre academice, cartea Elenei Bogdan a văzut, în sfârșit, lumina tiparului.

De menționat că Titu, fiind întrebat de domnul Silviu Lupescu, directorul editurii Polirom, ce ar urma să facă editura cu drepturile bănești de autor (conform împuternicirii scrise pe care Elena Bogdan i-a dat-o la 6 iunie 1996), Titu a rugat editura ca din banii respectivi să se îngrijească de mormintele familiei Petru Bogdan de la cimitirul „Eternitatea” din Iași.

În finalul acestei expuneri reiau date biografice elaborate de Prof. Gelu Bourceanu.

Petru Bogdan s-a născut la 2 februarie 1873 în satul Miroslăvești – Iași, dintr-o familie de țărani. La numai patru ani, în 1877, rămâne orfan de tată, care moare în Războiul de Independență al României pe frontul de la Plevna, Bulgaria.

Tatăl a contribuit la cucerirea independenței țării prin forța armelor, fiul va contribui la afirmarea țării prin forța spiritului.

Urmează studiile la Liceul Național din Iași, pe care-l absolvă în 1891. În același an se înscrie la Facultatea de Științe a Universității din Iași. În anul 1894 este numit asistent la Laboratorul de Chimie Minerală condus de un alt mare profesor al Universității din Iași, Petru Poni, cu studii în Franța. Acesta îl îndrumă pe Petru Bogdan să-și elaboreze teza de doctorat în chimie fizică, o nouă ramură a chimiei, în Germania. În acest scop, din 1898 își pregătește teza de doctorat în chimie fizică, la Institutul de Chimie din Berlin, care era condus de van't Hoff. De menționat că dintre toți chimiștii timpului său, van't Hoff a fost ales, de comitetul Nobel, primul pentru decernarea premiului Nobel pentru Chimie în 1901, primul an când începe decernarea acestui premiu. La acest institut începe studiile doctorale în domeniul Electrochimiei, sub conducerea profesorului Hans Jahn cu teza *Cercetări asupra numerelor de transport* pe care o susține în 1901, obținând titlul de doctor în Filozofie, specialitatea Fizico-Chimice, cu mențiunea *magna cum laude*. În raportul său asupra tezei, profesorul conducător, Hans Jahn, înserează *reunirea fericită a zelului de fier, a instruirii profunde atât experimentale cât și teoretice îndreptățesc cele mai frumoase speranțe pentru viitoarea carieră științifică a domnului doctor Bogdan*. Speranțele, întemeiate, ale Prof. Jahn au fost pe deplin confirmate ulterior!

În același timp, Petru Bogdan audiază cursurile de analiză matematică ale profesorilor Fuchs și Knoblauch și cursurile de fizică teoretică ale lui Warborg.

De la Berlin pleacă la Leipzig, unde, sub îndrumarea profesorului Wilhelm Ostwald (laureat Nobel, 1909), începe o nouă serie de cercetări în domeniul Electrochimiei și anume,

Conductibilitatea soluțiilor de electroliți. Era perioada în care, încă, se mai verifica teoria lui Arrhenius și a lui Ostwald cu privire la gradul de disociere sau de ionizare a electroliților!

Era în spiritul acelor vremuri ca tinerii, după studii temeinice la mari universități europene, să revină în țară pentru a contribui la progresul acesteia. Întors din Germania, în 1902, la Universitatea din Iași, după patru ani de studii, cu o pregătire teoretică strălucită, la 30 iunie 1906, trece examenul de docență în *Chimie fizică*. Ca urmare, tot în anul 1906, pe 27 septembrie, este autorizat să țină cursuri libere de Chimie fizică, pentru prima dată la noi în țară.

Datorită prestigiului științific internațional al profesorului Bogdan, guvernul României aprobă în 1915 ca, la Facultatea de Științe a Universității din Iași, să ia ființă prima *Catedră de Chimie fizică*, pe care Bogdan o onorează cu multă competență și dăruire până în 1940. Pregătirea teoretică de excepție a lui Petru Bogdan se explică nu numai datorită capacității sale intelectuale, dar și datorită profesorilor ale căror cursuri le-a audiat în Germania.

Parcursul volumului Elenei Bogdan evidențiază pasiunea pentru muzică a omului de știință care a fost Petru Bogdan. În afară de vechi melodii populare românești, cu sute de versuri știute pe de rost, avea pasiunea operelor italiene. Cunoștea pe dinafară arii întregi din Verdi, Puccini, Donizetti, Rossini, pe care le cânta, în întregime, în italiană.

Pentru el, destinderea era plimbările făcute la mănăstirea Vărațic, în timpul cărora fredona tot felul de melodii. Dar și pe stradă, în drum spre facultate.

Menționez în încheiere că savantul și ctitorul IFA de la Măgurele, Acad. Horia Hulubei, a fost conferențiarul lui Petru Bogdan, care l-a trimis la Jean Perrin (Premiul Nobel în fizică, 1926), șeful laboratorului de chimie fizică de la Sorbona, să facă doctoratul în FIZICĂ. Așa mi-am explicat mai târziu, atenția acordată de Horia Hulubei dezvoltării chimiei la Măgurele.

Fondatorul IFA – academicianul Horia Hulubei a avut intuiția că fizica nucleară are vocație să agrege disciplinele științifice fundamentale. Centrul de Iradieri Tehnologice IRASM ilustrează temeinic ideea că fizica generează multidisciplinaritate. Aplicațiile radiațiilor ionizante sunt excepțional de complexe, iar dimensiunea și impactul lor social sunt atât de profunde, că necesită prezența unor echipe în care ingineri, chimiști, fizicieni, automatiști, electroniști, lucrează împreună cu medici, biologi, istorici, arheologi, conservatori-restauratori et al., pentru a produce la scară industrială sterilizarea la rece a dispozitivelor medicale, a materiilor prime farmaceutice și cosmetice, sanitizarea hranei, dezinfecția artefactelor de patrimoniu cultural și altele.

18. Redezvoltarea industriei chimice românești

Boierii de la 1848 școliți în Occident, care au revenit în țară, și-au propus să occidentalizeze România. Aceștia pot fi comparați cu oamenii de știință și de cultură de azi, care semnalează importanța fundamentală a educației, a cercetării științifice și tehnice în dezvoltarea economică a României de azi, pentru a ajunge la nivelul celei occidentale. Astfel, hotărârile Guvernelor României în decada 1880-1890 au pus bazele dezvoltării industriei și agriculturii țării noastre, care au cunoscut o dezvoltare semnificativă. Se poate afirma că învățământul superior și cercetarea științifică au fost dezvoltate de Petru Poni la Iași și Constantin Istrati la București, ambii cu studii în Franța, care au pus bazele nu numai a Societăților științifice de fizică și chimie, după model occidental, dar au trimis în străinătate la studii tineri care au devenit, ulterior, creatori de școală în România cu discipoli eminenți.

Un singur exemplu, dintre zecile care se pot da, este Petru Bogdan (1873-1944), membru al Academiei Române, de două ori Rector al Universității din Iași (1926-1932) și, de asemenea, mulți ani și prorector, care a fost îndrumat de către profesorul său al cărui asistent era, Petru Poni, să-și elaboreze teza de doctorat în chimie fizică, începând cu 1898 la Institutul de chimie fizică din Berlin, care era condus de Van't Hoff (Premiul Nobel în 1901). De la Berlin pleacă la Leipzig unde, sub îndrumarea profesorului Wilhelm Ostwald (laureat al Premiului Nobel, 1909), realizează și aici studii strălucite care au intrat în patrimoniul literaturii chimice universale și onorează nu numai pe profesorul Petru Bogdan și Universitatea din Iași, dar și Chimia fizică din România [1]. Reîntors în țară, datorită prestigiului său științific, Guvernul României aprobă în 1915 ca la Facultatea de Științe a Universității din Iași să ia ființă prima *Catedră de Chimie fizică* din România pe care o onorează cu competență până în 1940. El este cel care, în plină criză

economică, solicită ministerului în 1931, să înființeze Școala Politehnică din Iași, care „corespunde unei necesități sociale și naționale, care va îndruma tineretul spre tehnică”. Din 1917 profesorul Bogdan, excelent matematician, din lipsă de profesori, a suplinit și Catedra de Optică, Acustică și Fizică Moleculară. Dintre cei mai distinși discipoli ai profesorului Bogdan, îi menționăm pe viitorii academicieni Horia Hulubei, Theodor Ionescu, Alexandru Cișman, Radu Cernătescu, Raluca Ripan etc. În anul 1929, Horia Hulubei născut la Iași (1896 – 1972), conferențiar al lui Petru Bogdan, este îndrumat de acesta să-și elaboreze teza de doctorat în *fizică*, la Sorbona în laboratorul lui Jean Perrin (Premiul Nobel în fizică, 1926).

Ingineria chimică

Progresul economic al unei țări este dependent de nivelul de educație al cetățenilor săi, de alocarea unor fonduri corespunzătoare cercetării științifice. În același timp, o societate modernă necesită o pregătire profesională flexibilă care să permită trecerea spre o economie globală integrată în care *inginerul* este considerat factorul determinant, managerul schimbării.

Ingineria chimică este o știință multidisciplinară. La edificarea acesteia, principala contribuție au adus-o chimia, chimia fizică, tehnologia chimică, fizica și matematica. Pentru a cuprinde și profesia cu succes și strălucire ingineria chimică, o formație științifică multilaterală, rezultată din însușirea acestor științe, devine o condiție necesară.

Se cuvine să amintim în acest articol o introducere istorică a dezvoltării acestui domeniu, pentru că ritmul vertiginos al dezvoltării industriei chimice în lume și în țara noastră, ca și interferențele chimiei în civilizația actuală, merită atenția, nu numai a specialiștilor. Industria chimică modernă folosește puțină muncă manuală, dar pretinde o calificare superioară.

Dintre numeroasele specializări care cooperează la dezvoltarea și implementarea industrială a tehnologiilor chimice, un rol principal revine *ingineriei chimice*, a cărei evoluție se cuvine evidențiată de la începuturile sale [2].

În anul 1877, Charles Kingzett scria în cartea sa despre industria alcaliilor că *industria chimică tocmai se ridică acum din ignoranță și prejudecată* [3, 4].

În această perioadă se precipită evenimente care justifică constatarea lui Kingzett și fixează totodată trecerea la o nouă etapă în evoluția industriei chimice și a ingineriei chimice, etapă care este considerată ca *etapa rațională*.

Dintre aceste evenimente menționăm câteva, așa cum sunt relatate în literatură:

- Chimii și fizico-chimii iluștri ca Marcellin Berthelot, Henri Saint-Claire Deville, C. M. Guldberg și Peter Waage, Herman von Helmholtz, Josiah Willard Gibbs, Julius Thomson, Jacobus Hendreus van't Hoff, Svante Arrhenius, Le Chatelier ș.a. publică între anii 1860-1890 lucrări fundamentale de mare însemnătate asupra echilibrului chimic, asupra echilibrului fazelor în sisteme eterogene, despre disocierea termică, despre termodinamica chimică și termodinamica soluțiilor. Aceste lucrări teoretice își pun în valoare, aproape imediat, consecințele lor practice. Înființarea primei reviste de chimie fizică *Zeitschrift für physikalische Chemie* în 1887, înscrie chimia fizică printre științele care fundamentează ingineria chimică [5].
- Profesorul H. E. Armstrong de la Colegiul central din Londra ține în 1888 *primul curs de inginerie chimică* în care combină pregătirea științifică fundamentală cu pregătirea tehnică ingineriască pentru proiectarea aparatelor și instalațiilor industriei chimice.

Alte științe și tehnici ca: matematica, fizica, termodinamica și termotehnica, mecanica, electrotehnica, hidraulica, metalurgia, înregistrau descoperiri și realizări practice remarcabile, ce au favorizat progresele în proiectarea, construcția și operarea utilajelor chimice.

Pe de altă parte, progresul general cerea cantități tot mai mari și sortimente tot mai diverse de produse chimice; vechile ateliere deveneau adevărate fabrici, *se construiau numeroase uzine chimice*.

Tânăra, dar puternica industrie petrolieră se impunea de la început cu necesități stringente ce trebuiau rezolvate rapid.

Industriașii pregătiți acum în școli superioare deveniseră conștienți de *utilitatea științei*. Gândirea științifică și tehnică în această etapă, numită rațională, este ilustrată printr-un exemplu rămas în istoria tehnologiei chimice: *procedeul Haber-Bosch pentru sinteza amoniacului din elemente*.

Până la începutul secolului 20, sursa principală de azot combinat o constituiau zăcămintele bogate în salpetru din Chile, care, în stare naturală sau după o transformare tehnologică simplă, serveau ca îngrășăminte agricole sau pentru obținerea explozibililor folosiți în scopuri civile (mine, cariere etc.) și militare.

În 1904, Fritz Haber (Premiul Nobel 1918) face următoarea experiență: trece amoniac peste pulbere de fier la 1.000°C și la presiune atmosferică; amoniacul se descompune aproape total în componentele sale – azot și hidrogen –, dar o mică parte rămâne nedescompusă; după îndepărtarea amoniacului nedescompus, gazele provenite din descompunere sunt trecute din nou peste pulberea de fier, în aceleași condiții. Se constată formarea de amoniac care, dacă trecerea este destul de lentă, atinge o concentrație de amoniac egală cu cea rămasă după descompunere în prima parte a experienței. S-a dovedit astfel că același echilibru este atins, pornind de la amoniac, fie de la elementele componente, *în concordanță cu legile chimiei fizice*.

Tot chimia fizică, în acord cu Principiul lui Le Chatelier, enunțat în 1884 și experimentele acestuia publicate în 1901, prezicea creșterea concentrației de echilibru a amoniacului cu creșterea presiunii și cu reducerea temperaturii. În cercetările ulterioare, Haber reușește, lucrând la 175 atm., la 550°C și folosind catalizatori îmbunătățiți, să ridice concentrația

amoniacului la 8%, ceea ce l-a îndreptățit pe Haber să declare, în 1910, că *noul procedeu a deschis calea unei noi industrii* [6].

Dar pentru ca încercările de laborator să ajungă în industrie, au fost învinse greutăți enorme care au fost rezolvate de Carl Bosch (Premiul Nobel 1931), *cu dublă formație de inginer și de chimist*, care a obținut catalizatori de mare eficacitate, a construit un reactor rezistent la presiuni de sute de atmosfere, cu recirculație de gaze și a realizat multe alte detalii ce au constituit premiere tehnologice extrem de pretențioase.

Acest exemplu ilustrează deosebirea între etapa empirică, caracterizată printr-un nivel limitat al cunoașterii, și etapa rațională – științifică și inginerescă – aplicată la dezvoltarea unei noi industrii de mare însemnătate și, de asemenea, eficacitatea colaborării între chimie, chimie fizică și tehnologie chimică, ajutată de celelalte ramuri al științei și tehnicii.

Reluând firul evoluției ingineriei chimice, menționăm că, în anul 1887, profesorul George Davis, de la Școala tehnică din Manchester, predă o serie de lecții de inginerie chimică, care au format materialul de bază al manualului său de inginerie (Handbook of Chemical Engineering) publicat în 1901. I se recunoaște prioritatea asupra conceptului de *operație unitară* și utilitatea acestuia în sistematizarea ingineriei chimice [7].

Cartea reprezentativă a acestei etape [6] numită – *etapa operațiilor unitare* – are titlul *Principiile ingineriei chimice*.

Această etapă, în decursul anilor, a evoluat spre forme superioare de sistematizare și sinteză: în loc să se studieze cele câteva zeci de operații unitare, se cercetează cele *trei procese fundamentale* principale ale ingineriei chimice: transferul de moment, transferul de căldură și transferul de masă; din aceste trei procese fundamentale rezultă, ca aplicații particulare, *operațiile unitare*.

O definiție a ingineriei chimice, care în decursul timpului a cunoscut mai multe formulări, ar putea fi încadrată între două limite:

- ingineria chimică, în sens restrâns, ca știință și tehnică a operațiunilor unitare pentru realizarea proceselor tehnologice funcționând în condiții economice avantajoase, și

- ingineria chimică în sens larg, ca profesie inginerească, în a cărei competență intră tot ce are legătură cu uzina chimică.

Ingineria chimică este știința care *studiază*, prin metode generale, operațiile, reacțiile și sistemele industriei chimice în scopul final de a *realiza* procedee, aparate și instalații industriale cu funcționare în condiții optime.

Inginerul chimist este înainte de toate un inginer; domeniul său de activitate este fabricarea de produse chimice la scara industrială. Obiectivul principal este atingerea scopului într-un termen fixat și în forma cea mai economică.

În România, *primul curs de inginerie chimică* a fost introdus în planurile de învățământ ale facultăților de chimie industrială cu începere din anul 1941, la Școala Politehnică, devenită apoi Institutul Politehnic din București, curs ce a fost predat neîntrerupt până la pensionarea sa de profesorul Emilian Bratu, devenit ulterior membru al Academiei Române. În forme adaptate specificului, cursuri analoage se predau și la facultățile pentru celelalte industrii transformatoare: petrol, industrii alimentare, metalurgice, textile etc.

La sfârșitul deceniului 1940, se consolidează o nouă disciplină de inginerie chimică, disciplina Reactoare Chimice (denumită și Tehnica Reacțiilor Chimice), având ca obiect de studiu proiectarea și operarea utilajelor în care se realizează transformările chimice la scară industrială. Apariția acesteia este în mod convențional legată de publicarea lucrării „Hougen O.A. and Watson K.M., Chemical Process Principles, Part 3 Kinetics and Catalysis, John Wiley & Sons, NY, 1947”.

Este bine cunoscută influența importantă pe care au avut-o apariția calculatoarelor electronice și dezvoltarea calculului numeric în progresul tuturor domeniilor ingineriei și științei, în general. Activitățile de proiectare, analiză și operare a proceselor din industria chimică au câștigat în productivitate,

eficiență și acuratețe, prin utilizarea unor noi instrumente (algoritmi, programe de calcul și baze de date) utilizabile în modelarea matematică, simularea, optimizarea și conducerea automată a proceselor. Acestea se constituie într-o nouă disciplină, Ingineria Sistemelor de Proces (Process Systems Engineering), apărută în urmă cu aproximativ 50 ani (G. Stephanopoulos, G. V. Reklaitis, *Process systems engineering: From Solvay to modern bio- and nanotechnology. A history of development, successes and prospects for the future*, Chem. Eng. Science 66 (2011) 4272 – 4306).

În ultimele decenii, dezvoltarea industriei chimice a impus ca necesitate introducerea și altor discipline de inginerie, specializate pe profilul unor secții ale facultăților de chimie industrială sau înrudite (Ingineria Materialelor Polimerice, Ingineria Electrochimică, Ingineria Biochimică, Ingineria Mediului etc.).

Importanța acestor discipline a crescut paralel cu dezvoltarea rapidă a industriei chimice din România în intervalul 1950-1989, care a impus dezvoltarea Facultăților de chimie industrială în cadrul Politehnicilor din București, Iași și Timișoara, care în perioada 1950-1990, au pregătit mii de ingineri chimiști ce au constituit coloana vertebrală a industriei chimice românești, devenită în deceniul '70-'80 al secolului trecut, a zecea țară din lume în privința producției globale a industriei sale chimice.

Învățământul tehnic superior din București

Învățământul tehnic superior din România a fost întemeiat prin înființarea, pe data de 30 octombrie 1867, a Școlii de Poduri și Șosele, cu 15 elevi în primul an de studiu. De atunci, școala s-a reorganizat neconținut. Schimbările principale au fost:

- în 1881 – devenind Școala națională de poduri și șosele;
- în 1920 – devenind Școala Politehnică din București;

- în 1948 – devenind *Institutul Politehnic din București*;
- după 1990 – devenind *Universitatea Politehnică București*.

La înființarea ei, Școala Politehnică din București avea patru secții de specializare:

A (de Construcții), B (de Mecanică și Electrotehnică), C (de Mine, Metalurgie) și D (Industrială), la care s-a adăugat, câțiva ani mai târziu, secția E (de Silvicultură).

Secția D (Industrială) avea ca obiectiv de a pregăti viitorii ingineri pentru industria de prelucrare de atunci, reprezentată prin câteva uzine chimice mari: Uzinele Solvay (la Turda, Ocna Mureș – Uioara), Nitramonia (la Făgăraș), Nitrogen (la Diciosânmartin, azi Târnăveni) și alte câteva rafinării de petrol, dar ponderea principală a industriei de prelucrare o constituiau numeroasele întreprinderi și ateliere mici și mijlocii.

Planul de învățământ din anii '20 și '30 al Secției Industriale insista mult asupra pregătirii teoretice (matematica, fizica, chimia, mecanica, rezistența materialelor), dar și asupra cursurilor tehnologice (electrotehnica, fizică industrială) sau activități aplicative (diferite proiecte).

Figura reprezentativă a învățământului tehnologic chimic în Școala Politehnică de atunci a fost aceea a Prof. dr. ing. *Paul Stachelin* (n. 1883) [7], de origine elvețiană, cu studii superioare de chimie în Elveția și Germania.

El a predat, începând din 1929, cursurile de *Tehnologie Chimică Generală* și de *Electrochimie*. Totdeauna, la curent cu toate noutățile tehnologice, avea marele merit de a-i învăța pe studenții săi (viitorii ingineri) să gândească tehnologic și să folosească documentația tehnologică în limbi străine. Concomitent a fost și Directorul Bibliotecii Centrale a Școlii Politehnice, bibliotecă pe care a organizat-o și a înzestrat-o cu cărți și reviste, românești și străine, de valoare, din toate specialitățile, dar cu prioritate pentru chimie.

Între 1916-1917 a proiectat, construit și pus în funcțiune fabrica *Nitrogen* din Diciosânmartin, de carbid, cianamidă de

calciu, electroliza clorurii de sodiu și produse sodice. În 1918 a fost directorul fabricii.

Profesorul Stachelin avea o excepțională pregătire teoretică și tehnico-inginerească, inclusiv în fazele grele ale unei creații industriale: proiectarea și punerea în producție. Greutățile cu limba română le-a depășit după doi ani. A fost colaboratorul mai multor Ministere (Armatei, Lucrărilor Publice, Industriei), dar și al diferitelor mari firme care aveau unități de producție în România (Solvay), Permutit AG (Berlin), Chlorator (Berlin).

Emilian Bratu (1904-1991) [8] a continuat și dezvoltat începuturile ingineriei chimice în România ale lui Paul Staechlin. Staechlin a fost *Profesorul*, căruia îi datorează nu numai cunoștințele tehnologice și științifice de bază, dar și desfășurarea ulterioară a vieții sale, cariera științifică. I-a fost asistent și colaborator apropiat la majoritatea lucrărilor executate în acest timp. L-a recomandat unor personalități din străinătate pentru specializare și doctorat și l-a sprijinit în obținerea postului de conferențiar.

Profesorul *Emilian Bratu* a continuat cu strălucire, la Politehnica din București, perioada de pionierat a ingineriei chimice. Teza de doctorat cu titlul *Über die elektrolytische dissoziation des schweren wassers (Prepararea izotopului greu al hidrogenului și determinarea constantei de disociere a apei grele)* o susține cu succes (1936) și obține diploma de Doctor în Științe Tehnice. Lucrarea este bine apreciată în străinătate, fiind menționată în cunoscuta *Enciclopedie Landolt-Börnstein*.

Profesorul Emilian Bratu a fost creatorul și îndrumătorul primei școli de Inginerie Chimică din țara noastră, prin concizie, sistematizare și claritate deosebită, având și elemente de originalitate.

Între anii 1944 – 1947 predă cursul „Aparate și Instalații în Industriile Alimentare” la Facultatea de Agronomie din București, demonstrându-se astfel că noțiunile fundamentale și metodele *Ingineriei Chimice sunt comune tuturor industriilor de proces*. Este titularizat în 1951 Editează Manualul Inginerului

Chimist și alte volume de referință pentru studiul Ingineriei chimice la toate facultățile de Chimie Industrială din țară.

Timp de peste 30 de ani profesorul Emilian Bratu a fost șeful catedrei de Inginerie Chimică la Institutul Politehnic București (IPB), iar în mai multe rânduri, decanul facultății de Chimie Industrială de la Institutul Politehnic din București și a condus, inclusiv după 1974, anul pensionării, peste 30 de doctorate. A fost ales în 1974 membru al Academiei Române și în perioada 1977-1990 Președinte al Secției de Științe Chimice al Academiei Române. Contribuțiile sale științifice fundamentale au rămas repere pentru progresul științei în țara noastră.

Colaborarea cu profesorul Costin Nenițescu.

Emilian Bratu și Costin Nenițescu au fost doi profesori de elită ai Facultății de Chimie Industrială a Politehnicii din București. Cei doi savanți au fost buni prieteni care s-au respectat profund pe parcursul întregii vieți. Ambii, de formație germană, au intuit de timpuriu necesitatea introducerii în țara noastră a *disciplinei de Inginerie Chimică* în învățământul politehnic superior, pornind de la perspectivele externe favorabile ale dezvoltării unei industrii chimice bazate pe rezervele de materii prime autohtone. Au luptat împreună pentru afirmarea chimiei în Politehnică, lor datorându-li-se, în cea mai mare măsură, introducerea în 1938 a denumirii de „*Chimie industrială*” pentru Facultatea din Politehnică. Astfel, în anii 1940-1950, Prof. C. D. Nenițescu a sprijinit strădania Prof. Emilian Bratu pentru înființarea și consolidarea, la București, a *Catedrei de Procedee și Aparate*, devenită ulterior *Catedra de Inginerie Chimică*, fiind prima catedră de acest fel din țară și printre primele din Europa.

Alți profesori străluciți, ne referim *numai* la cei trecuți în neființă, din cadrul Catedrei de Inginerie chimică a Facultății de Chimie Industrială a Politehnicii din București, cu rezultate ale cercetărilor științifice originale care au intrat în patrimoniul

chimiei industriale universale, sunt profesorii Raul Mihail, Octavian Smighelschi și Eli Ruckenstein stabilit în SUA și încă activ. Amănunte asupra activității acestora, dar și al istoriei dezvoltării învățământului superior de chimie industrială din cadrul Politehnicilor din Iași și Timișoara se găsesc descrise în *Istoria chimiei românești* [2].

Industria Petrolului, Petrochimiei și Chimiei în perioada industrializării României

Într-un comunicat al Biroului Prezidiului Academiei Române din 20 iunie 2017 se reamintește că Academia Română este principala instituție a conștiinței naționale a românilor. Această menire este inserată în actul ei de naștere, proiectul ei constitutiv, rostul instituției și destinul său primordial. Există momente când un popor nu poate să tacă. Există momente în Istorie când conștiința națională a celor care conduc vremelnice destinele unei națiuni scade sub cota de alarmă.

Ideea organizării unei *dezbateri naționale privind reindustrializarea României în Aula Academiei Române* pe 21 martie 2018 a plecat de la ideea din Comunicatul Academiei Române și din concluziile volumului *Istoria chimiei românești* [2], apărută la Editura Academiei Române, în cadrul Programului *Civilizația Românească*, lansat cu prilejul aniversării Marii Uniri 1918, concluzii care au fost tranșante: **90 % din industria chimică a României a fost distrusă după 1989 !**

Această lucrare, ca și celelalte prezentate cu acest prilej, se doresc un început al unui ciclu de dezbateri naționale care să sensibilizeze nevoia de a **regândi** importanța unei industrii chimice românești în secolul 21. Mecanismele dezvoltării în viitor a industriei românești se impun a fi **regândite** fiindcă, din punct de vedere istoric, acestea nu mai corespund condițiilor în care s-a găsit industrializarea României în secolul 19 și 20. Nicolae Iorga publică în 1927 o carte extrem de interesantă și documentată, la cererea Societății Naționale pentru Credit Industrial privind *Istoria industriilor la români*. Spicuum

titlurile câtorva capitole: Industria casnică, Meșterii satelor, Industriile de oraș, înaintea concurenței străine, Bresle vechi și bresle noi, Meșteri și fabrice.

Politica reindustrializării este una *urgentă*, importantă pentru dezvoltarea economică a României mai ales pentru existența *statală a țării noastre*. Astăzi sunt puține pârghii de intervenție în această politică datorită constrângerilor fiscale, bugetare, dar și a celor impuse de FMI, de politica monetară și comercială etc.

Motoarele principale ale unei dezvoltări industriale sunt: materiile prime, tehnologiile (ingineria de proces), cadrele tehnice și piața.

Spre deosebire de celelalte țări din Europa de Est, foste socialiste, România a cunoscut în ultimii 28 de ani, începând din 1990, un proces accelerat și necontrolat de *dezindustrializare*, determinat în special de o criză profundă politică și de sistem.

De 28 de ani politicienii români se feresc să discute despre politica industrială, după metoda struțului care se apără de primejdie, băgându-și capul în nisip. Numai în domeniul petrolului și chimizării acestuia, dezastrul dezindustrializării a condus la demolarea a 102 mari unități din cele 132 existente în 1990 și la reducerea capacității de prelucrare a petrolului, de la 35 milioane t/ an în 1990, la 13,7 milioane t/ an în prezent.

Au fost închise 2 mari rafinării de petrol: Arpechim Pitești de compania austriacă OMV, Rafo Onești de către Petrochemicals Holding, din Austria și 3 rafinării mici: Astra Ploiești, Steaua Română Câmpina și Dărmănești.

Regretatul Prof. dr. Constantin Ciutacu, fost secretar de stat și director al Institutului de Economie al Academiei Române, afirma:

„România producea înainte de 1989:

- 14 milioane de tone de oțel, (astăzi 3 milioane),
- 400.000 tone de aluminiu (astăzi 200.000 tone),
- 1.600 excavatoare (astăzi nici unul),
- 71.000 de tractoare (astăzi nici unul),

- 600 vagoane de pasageri pe an și 14.000 vagoane de marfă (astăzi 800),
- 144 nave de diferite tonaje etc.”

Potrivit statisticii oficiale, după anul 2000, România a exportat 50 milioane de tone de fier vechi, adică echivalentul a cca. 1.000 de rafinării de petrol de dimensiunea Rafinăriei Arpechim din Pitești, cu capacitatea de prelucrare de 3,5 milioane t/ an petrol.

Industria chimică românească a exportat în 2016 produse chimice în valoare de 1,6 miliarde de euro, dar a importat produse chimice în valoare de 5,6 miliarde euro, care a condus la un deficit al balanței de plăți externe de 4 miliarde euro. Produsele chimice importate au fost cumpărate din țările vecine, foste comuniste, care *nu au zăcăminte de petrol*, dar îl importă, petrolul fiind o marfă disponibilă pe piața mondială.

Foarte important: aceste țări foste comuniste *nu și-au distrus chimia petrolului*, dimpotrivă au modernizat industria petrochimică, astfel încât în prezent acestea au devenit țări exportatoare de produse petrochimice.

Marea problemă pe care o întâmpină, în prezent, Comerțul Exterior al României este petrochimia, sector care contribuie cu 86% din deficitul comercial. Înainte de 1990 România era o țară producătoare și exportatoare de produse petrochimice. În 2007 lucrau în industria chimică 12.000 de salariați, iar în 2016 numărul acestora s-a redus la 3.800, restul au îngroșat numărul șomerilor sau al celor care lucrează în străinătate, rareori pe posturi echivalente pregătirii lor, în cazul celor cu studii superioare. În anul 2007, cel mai mare producător de produse chimice din România, și unul dintre cei mai importanți din Europa Centrală și de Est – Oltchim Râmnicu Vâlcea – avea 4.800 de salariați, iar în 2016, dintre aceștia, doar 1.900 mai erau angajați, din cauza intrării în insolvență a combinatului. De 27 de ani România fuge de politica industrială, deși Uniunea Europeană din care facem parte o promovează prin Strategia 2020.

Reindustrializarea înseamnă valorificarea potențialului de producție bazat pe resursele de materii prime ale țării, CARE

EXISTĂ, pe resursele energetice de care dispunem și pe petrolul și gazele naturale, care pot fi obținute și din import de pe piața liberă (acestea fiind *o marfă disponibilă*), așa cum de altfel au procedat țările învecinate foste socialiste, după 1990.

Subliniem că petrolul a constituit resursa de materie primă și resursa energetică esențială a dezvoltării economice mondiale după 1850.

Anul 1857 reprezintă pentru industria petrolului *trei premiere mondiale românești*:

- Prima rafinărie de petrol de tip industrial;
- Bucureștiul este primul oraș din lume cu iluminat public pe bază de petrol;
- Înregistrarea primei producții de petrol: 275 tone (cf. datelor din literatura științifică).

Producția de petrol a României între 1857 și 2017 a fost în 1976 de 15,1 milioane t/ an (producția maximă), iar în 2017, cca. 4,5 mil/ t (locul 4 în Europa, după Rusia, Marea Britanie și Norvegia). Concepția de prelucrare integrată a petrolului cu petrochimia a fost realizată prima dată în 1965, în România, în cele 10 rafinării și a fost recunoscută *oficial în 1991* (Congresul Mondial al Petrolului, Buenos Aires, Argentina 1991), *ca o prioritate românească*.

Trebuie subliniat că experiența românească în domeniul petrolului și petrochimiei *încă există*, iar previziunile pesimiste din trecut despre epuizarea rezervelor globale de petrol, azi în 2018, nu s-au adevărit. Mai mult, la nivel global, rezervele identificate, neexploatate, sunt uriașe: Siberia, Calota Polului Nord, America de Sud, Marea Caspică, *Marea Neagră* etc.

Rezervele mondiale de gaze naturale sunt mai mari decât cele de petrol, mai ales după descoperirile zăcămintelor de gaz de șist și exploatarea acestora în SUA. România posedă rezerve de gaze naturale cu conținut ridicat de metan, le exploatează deja și pe cele din platoul continental al Mării Negre. Rezultă că, în momentul de față (2018), pentru industria chimică, România posedă materii prime, sare, petrol, gaze naturale, care

să constituie o reindustrializare după tehnologia modernă și principiile economice ce guvernează astăzi economia mondială.

O reindustrializare impune de la început criteriile noi guvernelor care au un rol vital în amorsarea acestui program. De exemplu:

- politici fiscale predictibile și stabile;
- colaborarea întreprinderilor mici și mijlocii cu marea industrie deținută în momentul de față de investitori străini (cca. 80%);
- sprijinirea proiectelor inovatoare, a învățământului profesional și universitar, a cercetării științifice.

În vederea reindustrializării, se impune studierea unor lucrări fundamentale pentru *Restructurarea și reindustrializarea sectorului de petrol – petrochimie – chimie* – de exemplu, volumul *Industria Chimică, Petrochimică și de Petrol*, publicată de Editura AGIR și ASTR în noiembrie 2016, în seria *Pagini din Istoria Dezvoltării Industriei României*, elaborată de un colectiv de 30 specialiști din aceste domenii, în coordonarea Prof. dr. ing. Gh. Ivănuș. În această carte s-au analizat în 10 capitole și numeroase anexe: situația industriei de resort în anul 1989, situația industriei în 2016, propuneri de reindustrializare – repornirea unor instalații existente și obiective industriale noi, strategii și opțiuni de industrializare, problema pieței de desfacere – intern și export, analiza SWOT (Puncte Tari, Puncte Slabe, Oportunități și Riscuri) a domeniilor analizate. În volumul amintit, sunt menționate rafinăriile de petrol, unitățile petrochimice și chimice în funcțiune înainte de 1990, unitățile care au fost demolate după 1990 și unitățile care au supraviețuit demolării și care se pot reporni și moderniza. Lucrarea prezintă și sugestii pentru noi dezvoltări industriale în chimia organică, chimia anorganică, îngrășăminte chimice, fibre naturale și sintetice, medicamente, mase plastice, biotehnologii, catalizatori, cercetare-dezvoltare și învățământ la nivelul tehnologiei de astăzi.

Capacitatea de rafinare a petrolului a unor țări foste socialiste

	1990 mil. t/an	2017 mil. t/an
Ungaria	8,0	16,0
Polonia	11,0	26,0
Cehia	6,0	10,5
Bulgaria	4,0	11,0
Slovacia	3,0	5,5
România	32,35	13,7

Din tabelul de mai sus rezultă că țările foste socialiste și-au *mărit* semnificativ capacitatea de prelucrare a petrolului deși *nu dispun de rezerve de petrol proprii*.

În anul 1990 subliniem existența în România a 132 mari unități petrochimice, iar în perioada de după 1990 au fost demolate 102 unități și au fost închise 13 unități. Astăzi, în anul 2018, mai sunt în funcțiune 17 unități petrochimice.

Pe termen scurt, *reindustrializarea sectorului petrol-petrochimie-chimie din România* înseamnă repornirea petrochimiei din Pitești, în sistem integrat:

- Rafinăria Arpechim – Direcția Petrochimică Bradu (DPB)
- Oltchim Râmnicu Vâlcea.

În domeniul fibrelor sintetice este puțin probabil să se reia producția de fibre poliesterice, poliamidice și poliacrilice pe termen mediu din cauza demolării unităților de fabricare a materiilor prime de bază ale acestora. Pe termen scurt s-ar putea

investi doar pentru reciclarea deșeurilor de fibre poliesterice (PET), prin creșterea gradului de colectare a acestora.

Sectorul chimiei organice de bază a fost cu desăvârșire desființat în România după 1990, *când existau 14 uzine chimice* (Buzău, Borzești, Dudești, Făgăraș, Giurgiu, Copșa Mică, Râșnov etc.). În 2017 funcționau *parțial* numai 6.

Statul român ar trebui să ofere condiții atractive pentru investitorii autohtoni și străini, interesați de construcția unor unități cu tehnologii moderne și cu capacități care să asigure consumul intern al României și disponibilități pentru export.

Industria chimiei anorganice era reprezentată în 1990 prin 7 combinate chimice: Ocna Mureș, Govora, Turda, două la Târnăveni, Rm. Vâlcea, Borzești și Bicăz. În prezent funcționează *parțial* 3, restul au fost demolate.

Industria de îngrășăminte chimice mai contează numai prin uzina Azomureș din Tîrgu Mureș, după ce 10 unități din Grupul Interagro au fost falimentate și închise, *pentru a face loc importului de îngrășăminte din țările învecinate*. Pe termen scurt ar trebui ca ROMGAZ să preia aceste unități, în asociație cu actualul proprietar și cu Transgaz și să le repornească cu gazul metan de care dispune România. De subliniat că s-au identificat însemnate zăcăminte de gaze naturale în platoul românesc al Mării Negre care trebuie să fie valorificate pentru interesul dezvoltării și al industriei românești.

În **domeniul elastomerilor** (cauciucul sintetic) România a pierdut tot avansul pe care îl avea înainte de 1990 în Europa Centrală și de Est, odată cu privatizarea CAROM în 2003, falimentat în 2005. Demolarea CAROM a condus la dispariția producției românești de cauciuc sintetic, rămânând numai *soluția săracului*: reciclarea deșeurilor pentru recuperarea monomerilor.

Producția indigenă de catalizatori pentru chimie, alături de industria propriu-zisă, a fost cu desăvârșire desființată după 1989 (unitățile de la Vega Ploiești, Onești și Doljchim), iar odată cu aceasta a fost desființată și cercetarea-dezvoltarea într-un domeniu de vârf, în care aveam și experiența și realizări notabile.

Reprofilarea presupune măsuri instituționale, academice și financiare pentru revigorarea cercetării și producției de catalizatori.

Sectorul de cercetare-dezvoltare și învățământ din chimie cunoaște un regres pronunțat după 1990, prin nefinanțarea sa la nivelul necesităților elementare progresului științei și tehnologiei din țara noastră.

Din cauza dărâmării și demolării bazei industriale nu mai există posibilități reale de școlarizare și angajare a absolvenților, aceștia fiind obligați să emigreze sau să se reprofileze.

Bibliografie

- [1] Elena Bogdan, *Petru Bogdan (1873 – 1944), Savantul, profesorul și cetatea*, Editura Polirom, Iași, 300 pag., 2018.
- [2] Petre T. Frangopol, *Istoria chimiei românești*, Editura Academiei Române, 2018, 457 pag.
- [3] Emilian Bratu, *Discurs de recepție rostit la 20 decembrie 1974 în ședință solemnă la Academia Română*.
- [4] D. W. F. Hardie, *The empirical tradition on chemical technology*, Loughborough college of technology, 1962.
- [5] W. K. Lewis și W. Licht Jr., *Chemical engineering progress*, 54, 5, 65 (1958).
- [6] H. Walker, W. K. Lewis și W. H. M. Mc. Adams, *Principle of chemical Engineering*, Mc.Graw Hill, New York, 1923.
- [7] Emilian Bratu, *Profesorii de azi despre profesorii de ieri* (manuscris nepublicat).
- [8] Emilian Bratu, *Biografie* (manuscris).

V. DIN ISTORIA BIOFIZICII ROMÂNEȘTI IN MEMORIAM

19. Mihai Isac (1940-1997)

La 5 mai 2017 se împlinesc 20 de ani de la trecerea în neființă a Profesorului Mihail Isac, cel care a fost ctitorul introducerii în 1972 la Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași în cadrul Facultății de Biologie a disciplinei de biofizică, devenind la 32 de ani titularul acesteia, imediat după obținerea doctoratului. S-a angajat din acest moment la înființarea laboratorului de biofizică, alăturându-se astfel laboratoarelor similare de la Universitățile din București și Cluj-Napoca. A reușit, cu eforturi deosebite, să doteze acest laborator, în fond o secție a Facultății de Biologie, cu dotări și tehnici de lucru specifice, dar și cu aparatură necesară cercetărilor moderne de biofizică. A condus acest laborator până la sfârșitul vieții sale, răpus de o boală nemiloasă.

Personalitate distinctă în galeria marilor profesori ai Universității ieșene care au pus bazele științei românești în secolul 19, Profesorul Mihail Isac poate fi considerat, fără teama de a greși, un precursor al dezvoltării biofizicii ieșene și naționale, prin modul cum a înțeles să dezvolte și la Iași, această disciplină, îmbinând și aplicând tehnici de lucru fizice și chimice în cercetările sale de biologice. Un exemplu este realizarea unei unități nucleare în cadrul Facultății de Biologie, urmare unui stagiu de inițiere de câteva luni de ziile la Institutul de Fizică Atomică de la Măgurele-București, care i-a permis să aplice și tehnicile moderne de lucru cu izotopi radioactivi în activitatea sa didactică cu studenții și de inițiere a acestora în activitatea sa curentă de cercetare. De asemenea, se cuvine a fi menționate și stagiile sale peste hotare la numeroase Universități de prestigiu din Europa: Universitatea din

Heidelberg, Universitatea din Freiburg, ambele din Germania sau Universitatea Lund, Suedia, ca să menționez numai pe acestea. A lucrat cu profesori renumiți ai acestor Universități, care i-au permis să își desăvârșească pregătirea profesională (microchirurgie pentru izolarea unei miofibrile, obținerea potențialului de acțiune la o miofibrilă, studii biofizice ale miofibrilelor demembrate, studii de distrofie musculară etc.).

În țară, a contribuit împreună cu colegii șefi de laboratoare de biofizică în cadrul Facultăților de Biologie de la Universitatea din București (Prof. D.-G, Mărgineanu) și Universitatea din Cluj-Napoca (Prof. Corneliu Tarba) la apariția unui apreciat volum de *Biofizică* la Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980, contribuind astfel la dezvoltarea unei literaturi naționale a domeniului.

Activitatea didactică și de cercetare este remarcată și de conducerea Universității Al. I. Cuza, de la care primește în anul universitar 1982-1983 *Diploma pentru realizările profesionale deosebite*, ce i-a fost conferită de Rectorul universității, acad. Viorel Barbu.

În perioada 1982-1989, Profesorul Mihail Isac a coordonat schimbul academic între Universitatea ieșeană și Universitatea din Jena, împreună cu Prof. Spranger, în cadrul căreia studenții români au făcut practică la Jena, iar studenții germani au venit să lucreze la Iași.

În calitatea mea de responsabil al Programului de Biofizica medicamentului românesc (1981-1991) finanțat de Ministerul Industriei Chimice, coordonat în cadrul Institutului Central de Fizică de la Măgurele, l-am invitat pe Profesorul Mihai Isac să colaboreze la aceste cercetări științifice. În practica internațională a comerțului cu medicamente, fiecare produs care este omologat și pus în vânzare trebuie să fie însoțit, pe lângă determinările curente de eficacitate și compatibilitate (chimice, farmacologice, farmacocinetice etc.), și de o atestare științifică a interacțiunii sale cu biomembranele, ceea ce necesită folosirea unor metode biofizice și de chimie biofizică. Această atestare „preclinică” este, de obicei, concretizată prin lucrări științifice publicate în reviste de

prestigiu internațional, articole, care alături de studiile „clinice”, constituie certificatul de calitate al medicamentului studiat. Profesorul Isac a fost prezent cu lucrări științifice apreciate la consfăturile naționale ale acestui Program, care au avut loc la Iași (1987), Cluj-Napoca (1988), București (1989), în care a folosit multitudinea de metode puse la punct în laboratorul său, în studierea unor medicamente românești.

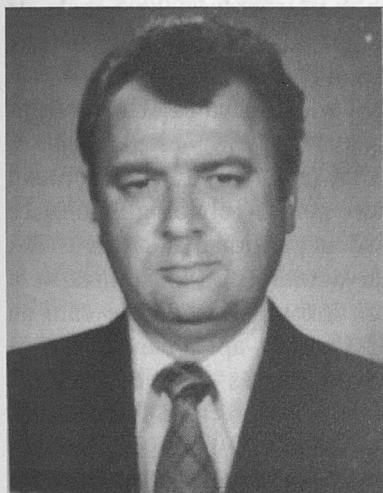
Rezultatele sale științifice au fost concretizate în numeroase lucrări publicate în țară și în lucrări apărute în reviste din străinătate, deosebit de apreciate. A publicat zece cărți de biofizică și caiete de lucrări practice pentru studenți, având astfel o contribuție notabilă la îmbogățirea literaturii originale românești de specialitate.

Nu aş vrea să închei aceste rânduri fără să menționez calitatea esențială a distinsului profesor universitar, aceea de OMENIE în rândul colegilor și colaboratorilor săi pe care i-a ajutat cu bună credință și dezinteresat. Astfel, subsemnatul, invitat să organizez secția de biofizică, nou înființată în anul 1991 în cadrul Facultății de Fizică a Universității „Al . I. Cuza”, am primit un ajutor colegial de la Prof. Mihail Isac, studenții mei efectuând lucrări practice în laboratorul său spațios și dotat (disecții pe animale de laborator, lucrul cu izotopi radioactivi etc.).

Întreaga sa viață a însemnat un prinos de credință, de adevăr și frumusețe pe altarul științei ale cărei adevăruri le-a dăruit cu generozitate semenilor săi. Și ca o recunoaștere a calităților sale, laboratorul de biofizică pe care l-a înființat, a căpătat din 2008 numele său.

O personalitate distinctă, plin de bunătate, căldură și lumină, fără nici o prejudecată în toate acțiunile sale, Prof. univ. dr. Mihail Isac a lăsat o urmă trainică a deosebitei sale activități profesionale, a înaltului său crez de cercetător, de creator, de om.

20. Vasile V. Morariu (1943-2016)



Vasile V. Morariu

Personalitate intelectuală, distinctă în peisajul culturii și biofizicii românești, cu o statură științifică internațională binecunoscută, Vasile V. Morariu (n. 1943, Cluj) a demonstrat similitudinea proceselor creației științifice și artistice. Omul de știință, ca oricare artist, preferă să simtă că munca sa vorbește prin ea însăși. Biofizicianul Vasile V. Morariu (VVM), pentru a reuși, a găsit în domeniile pe care le-a abordat, cu discreția caracteristică a temperamentului său eliptic și taciturn, poezie și frumusețe, formă și culoare, vis și realitate. Ar fi un nonsens de a diferenția personalitatea sa, de strălucit și pasionat biofizician, de talentatul și pasionatul artist cu numeroase expoziții de pictură în săli din Cluj, București, Iași, Brașov, Sebeș și Drăgășani. Am considerat necesară această mică introducere în dorința de sublinia apropierea de creația sa științifică, unde vom identifica vasta sa cultură, dar și imaginația artistului, prin care se exprimă într-o manieră inconfundabilă.

VVM este absolvent (1961) al Liceului „Emil Racoviță” din Cluj (liceu de „elită”, care, în prezent, se poate mândri cu faptul că are cel mai mare număr de membri ai Academiei Române în viață). Unul dintre semnatarii acestui articol, Gheorghe Benga (GhB) a fost coleg de clasă cu VVM. În ultimul an de liceu, VVM este „trezit la realitate”, atunci când a fost acuzat public, în fața școlii, „etichetat... contra-

revoluționar”, pentru că a cântat „Gaudeamus”, împreună cu alți colegi, la „serenade”, pe la casele profesorilor îndrăgiți... Modelele lui VVM erau Emil Racoviță (expediția Belgica), Thor Heyerdall (expediția *Kon-Tiki*), Bengt Danielsson (expediția Bumerang), de aceea a vrut să urmeze Școala de marină, unde înregistrează primul eșec: înscrierea îi este refuzată, nefiind din județele limitrofe Mării Negre!

După absolvirea Facultății de Fizică a Universității „Babeș-Bolyai” (UBB) din Cluj (1961-1966), este angajat la Institutul de Izotopi Stabili din Cluj (actualul ITIM – Institutul Național de Cercetare și Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare), unde a lucrat până la pensionarea sa (în 2008), ca cercetător principal 1 și șef de laborator. La încadrarea sa la ITIM, a fost repartizat să lucreze într-un domeniu de care nu auzise în facultate, fizica lichidelor și a apei, care aveau să capete, la începutul anilor '70, un interes deosebit pe plan mondial. Devine bursier-doctorand al Universității Naționale Australiene, Canberra, Australia, 1969-1972, unde obține titlul de „Doctor of Philosophy”, Ph.D. Se reîntoarce în țară în 1973 și, până în 1989, nu i se va mai permite participarea la nici o manifestare peste hotare, unde era deseori invitat ca *Visiting Professor* în SUA, Australia, Europa etc.

Din 1974, VVM se reorientează definitiv spre biofizică. Funcționează și la Facultatea de Medicină a Universității de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” (UMF) Cluj-Napoca, în calitate de conferențiar la disciplina de biologie celulară (1991-94). Va fi conducător de doctorate în fizică – specialitatea biofizică – din 1991, la Universitatea „Babeș-Bolyai” din Cluj-Napoca, unde a fost numit profesor și a predat cursul de biofizică.

Este ales Președintele Societății Române de Biofizică Pură și Aplicată (1997-2001) și din 2001 – Președinte de onoare al aceleiași Societăți.

Activitatea sa științifică interdisciplinară se axează, în principal, pe biofizică: biomagnetism; impactul activității solare și geomagnetice asupra vieții terestre; structuri fractale în imagine și

sunet; dinamica neliniară a vibrațiilor atomice la proteine; psihofizica: memoria, percepția timpului și spațiului; estetica matematică aplicată la obiecte preistorice și etnografice; numerele ca arhetipuri, arheometrie.

A publicat peste 160 de lucrări științifice (din care 105 în reviste indexate în Science Citation Index – Thomson Reuters), dintre cele de prestigiu binecunoscute menționăm: *Nature* (2), *Z. Phys. Chemie*, *J. Colloid & Interface Science*, *Electrochimica Acta*, *J. Electroanalyt. Chem.*, *Chem. Phys. Lett.*, *J. Mol. Struct.*, *Biochim. Biophys. Acta (BBA)*, *Cancer Biochem. Biophys.*, *J. Membrane Biology*, *Archaeometry*, *Internatl. Archaeology*, *J. Interdisciplinary & Crosscultural Studies*, *Electromagnetic Biol. & Med.*, *Fractals*, *Fluctuation and Noise Letters*, *Physica A*. Este citat de aproape 600 de ori în reviste indexate în Science Citation Index (Thomson Reuters). Are indice Hirsch 12. Cea mai citată lucrare (de 97 de ori, aproape de pragul de 100 citări, prag considerat pentru ca un articol să fie numit *Citation classic*) este: *Evaluation of a NMR technique for the study of water exchange through erythrocyte membranes in normal and pathological subjects* (cu GhB) publicată în BBA, 1977, vol. 469, pp. 301-310. În ordinea numărului de citări, urmează lucrarea *Effects of temperature and pH on the water exchange through erythrocyte-membranes - nuclear magnetic-resonance studies*, publicată în *J. Membrane Biology*, 1981, vol. 62, pp. 1-5 (citată de 48 de ori) și *Membrane defect affecting water permeability in human epilepsy*, publicată în *Nature*, vol. 265, pp. 636-638, 1977 (citată de 46 de ori), ambele fiind colaborări între grupurile de cercetare ale lui VVM la ITIM și al lui GhB la UMF Cluj-Napoca.

Lucrarea lui VVM publicată în *Nature* (Anglia): *Equivalence of anomalous water and silicic acid solutions*, 227, No. 5256, pp. 373-374, 1970 (cu R. Mills, W. Woolf) este, de asemenea, considerată un „hit” pentru motivul detaliat la punctul 1, mai jos.

A editat (în colaborare cu Petre T. Frangopol – PTF), seria *Seminars in Biophysics*, 6 volume (1985-1990). Este unul din promotorii introducerii arheometriei în țara noastră și a

editat (în colaborare cu PTF), *Archaeometry in Romania* (vol. 1-1988, vol. 2-1990).

A organizat (în colaborare cu PTF), pentru prima dată în România, la Cluj, în 1990, ediția a 8-a, a Conferinței Balcanice *Biochemical Biophysical Days*.

VVM a fost onorat cu câteva distincții (mult mai puține decât merita!): Premiul „C. Miculescu” al Academiei Române (1986, pentru grupul de lucrări „Biofizica interacțiunii medicamentelor românești”), ordinul „Serviciu credincios” în grad de Cavaler (2000), Profesor de onoare la Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca (2008) și a fost primit ca membru în Academia Oamenilor de știință din România (Secția de științe biologice, 2008). Ar fi meritat, pe deplin, primirea și în Academia Română.

Ca realizări științifice – majore – ale profesorului Morariu, menționăm doar câteva.

1. „*Elucidarea originii apei anormale*”. La începutul anilor '60 ai secolului XX, o problemă științifică de mare interes, inclusiv mediatic, a fost *apa anormală*. Ideea a pornit de la lucrările unui cunoscut fizico-chimist sovietic (Derjaghin), care pretindea că a obținut o apă polimerizată cu proprietăți anormale, de unde și denumirea. Această apă ar fi avut o densitate comparabilă cu un polimer, punct de fierbere foarte mare, precum și alte caracteristici neobișnuite. Ea fost reprodusă de laboratoare faimoase din SUA și Anglia și numeroase articole din mari publicații științifice occidentale, începând cu *Nature* și *Science*, au susținut această descoperire. Probabil, niciodată în istoria acestor reputeate publicații nu au fost atât de multe articole pe o singură temă. S-au ținut și conferințe internaționale *hot* pe această temă, unde au apărut și contestări ale acestei descoperiri. Aplicațiile posibile erau absolut fantastice. S-a lansat ideea că, dacă anormalitatea ar fi fost adevărată, o cantitate infimă de catalizator ar fi putut converti apa normală în apă anormală și, astfel, s-ar pune în pericol viața terestră. Această posibilitate a fost imaginată ca o

armă de luptă, astfel că tema a fost tratată cu înfrigurare de marile laboratoare și instituții științifice, ca să nu mai spunem de interesul mijloacelor media. O informare completă și bine documentată a apărut și în presa academică a vremii din România (P. T. Frangopol, „*Apa anormală*” – o enigmă științifică, în revista învățământului superior FORUM nr. 5 din mai 1971). PTF lucra în SUA și a considerat că trebuie să informeze colegii din țară, unde revistele de top nu prea ajungeau în bibliotecile universitare.

Pe acest fond, la sosirea în Australia, VVM a propus abordarea problematicii apei anormale. Propunerea a fost rapid aprobată și, în decurs de cca. o lună, a produs primele eșantioane de apă anormală prin condensarea în capilare. Seminarul prezentat de VVM la Institut s-a bucurat de foarte mare atenție, inclusiv din partea unor reprezentanți ai armatei australiene (de la celebrul poligon de testare al armelor de la Woomera, locul testării bombelor atomice ale Marii Britanii).

Cercetările s-au desfășurat prin microscopie optică și prin rezonanță magnetică nucleară (RMN). Coroborarea datelor experimentale proprii cu cele din literatură l-au condus, însă, pe VVM la concluzia că avea de-a face cu o soluție de acid silicic, nu cu o apă „polimerizată”. A publicat lucrarea: *Equivalence of anomalous water and silicic acid solutions*, V.V. Morariu, Reginald Mills, Laurie Woolf, Nature vol. 227 issue 5256, pp. 373-376, 1970). Lucrarea a înregistrat 17 citări. În articolul publicat în „Nature” (1970), amintit mai sus, a susținut că era vorba de o apă impurificată cu acid silicic. Acest lucru a fost confirmat ulterior și de alte laboratoare din Vest care au mai adăugat și alte impurități la listă, punând capăt, astfel, unei dure confruntări științifice cu implicații posibile, majore, politice și militare pentru cele două superputeri ale momentului.

Ulterior, ca urmare și a altor evidențe din literatură, problema a fost considerată soluționată și, ulterior, a dispărut treptat din literatură. Ecourile apei „anormale” au durat, însă, mulți ani, comunitatea științifică întrebându-se cum de s-a putut întâmpla o astfel de eroare. Aici s-a văzut deosebirea dintre

cercetarea sovietică și cea occidentală: în primul caz s-a lucrat cu metode clasice, foarte ingenioase, ce-i drept, dar care nu au făcut față metodelor moderne de analiză occidentale.

2. *Elucidarea apei legate în sisteme biologice.* În deceniile 6-8 ale secolului XX, o problemă științifică curentă de cercetare a fost *apa legată*. Se vorbea de două feluri de apă: cea „liberă” sau „de volum”, respectiv de „apa legată”, ca un gen de apă cu proprietăți deosebite. Apa legată era imaginată ca o apă structurată pe o distanță lungă de multe straturi moleculare la interfața solid lichid, datorită interacțiunii dintre structurile biologice și proprietățile neobișnuite ale apei de a păstra structuri supramoleculare pe o distanță oarecare de la interfață. La vremea respectivă constituia o preocupare științifică pentru diverse colective de cercetare de biologi, medici și biofizicieni. Existau simpozioane și conferințe internaționale pe tema „apei în sisteme biologice”, precum și subiecte de doctorat la biologie și medicină. Nu existau dovezi experimentale directe și totul se reducea la ipoteze. Posibilități noi de investigare au apărut odată cu tehnica de RMN. Ipoteza de lucru a fost următoarea: dacă pe o distanță lungă de multe straturi moleculare există o „structurare a apei” la interfață, ar trebui ca *selfdifuzia* apei să fie frânată, deci coeficientul de difuzie al apei să fie micșorat pe o distanță semnificativă. Pentru aceasta era nevoie de un model experimental cu o cantitate bine precizată de număr de straturi moleculare de apă și care să ofere posibilitatea de a varia numărul de straturi. Un astfel de sistem a fost bioxidul de siliciu, având o suprafață specifică cunoscută și o cantitate de apă măsurată. Experimentul a demonstrat că influența interfeței nu depășește un strat molecular de apă. Ipoteza existenței unei structurări a apei pe mai multe straturi moleculare a fost infirmată.

Un alt mod de abordare a problemei a fost studiul procesului de înghețare a apei adsorbite, tot prin tehnici RMN. Ipoteza de lucru a fost similară, în sensul că o apă „structurată” ar fi fost de așteptat să înghețe la temperaturi diferite față de apa normală. Cercetările au dovedit că ea înghețată normal, evident trecând peste fenomenele de suprarăcire aparente în sistem capilar. Deci,

concluzia generală a fost că apa nu se structurează pe distanță lungă și că nu există suport pentru *apa legată*. Treptat, conceptul de apă legată pe distanță lungă a dispărut din literatură pe la 1990.

Lucrările sunt publicate împreună cu R. Mills în Zeitschrift für physikalische Chemie, Volume: 79 Issue: 1-2, Pages: 1-& 1972 (28 citări) și J. Colloid Interface Science Volume: 39 Issue: 2 Pages: 406-& 1972 (15 citări).

3. Introducerea metodei RMN în studiul transportului difuzional al apei prin membrana celulei roșii. Transportul prin membranele celulare constituie unul din procesele fundamentale biologice. În cazul particular al transportului apei, se pun probleme dificile, deoarece viteza acestui transport este foarte mare. Măsurarea clasică a procesului prin observarea apariției transportului dintr-un compartiment în altul nu mai este posibilă. Soluția clasică este adoptarea unor tehnici speciale de măsurare a reacțiilor rapide, așa numite tehnici *stop-flow*, care nu sunt la îndemână. Tehnica de RMN, elaborată de doi cercetători australieni, se baza pe ideea foarte ingenioasă, de a utiliza un marker magnetic, constând din ioni de mangan, pentru a face distincția dintre compartimentul intracelular *vis-à-vis* de cel extracelular. Metoda implică măsurarea așa-numitului timp de relaxare spin-spin protonic. Măsurătoarea este simplă și rapidă, astfel că devine foarte practică pentru investigarea difuziei prin membrane în diverse condiții experimentale, cum ar fi influența temperaturii, pH-lui, diverșilor factori chimici, fiziologici și patologici etc. VVM, împreună cu GhB, au perfecționat metoda celor doi australieni, publicând lucrarea menționată anterior: *Evaluation of a NMR technique for the study of water exchange through erythrocyte membranes in normal and pathological subjects* (cu GhB) publicată în BBA, 1977, vol. 469, pp. 301-310. VVM a folosit metoda în studiul permeabilității pentru apă a hematiilor nou-născuților, a bolnavilor cu leucemii, precum și în investigarea efectelor unor medicamente, cum ar fi procaina, gerovitalul și aslavitalul.

Colaborarea între grupurile de cercetători ale lui VVM și GhB s-a manifestat și în investigarea efectelor pH-ului și

temperaturii asupra permeabilității pentru apă a hematiilor, precum și la semnalarea, în premieră mondială, a unui defect de membrană în epilepsie, fiind publicate lucrările menționate anterior ca fiind printre cele mai citate dintre cele publicate de VVM.: *Effects of temperature and pH on the water exchange through erythrocyte-membranes - nuclear magnetic-resonance studies*, publicată în *J. Membrane Biology*, 1981, vol. 62, pp. 1-5 și *Membrane defect affecting water permeability in human epilepsy*, publicată în *Nature*, vol. 265, pp. 636-638, 1977.

Metoda și-a câștigat popularitatea și a fost intens citată pentru că oferea o posibilitate rapidă de măsurare a transportului difuzional. Ea reprezintă un exemplu tipic de utilizare a unei metode fizice moderne pentru rezolvarea unei probleme biologice fundamentale.

4. *Influența câmpului magnetic zero asupra vieții.* Câmpul geomagnetic este un important factor de mediu care influențează viața terestră, apărută și dezvoltată pe Terra în condițiile unui câmp geomagnetic de aproximativ 0,5 Gauss. Primele studii privind efectele absenței câmpului magnetic terestru s-au efectuat prin anii 1960, mai întâi la NASA, apoi, și în centrele de cercetare sovietice, după ce s-a înțeles că la distanțe de ordin planetar câmpul magnetic interplanetar este la nivel zero, ceea ce este foarte important în contextul călătoriilor interplanetare. Nu știm care este efectul expunerii îndelungate și foarte îndelungate la câmp zero. Un alt motiv pentru biologia în câmp magnetic zero este inversarea polilor magnetici, când valoarea câmpului geomagnetic terestru scade la zero. Într-o astfel de perioadă ne situăm în prezent când câmpul scade constant, astfel că se apreciază că în viitorul apropiat vom trece printr-o perioadă de câmp zero, ceea ce ar constitui o catastrofă majoră pentru viața pe Terra. În absența câmpului magnetic, orientarea albinelor și migrația păsărilor ar fi grav afectate, ceea ce ar conduce la catastrofe biologice. În plus, acest factor nu este constant în timp. Furtunile magnetice cauzate de exploziile solare produc vârfuri de activitate magnetică cu efecte asupra vieții terestre (de pildă crește riscul de infarct).

Studiile grupului condus de VVM au arătat că un important factor de mediu este câmpul geomagnetic. Ele s-au concretizat într-un ciclu de 5 lucrări publicate în *Electromagnetic Biology and Medicine* din SUA (fost *ElectroMagneto Biology*), printre care: I – *In vitro human blood aging* 19 (3), pp. 289-302 (2000); II – *Effect on zinc and copper in human blood serum during in vitro aging*, 20(2), pp. 127-139, 2001; (cu Silvia Neamțu, D. Ciorba, L. I. Ciortea, A. Todoran, S. Popescu). S-au mai publicat și lucrări în țară, s-au realizat doctorate în biofizică și, respectiv, medicină. S-au studiat procese biologice la nivel uman (ex. îmbătrânirea sângelui apare mai rapid în câmp zero, crește mobilitatea spermatozoizilor, sistemul imunitar este defavorizat), comportamentul diferitelor sisteme enzimatice, dezvoltarea plantelor, comportamentul diferitelor bacterii. În general, studiile au relevat efectul negativ asupra omului și plantelor, efectele la bacterii sunt dependent de specie (unele sunt stimulate, altele inhibitate). *Toate aceste cercetări au fost unice în România, iar cele pe spermatozoizi umani, unice și pe plan internațional.*

Rezultatele arată că mediul lipsit de câmpul magnetic nu este favorabil vieții, organismelor superioare. Astfel, sângele uman îmbătrânește mai repede, iar sistemul imunitar este defavorizat. Rezultate (I-IV).

5. Dinamica neliniară a vibrațiilor atomice ale proteinelor. În biologia moleculară se postulează legătura dintre proprietățile de mobilitate ale unor atomi și funcționalitatea proteinelor respective. Cu toate acestea, s-a constatat că activitatea crescută a unei enzime, de exemplu, poate fi însoțită fie de o creștere a mobilității, fie de o scădere a mobilității locale. Cu alte cuvinte, un paradox în contextul ipotezelor actuale. Prof. Morariu și colaboratorii săi au analizat seriile vibrațiilor atomice ale proteinelor constatând că există o corelare de distanță lungă specifică. *Pentru prima oară*, au stabilit faptul că această proprietate se corelează cu activitatea enzimatică, în timp ce proprietățile locale de mobilitate amintite nu se corelează (deci abordarea de tip local a biologiei

moleculare). A rezultat că abordarea fizică a problemei tratează corelarea care există în întreaga proteină și această proprietate a întregului este esențială pentru funcționalitate. Situația reprezintă un exemplu tipic de *physics meets biology* (v. articolul din *Nature*, cu același titlu, reprodus în revista Curierul de Fizică nr. 43/2002, pg. 17) – în care se rezolvă, pe cale fizică o problemă de biologie, și în care abordarea „locală” este depășită de abordarea „globală”, fizică. Din cele 6 lucrări publicate în revistele *Chaos, Solitons and Fractals*, menționăm: I. *Determination of the fractal dimension of the lysosome backbone of three different organisms*, 12, 757-760, 2001; II. *Comparison of the behavior of sea hare myoglobin when it forms two different complexes*, 12, 1041-1045, 2001, etc. (cu A. Isvoran ș.a.).

6. *Fluctuațiile de membrană ale eritrocitelor umane*. Fenomenul, observabil la microscopul optic, este cunoscut și sub numele de *flickering* încă de mai bine de 100 ani. Primele studii cantitative ale fenomenului datează de prin anii 1980 (un laborator german și unul israelian). Cercetările au arătat că este vorba de fluctuații de membrană generate cu consum de ATP. Tehnica de investigare sofisticată nu a permis ca metoda să devină aplicabilă la scară largă, deși problema fluidității membranei celulare este de interes imediat și foarte mare.

În cadrul unei teze de doctorat, s-a pus la punct o metodă accesibilă de investigare cantitativă a fluctuațiilor eritrocitelor umane (celule roșii). Schema generală este cea cunoscută: cuplarea unei camere video pe un microscop optic și fotografierea unei celule la intervale scurte de timp. Aici intervine noutatea: se analizează imaginea prin metode de analiză performantă a imaginii formei celulei (arie, diametru, asimetrie). Mai departe, noutatea constă în analiza seriilor de date cu metode neliniare (*detrended fluctuation analysis*). Rezultatul s-a concretizat în coeficienți de corelare, fiecare serie de date fiind caracterizate de un coeficient de corelare ce descrie forma celulei printr-un singur parametru. Analizând mai multe celule, concomitent, se obține distribuția coeficienților de

corelare a fluctuațiilor celulare. Deci, nu numai că se caracterizează fluctuațiile unei celule, ci ale mai multor celule, astfel că rezultă o imagine completă a eterogenității unei probe de sânge (știut fiind că o probă de sânge conține tot spectrul de vârstă al celulelor, fiecare vârstă fiind caracterizată de fluctuații specifice). Metoda a dat rezultate surprinzătoare: s-a arătat că o probă de sânge îmbătrânește mult mai rapid decât se credea și că modificările de fluctuație ale membranei sunt majore prin spălarea și resuspendarea sângelui în medii izotone saline (procedura standard care presupune că proba de sânge rămâne stabilă o perioadă de timp). O stabilitate mai bună se obține doar prin păstrarea sângelui în propria plasmă, dar, chiar și în aceste condiții, metoda de investigare pune în evidență îmbătrânirea probei. Prin urmare, metoda de analiză a datelor s-a dovedit foarte sensibilă, cu un ordin de mărime mai bună decât orice se știa anterior. Rezultatele au fost publicate în *Fluctuation and Noise Letters* (revista intitulată *an interdisciplinary scientific journal on random processes in physical, biological and technological systems*) (lucrare cu 5 citări), precum și în publicații din țară.

7. *Secțiunea de aur (numărul de aur) ca număr irațional arhetip*. Carl Gustav Jung (1875-1961), o perioadă de timp, cel mai apropiat colaborator a lui Freud, este fondatorul psihanalizei (psihologiei analitice). Prea puțină lume știe că printre pacienții săi de renume a fost și Wolfgang Pauli (1900-1958), Premiul Nobel în fizică (1945). Relația medic-pacient s-a transformat, ulterior, într-o relație de colaborare științifică remarcabilă, din care s-a născut ipoteza arhetipală. Conform acesteia, *physis* și *psyche*, sunt aspecte complementare ale realității. La baza lor există arhetipuri ordonatoare, ce acționează ca *pattern*-uri dinamice de comportament. Cele mai fundamentale arhetipuri sunt numerele mici întregi: unu, doi, trei, patru. Ele exprimă nu numai cantități, dar și calități. Pornind de la observația că numărul de aur (număr irațional) este prezent în nenumărate artefacte preistorice, dar și în obiecte etnografice și că aceasta reprezintă o manifestare inconștientă a *psyche*-ului, VVM și

fizicianul canadian Charles Card, au demonstrat că numărul de aur are toate proprietățile unui număr arhetip. *Pentru prima dată de la Jung încoace*, s-a extins ipoteza arhetipală cu un număr irațional. Pauli a considerat, în mod teoretic, că acel continuum geometric are o natură arhetipală, lucru observat și confirmat de VVM din caracteristicile *rapoartelor iraționale ale ceramicii preistorice*. Datele au fost publicate în două articole: *Paideusis: J. of Interdisciplinary and Cross-Cultural Studies*, No. 1, 1998, *The archetypal hypothesis of C. G. Jung and W. Pauli and the number archetypes: an extension of the concept to the golden number*.

8. *Modelarea autoregresivă: de la genomul bacterian la procese psihice și fenomene cosmice*. Este o idee originală a lui VVM. Într-o serie autoregresivă, fiecare termen al seriei conține o „amintire” din ce în ce mai slabă a termenilor anteriori. Pe măsură ce avansăm în serie, ne depărtăm de primul termen al seriei. Este surprinzător cum o astfel de serie simplă de construit poate modela fenomene complicate și de natură foarte variată. Problema care s-a pus a fost dacă seriile lungimilor secvențelor codificatoare ale genomului bacterian au o organizare decelabilă prin metode matematice. Seriile alcătuite din lungimea secvențelor codificatoare sunt analizate printr-o metodă numită *detrended fluctuation analysis*, care elimină nestăționaritatea din serie și stabilește coeficientul de corelare a datelor din serie. Se arată că seriile respective nu sunt serii întâmplătoare, ci se bazează pe o ordine de lungime scurtă (*short range correlation*), fiind bine descrise de procese autoregresive de ordinul 1 sau de ordin superior. Astfel, structuri foarte complicate ale unor genomuri bacteriene pot fi elegant și surprinzător de bine descrise de modele autoregresive. Este remarcabil cum spectrele de corelare foarte complicate sunt descrise fidel de modelele autoregresive. Lucrările reprezentative au fost publicate în *Fluctuation and Noise Letters* și *Biophysical Reviews and Letters sau BRL*). Lucrarea publicată în BRL este cea mai reprezentativă pentru că sintetizează posibilitățile largi ale modelului autoregresiv de

modelare a unor foarte variate sisteme ca natură, *în primul rând biologice*. Această analiză arată că interacțiunea (sau corelarea dintre termenii seriei) este moderată sau, în termeni consacrați, sistemul nostru nu este un șir întâmplător. Concluzia este fundamental importantă, deoarece s-a crezut că seria lungimilor secvențelor de codificatoare este întâmplătoare.

Este absolut surprinzătoare capacitatea acestei metode de a modela fenomene sau structuri foarte diverse, ca natura (de la *structuri biologice* la cele *fizice*) și până la fenomene cognitive, deci de natură psihică; și asta de la scara microscopică la scara cosmică sau, cu alte cuvinte, caracterul universal al acestui model. *Toate acestea au fost evidențiate în premieră de lucrările publicate pe aceasta temă (Physica A, Fluctuation and Noise Letters, Biophysical Review and Letters). Din acest punct de vedere, VVM a considerat că este cea mai importantă realizare științifică din ultima parte a vieții sale cu posibilități foarte largi, neexplorate încă.*

9. *Prospectări magnetice sistematice la situsurile arheologice din România: Histria, Capidava, Sarmizegetusa, Ulpia Traiana, Cluj etc.*

Profesorul V. V. Morariu a scris două cărți *Crucea Sudului – Însemnări din Australia*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1975, 183 pag. și *Călătorie în Pacificul de Sud*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1979, 160 pag., rod al explorării continentului australian în timpul vacanțelor sale. A refăcut expediția *Bumerang* în Australia centrală a lui Bengt Danielsson, unul din foștii participanți la expediția Kon Tiki a lui Thor Heyerdahl; călătorește în Pacificul de sud vizitând arhipelagul Fiji și arhipelagul Tonga. Colecționează artă primitivă aborigenă, polineziană și malaieziană. Universul său artistic a fost influențat profund de vigoarea artei primitive pe care a întâlnit-o.

Profesorul Vasile Morariu, ca filosof al culturii, dar și al politicii științei, a fost un cărturar de tip pașoptist, adică împins spre universul creațiilor sale, de idealism, de un dezinteres absolut. Nu l-a interesat, ca să dăm un exemplu, cantitatea de

itate (fade!). Nu a avut și nici nu a dorit funcții, ca să se aranjeze și să obțină fonduri de cercetare.

Se poate afirma că profesorul Vasile Morariu a fost unul dintre cei mai reprezentativi biofizicieni români, dar și unul dintre cei mai originali oameni de știință români, a cărui strălucire profesională a fost înglobată în creațiile sale științifice, care au deschis domenii noi de cercetare (exemple la punctele 3, 4, 8 de mai sus) sau, dimpotrivă, au stabilit fără „drept de apel”, că respectivul domeniu este „închis”, fiindcă s-a descoperit explicația unui fenomen ce nu mai merită interesul ce-l susțineau investigatorii angrenați până atunci în cercetarea domeniului (punctele 1 și 2).

VI. ANII DE FORMARE EDUCAȚIONALĂ: ȘCOALA PRIMARĂ ȘI LICEU

21. Primul nostru dascăl



Gheorghe Enăchescu

E greu de crezut, dar au trecut de atunci 74 de ani! Războiul era pe sfârșite, școlile și-au încheiat cursurile mai devreme din cauza bombardamentelor tot mai amenințătoare. Așadar, la sfârșitul lunii mai 1944 ne-am luat rămas bun de la învățătorul nostru, **Domnul Enăchescu**, și de la Școala primară nr. 1 din Constanța. Ne-am continuat fiecare dintre noi drumul propriu, urmând liceul, facultatea, devenind la rândul nostru adulți și intrând, cum se spune, „în rândul oamenilor”.

Atunci am înțeles cu adevărat marele rol jucat de învățătorul nostru, de la care am învățat nu doar cititul și scrisul, nu numai adunarea și tabla înmulțirii, ci, mai ales, corectitudinea, disciplina, civilitatea în relațiile cu oamenii și cu lumea. Prin vrerea Domnului, suntem în viață toți cei citați mai jos, am rămas prieteni și am simțit acum nevoia să ne amintim ce anume datorăm primului nostru dascăl. Ideea a pornit de la scrisoarea primită de Petre Frangopol în

ianuarie 1960, de la învățătorul nostru **Gheorghe Enăchescu**, răspuns la urările noastre de Crăciun și Anul Nou:

„Dragă Frangopol, Scrisoarea voastră scrisă în ajunul Anului Nou m-a mișcat foarte mult. Mi-am spus că, deși acum sunt un bătrân de 64 de ani uitat de societate, totuși mai trăiesc încă în sufletul și mințile elevilor mei, cărora le-am dat și eu ce am avut mai scump, sufletul meu.(...) Să fiți întotdeauna ce v-am învățat, corecți în totul și în toate, muncitori și altruști. Mi-aduc aminte de Dragoș Vaida. Tot așa drăguț cred că a rămas, cu același zâmbet ce-i arăta pe față sinceritate și curățenie sufletească. De asemeni, de Diaconescu, mai tăcut și mai lăuntric. Mi-amintesc, desigur, și de tine, dragă Petrică, blond, cu șorțul în dungi, cu siguranță în răspunsuri și pentru că erai mai voinic stăteai în banca din fund.”

Școala, clădire construită în 1880 la inițiativa Regelui Carol I, pe bulevardul Tomis (fost Carol) adăpostește astăzi Muzeul de Artă al Constanței, muzeu creat și îmbogățit prin strădania și competența profesională a Directorului, Prof univ. dr. Doina Păuleanu.

În ciuda anilor și deceniilor ce au trecut, ne amintim nu doar înfățișarea dascălului nostru, ci și atmosfera creată de el în clasă. Era, devenise pentru noi, un membru al familiei. Căldura cu care ne înconjura, dojana blândă, rareori mai dură, avea un efect pe care nu l-ar fi avut dacă ne-ar fi pălmuit pentru năzbâtiile pe care le făceam, uneori în clasă, dar, mai ales, în curtea școlii. Nu ne bătea, la palmă cu o nuia sau o riglă, cum făcea directorul școlii care l-a înlocuit o perioadă pe învățătorul nostru, atunci când depășeam limitele jocurilor din recreație (cap-cap călărita etc.), jocuri ce puteau duce la accidentări, așa cum a pățit unul din noi, scrântindu-și piciorul. S-a târât pur și simplu, șontâc-șontâc, pe stradă, cca. 100 m și, neputând să mai meargă, s-a așezat pe scara unui bloc, ocupat de trupele germane. Când l-a văzut, ofițerul de serviciu a chemat o mașină care l-a dus acasă! Dar curtea școlii devenea un adevărat „teatru de operațiuni” în timpul iernii. Un șanț adânc folosit ca adăpost anti-aerian despărțea curtea în două iar pământul scos din acest

șanț devenise pentru noi un fel de parapet folosit în „bătăliile” cu bulgări de zăpadă, care se încingeau în recreația mare. Când suna, intram în clasă cu hainele umede și ne propteam, rebegeți, de soba de teracotă. **Domnul Enăchescu** ne știa obiceiul și întârzia câteva minute, deși în restul timpului era de o punctualitate exemplară. Tot în vreme de iarnă se crăpau și se spărgeau tăblițele de ardezie pe care am învățat să scriem în clasa I. Când plecam de la școală și întâlneam un ghețuș în drum, foloseam ghiozdanul în loc de... sanie. Din fericire, în iarna următoare abandonasem tăblița în favoarea creionului și a caietului special liniat, pentru un scris caligrafic. Aceasta era etapa a doua a „emancipării” noastre, a treia fiind și cea mai... dramatică: scrierea cu toc, peniță și cerneală. Erau celebre pe atunci *penițele klaps* apreciate de noi dar nu prea ușor de folosit. Când greșeam, ștergeam cu o gumă primitivă, hârtia se subția, la rescriere se găurea, mama rupea pagina, acompaniată de dureroasele noastre proteste și disperări, iar caietul se subția de la o zi la alta.

Învățătorul nostru era un excelent pedagog. Folosea o metodă care azi s-ar putea numi *multi-media*. Lecțiile sale erau ilustrate cu planșe colorate, cu hărți și alte mijloace care ne făceau să înțelegem lucruri și chiar idei neobișnuite la vârsta noastră. Ne amintim, de pildă, că în clasa a IV-a a adus o busolă. Am aflat, astfel, de punctele cardinale și de magnetismul pământului. Dar, evident, scrisul, cititul, primele operații aritmetice erau preocuparea sa principală. În clasa a II-a ne-a amenințat că fără tabla înmulțirii știută „ca pe apă” rămânem repetenți. Așa că o știm și azi, tot „ca pe apă”! Sau, iată un amănunt pitoresc: într-una din zile îl întrebă pe un coleg: „Ce ești tu, măi Jecov? – Zuguuț, domnule învățător. – Nu zuguuț, mă, ci găgăuț”. După care ne-a explicat cine sunt găgăuții, de unde au venit, unde s-au stabilit etc. Da, eram o clasă **multietnică**, cum s-ar numi azi, o clasă care ilustra perfect diversitatea populației orașului și a Dobrogei, dar nouă ni se părea absolut normal să stăm în aceeași bancă cu colegi care

aveau altă limbă maternă, altă religie, iar domnul Enăchescu ne trata pe toți la fel.

Învățătorul nostru a fost concentrat în timpul războiului (1941), noi eram în clasa a II-a și la reîntoarcere, când a intrat în clasă, toți elevii ne-am ridicat în picioare și-am țipat de bucuria revederii. A fost o manifestare spontană, de atașament sincer, din inimă, de neuitat. Ne insufla sentimente patriotice: dimineața, la prima oră, cu toată clasa în picioare, **învățătorul Enăchescu**, pomenea grav, numele ofițerilor și trupei (sergenți și soldați) toți de marină, ale căror tablouri cu portretele lor se găseau atârinate de pereții clasei, iar noi după menționarea fiecărui nume, rosteam, grav, *mort pentru Patrie*, după care toată clasa, rostea rugăciunea *Tatăl Nostru*. Evident, elevii de alte confesiuni (catolică, protestantă, iudaică, mahomedană) nu spuneau rugăciunea, dar stăteau în picioare, solidari cu noi. Țara era în război, noi eram seria 1940-1944 și luptele de pe mare erau la ordinea zilei. Și nimeni nu putea fi indiferent.

În ultimii ani am aflat amănunte despre viața și activitatea învățătorului nostru. S-a născut în 1896, în localitatea Baeram Dede (Independența), raionul Caraomer (Negru Vodă). Tatăl său, Ilie Enăchescu era din localitatea Ostrov, județul Constanța, unde a îndeplinit funcția de secretar al primăriei Ostrov, apoi a avut aceeași activitate la primăria din Independența. Mama, Anna Ghezso, se născuse la Veneția, Italia. Tatăl ei, inginer naval, Luigi Ghezso, a fost adus în România la cererea Domnitorului Carol I și instalat inginer-șef, apoi Director la Șantierul Naval Turnu Severin. Învățătorul nostru a urmat Școala Pedagogică din Galați și Școala de ofițeri infanterie Focșani (ofițeri de rezervă). A luptat la Mărășești – Mărăști – Oituz și, fiind cunoscător al limbii franceze, a fost încadrat la Misiunea franceză de instructori militari sub comanda Generalului Berthelot. În 1927 a fost promovat de la școala din Plopeni (14 km de Negru Vodă) la Constanța, ca învățător și ulterior, Directorul Școlii primare nr. 1 din Constanța. Pensionat (1961), a decedat la Constanța (1965) la vârsta de 69 de ani.

Acesta a fost învățătorul **Gheorghe Enăchescu** care, cu răbdare și pricepere, cu o reală vocație de pedagog, ne-a insuflat, ne-a educat o calitate esențială: curiozitatea. Și, poate chiar mai mult decât atât, *ne-a învățat să iubim învățătura*. Având o temeinică și vastă cultură generală, orele sale erau un fel de dialog cu noi, la nivelul nostru, dar plin de învățăminte din diverse domenii. Nu era zi în care să nu aflăm câte ceva, fie despre antichitatea greco-romană, fie despre geologie, despre istoria noastră sau a lumii, despre geografie etc. prin trimiteri ce s-ar putea numi azi *hypertext*.

Descopeream astfel gustul de a citi și de a afla lucruri noi despre lumea în care ne începeam viața. Ne amintim cu multă plăcere și de cărțile de citire care, de la an la an, ne familiarizau cu numele unor clasici ai literaturii noastre, de la Eminescu și Creangă, la Coșbuc și Sadoveanu. Și, vrând-nevrând, gândul ne duce la nepoții noștri, copiii de azi, cei ce urmează cursurile școlii primare, elementare. Sunt, în general, cunoscute problemele învățământului de toate gradele în țara noastră. Dar exemplele concrete depășesc de multe ori nu numai ce știm ci, chiar, și ceea ce ne-am putea imagina. Ca în acest caz, aflat de unul din semnatarii textului de față: într-o comună situată doar la 20 km de București, copiii din clasa a IV-a „învăță” limba engleză de la o învățătoare care nu știe o boabă de engleză! Predarea unor cursuri de către învățători, profesori ce n-au nicio calificare pentru materiile respective, a devenit, din păcate, monedă curentă în multe școli. Iar cât privește manualele... Un articol din volumul „Educația și Cercetarea Românească”, apărut la începutul acestui an sub egida Universității București, pune în evidență inadecvarea, caracterul caduc, orientarea spre trecut a cărților pentru învățământul primar.

Ajunși aici, preferăm să ne amintim maxima latinească citată de învățătorul nostru ori de câte ori i se oferea ocazia: *Dacă tăceai, filozof rămâneai*. Și, cum ocazii avea destule, maxima ni s-a întipărit în minte pentru totdeauna. Respectul față de cuvântul rostit sau scris, din copilărie ni l-am însușit. Avea domnul Enăchescu oroare de vorbele aruncate în vânt, pretindea

din partea noastră, niște copii, o rigoare, o sobrietate a exprimării care ne-a ferit mai târziu de stilul pompos, umflat, chiar și atunci când devenise folosit pe scară largă. Echilibrul, calmul, discernământul – erau calitățile sale din care, sperăm, am păstrat și noi câte ceva. Cel ce ți-a îndrumat primii pași în viață nu poate fi uitat. În memoria lui, dar și cu nostalgia acelei școli de calitate în care spiritul universal și european se împletea în mod firesc cu cel mai autentic patriotism, am scris și semnăm acum aceste rânduri,

Paul Diaconescu, profesor de literatură, scriitor,
Stockholm, Suedia.

Petre Frangopol, prof. univ. dr. ing. de chimie
biofizică, Membru de onoare al
Academiei Române, București.

Dragoș Vaida, matematician, prof. univ. dr. de
matematică, fost Director al Centrului
Universitar UNESCO de la București.

Post Scriptum

Mulțumim și pe această cale domnului contra-amiral (în rezervă) Corneliu Enăchescu, din Constanța, fiul primului nostru dascăl, care ne-a oferit portretul tatălui său, precum și datele biografice relatate în acest text.

22. Bibliotecile mele

În amintirea doamnei Elena Cămară

Doamna Elena Cămară, născută Micu, sora profesorului nostru de limba latină pentru cursul superior, la Liceul (azi Colegiul Național) „Mircea cel Bătrân” din Constanța*, unde am fost elev, a fost prima bibliotecară salariată a Bibliotecii Municipale Constanța, înființată în 1931 prin decizia Ministerului Instrucțiunii Publice și Culturii Naționale.

Amintirile mele despre Doamna Cămară, pe care voi încerca să le evoc în rândurile ce urmează, vor sublinia personalitatea ei și cum m-a influențat prin căldura cu care m-a înconjurat, pe mine (și nu numai pe mine!), un cititor de nici 13 ani, elev în clasa a III-a de liceu (1946), avid să citească și să împrumute cărți acasă, care pășea sfios în Biblioteca Județeană. Aceasta te impresiona de la început, de cum îi treceai pragul: o incintă somptuoasă, impresionantă, cu o înălțime a tavanului care te copleșea la primul contact și care se întindea de-a lungul întregului parter al Primăriei Municipiului Constanța, azi Muzeul de Istorie și Arheologie, pe partea dreaptă, cum privești monumentală clădire, cu spatele la statuia lui Ovidiu.

Evocările mele nu pot fi mărginite la o înșiruire ca într-o agendă. De aceea voi încerca să aduc în memoria celor de azi, amintiri semnificative ale evenimentelor care ne înconjurau, dar, mai ales, a împrejurărilor care au prilejuit întâlnirea și cunoașterea Doamnei Elena Cămară, pe care o consider și azi prototipul unui bibliotecar perfect, ce își iubea cu pasiune profesiunea. Datorită ei am descoperit gustul, da, gustul, cititului, pe lângă plăcerea cititului, căci deschideam ochii spre un orizont cultural mai larg decât cel oferit de școală. Eram ghidat cu tact, dar și cu diplomație, spre ceea ce ar fi interesant, important, util, dar și plăcut să citesc, la vârsta mea.

* În prezent Biblioteca Județeană „Ioan N. Roman”, Constanța.

În primii ani de liceu (1944-1948), ani grei după încheierea celui de-al doilea război mondial (1945), cu privațiuni economice deloc de neglijat, mi-am dat seama împreună cu colegul meu de clasă și coleg de bancă, prieten încă de la grădiniță și școala primară, Paul Diaconescu (scriitor și jurnalist), de carențele noastre de cultură generală! Programele analitice erau schimbate conform ideologiei comuniste, nu aveam manuale și învățam numai după notițele expunerilor profesorilor noștri. La orele de limba română nu căpătam informații suficiente despre literatura română. Le aflam din discuții cu cei mai mari și prin vizitarea regulată a librăriilor, baza sursei noastre de informații. De literatura străină, nici vorbă. Mergeam în librării și vedeam cărți traduse din autori care nouă nu ne spuneau nimic, iar cărțile de autori autohtoni vechi sau ai momentului ne erau necunoscute. Librării ne lăsau să le răsfoim. Era „Biblioteca pentru toți”, la care mă uitam cu jind, neavând bani să cumpăr. Nu aveam bibliotecă acasă, mamele casnice, tații cu slujbe modeste care nu le permiteau cumpărarea de cărți pentru noi și nici bani de buzunar nu primeam, cum se obișnuiește astăzi. Dar eram amândoi cititori avizi de ziare și reviste care, pentru părinții noștri, constituiau o cumpărătură zilnică, obligatorie. Depășisem etapa broșurilor săptămânale, suplimente ale revistelor pentru o anumită vârstă, de exemplu „Universul Copiilor” sau „Curentul Copiilor”. Realizam în discuțiile noastre (locuiam în cartierul vechi al orașului, peninsula, pe str. Marc Aureliu), că trece timpul, promovăm în clase mai mari și nu puteam să ne bucurăm de spiritul umanist, de cultura literară, care contribuie la educarea încă de la începutul adolescenței, la formarea personalității unui tânăr.

Liceul nostru fusese ocupat de Armata Sovietică și am fost mutați încă din prima clasă de liceu (1944) la Liceul de fete „Domnița Ileana” (azi „Mihail Eminescu”), pe str. Traian, unde făceam cursurile după amiaza, fetele, dimineața.

Cu prietenul meu de o viață, Paul Diaconescu (care iscălește din 2016, regulat în fiecare număr al reviste

constănțene *Tomisul Cultural*), ne tot gândeam cum vom arăta peste câțiva ani când vom termina liceul și vom ști prea puțin din literatura românească și universală. Aveam pretenția că suntem elevi silitori, printre frunzașii clasei la învățatură. Și atunci, fără a fi influențați de nimeni, am luat o decizie, pot să afirm azi, „istorică” pentru dezvoltarea noastră intelectuală. Intrasem deja în clasa a treia, în cursul inferior al liceului și după câteva vizite preliminare la Biblioteca Județeană, care era la doi pași de liceu, în Piața Ovidiu, ne-am decis să ne apucăm de citit cărți de literatură și nu numai, ca să ne dezvoltăm orizontul cultural. Ne-am abonat la Bibliotecă și ne-am bucurat de la început de îndrumarea șefei Bibliotecii, Doamna Elena Cămară (în adevăratul sens al cuvântului, o Doamnă!) care ne înconjură cu multă dragoste și afecțiune, de fiecare dată când intram în Bibliotecă, și ne recomanda, discret, fără o obligativitate ca la școală, cu o succintă prezentare, ce cărți să citim. Și le parcurgeam din scoarță în scoarță, cum se spunea, cu mare plăcere și nesaț.

Era o femeie frumoasă, brunetă, cred că avea în jur de 40 de ani, îmbrăcată totdeauna simplu, dar cu mult gust. Era evident, o intelectuală și se purta cu noi, niște copii de fapt, cu atenție și politete, ca și cu orice cititor matur al bibliotecii, situație pe care am apreciat-o din primul moment: crea o ambianță familiară, care ne plăcea, dar ne și flata. Ne recomanda cărți potrivit vârstei noastre și când doream, de exemplu, subsemnatul, cu tot dinadinsul să împrumut o anumită carte, îmi amintesc de *Materialism și Empiriocriticism* de V. I. Lenin, trâmbițată în ziarele epocii, mi-a zâmbit și mi-a spus să nu-mi fie rușine să o aduc a doua zi fiindcă... nu voi înțelege nimic. Și așa s-a întâmplat. A fost o lecție pe care o țin minte până astăzi.

Sala Bibliotecii era impresionantă, pentru noi, cu rafturi suprapuse de cărți, la care urcam ca într-un balcon, pe scări, cu mesele pentru cititori, de la parter, întotdeauna libere.

Pe fratele său, prof. de latină Ioan Micu, l-am văzut de două ori la bibliotecă, în vizită la sora lui. Era un bărbat înalt,

frumos, îl puteam confunda cu un actor din filmele americane. Preda și limba franceză la cursul inferior. S-a auzit mai târziu că a fost arestat. De asemenea, nu pot preciza unde am citit, destul de recent, o evocare a prof. Micu, însoțită de niște traduceri din poeți latini. („Analele Dobrogei”?).

Cultura literară

Ne-am luat în serios obligația de a citi, de a ne pune la punct cultura literară, devenind cititori permanenți, pasionați, dornici de a ne completa cunoștințele de literatură română, dar și străină. Biblioteca avea un fond de achiziții datorită căruia putea cumpăra de pe piață ultimele volume apărute, pe care noi le vedeam în librării și le semnalăm Doamnei Cămară să le achiziționeze. Multe erau deja în fondul bibliotecii, dar Doamna Cămară ne considera colaboratori și ne încuraja să-i semnalăm titluri după care tânjeam văzute în marile librării ale Constanței. Am fost norocoși fiindcă operația de epurare a fondului bibliotecilor din toată țara de titlurile considerate necorespunzătoare ideologic a fost realizată abia în anul 1948.

Am hotărât să nu mai învățăm la școală decât minimumul necesar ca să trecem clasa. Ne-am cumpărat un caiet de teze, care avea circa 10 pagini, și notam titlul fiecărei cărți, cu data începerii și data terminării cititului, cu numărul de pagini. Nu arătam caietul prietenului și colegului Paul (părinții și colegii îi spuneau Puiu) decât la sfârșitul lunii, când vedeam ce și cât a citit celălalt. Făceam un schimb de păreri și copiam titlurile care, de exemplu, mi se păreau interesante să le citesc și eu. Puiu citea și multă poezie, care pe mine nu mă atrăgea. Menționez că fiecare mergea la bibliotecă să împrumute altă carte, separat. Numărul paginilor citite pe lună, de exemplu, în lunile de iarnă, era uneori între trei și patru mii de pagini. În timpul verii mai mult!

Profesorii noștri nu știau ce s-a întâmplat cu noi doi, de ce luam note așa de mici... Dar a venit anul 1948, anul reformei comuniste a învățământului, când a trebuit să dăm examenul de capacitate, de trecere în cursul superior. Ne-am mobilizat, ne-

am pus, cum se spune, cu burta pe carte și am promovat fiecare la liceul la care am dorit să continuăm cursul superior. Eu am dat examen (1948) să continui la liceul teoretic pe care-l începusem, Liceul „Mircea cel Bătrân”. A fost anul Reformei comuniste a învățământului, când s-au înființat liceele tehnice și numeroase școli profesionale. Liceu teoretic era unul singur pentru trei județe, cel din Constanța și pentru Tulcea și Călărași, în total pentru toate acestea, numai 40 de locuri (ulterior au mai fost înființate două clase paralele cu 80 de locuri). Competiția a fost cruntă: peste 340 de candidați pe 40 de locuri! Am reușit cu media 7,33, cea mai mare a fost de 8,66, obținută de Chenan Reșit, urma 8.00, 7,66, eu la mijloc cu 7,33 etc. și a fost o surpriză prezența mea printre admiși, căci în clasa IV-a aveam medii doar de trecere, 5 sau 6. Profesorul de limba română Caragea mi-a spus că am făcut o teză foarte bună la limba română și nu își explica cum am reușit.

Mai târziu am realizat beneficiile acestei hotărâri. Am căpătat o cultură umanistă, așa cum am reușit, să ne-o însușim, fiecare în felul lui, dar benefică în deșteptarea unei curiozități permanente și, mai ales, ne-a antrenat memoria și ne-a deschis mintea. Amintirea lecturilor literare nu mi s-a șters niciodată. În cursul superior de liceu, limba română devenise o materie familiară, iar ușurința cu care scriam tezele la limba română mă recomandau sigur că voi urma facultatea de litere. Dar m-am îndreptat către științele exacte. Începusem să citesc, ceea ce Doamna Cămară nu mă lăsa, și avea dreptate, că nu prea înțelegeam nimic la 13 ani, dialogurile lui Platon (cca. 479-347 î. Chr.) despre educație, discipol al lui Socrate și profesorul lui Aristotel, fondatorul Academiei din Atena (sec. 5 î. Chr.), lecturi care m-au ajutat mai târziu în abordarea politicii științei și a învățământului românesc în tipare democratice [1]. Menționez că a devenit obligatoriu să mă perfecționez în limba franceză, singur, ca să pot citi cărți în această limbă și texte filozofice care nu erau traduse în limba română.

Am citit cu mult interes mitologia greacă, care mă fascina (doar eram de origine grecească, tatăl meu se născuse la

Constanța iar străbunicii s-au stabilit în acest oraș la vârsta de 17 ani, pe la 1860. Nu știam să citesc în limba greacă (v. *File de jurnal în Tomisul Cultural*, nr. 8 și 9, 2016). Începusem să discut cu Profesorul Ion Banu, de limba română, care îmi recomanda și o bibliografie pe care o sorbeam. Neglijam acum alte discipline, matematica de exemplu, iar profesorul Ion Vodă, de matematică, dirigintele clasei, nu înțelegea ce se întâmplă cu mine. Până la urmă m-am descurcat, colegul de clasă Eugen Ivanov (coleg și în prezent fiind și el membru al Academiei Române), maestru în rezolvarea problemelor de matematică, mă ajuta să îmi fac temele și să fac față onorabil când eram scos la tablă. Altfel spus, Jean Ivanov făcea exerciții la matematică, iar eu citeam literatura antică! Evident, nu spuneam la nimeni. Dar eram mulțumit de îmbogățirea culturii mele generale.

Ulterior, când am recitit unele opere citite în liceu, am realizat cât de întinsă era cultura mea literară, și nu numai a mea, ci a generației mele. Programa școlară, se știe, devenise șablon, săracă la disciplinele umaniste (istoria, româna etc.). Manuale nu aveam. Profesorii ne dictau ce ar trebui să știm la istoria românilor, iar la română să știm doar marile nume și opere ale literaturii române. Eu, însă, eram familiar cu marii autori și cu operele lor.

Ca profesor universitar, în dorința de a descoperi eventualii mei colaboratori de mai târziu, mi-am întrebât studenții, încă din anul I, ce limbi străine cunosc, ce cărți din literatura română și universală au citit. Am fost uluit de răspunsurile lor: *știu engleza, nu am citit nici o carte, la ce îmi folosește?*, *știu să mă descurc la internet*. Desigur, științele exacte, sunt un „*must*”, cum se exprimă anglo-saxonii, în dezvoltarea tehnologiilor, baza creșterii economice a unui stat, dar un adevărat om de știință creator, s-a demonstrat, este și un intelectual cu o cultură umanistă.

Generația de azi nu mai citește. Se încearcă a se încadra, la noi, știința în cultură, în mod fals. UNESCO înseamnă *United Nations for Education, Science and Culture Organization*. Știința s-a separat de cultură, deși este o formă derivată din cultură. Dar aceasta este o altă problemă.

Eu datorez cititului, literaturii, formarea mea ca om de știință, întrucât ambele sunt necesare și complementare în dezvoltarea armonioasă a omului contemporan.

Nu pot să nu mărturisesc că nutresc un respect deosebit Bibliotecii Județene „Ioan N. Roman”, din Constanța, Doamnei Elena Cămară, care au contribuit la dezvoltarea mea culturală, intelectuală. Răsfoiam reviste, broșuri, scoteam din rafturi cărți și le răsfoiam cu nesaț. Găseam un nou Univers. Ucenicia mea pe lângă Doamna Elena Cămară a fost hotărâtoare mai târziu la Institutul de Fizică Atomică (IFA) din Măgurele-București, un institut multidisciplinar, creat după modelul francez și american de marele savant și patriot Horia Hulubei, unde am fost angajat la terminarea facultății (1956) și de unde m-am pensionat (1993). Aici, la IFA, paralel cu activitatea mea profesională, am contribuit, voluntar, cu sprijinul direcției IFA (finanțarea) și al bibliotecarei Vera Ionescu, să realizez cea mai completă bibliotecă științifică de chimie din România în cadrul Bibliotecii Naționale de Fizică IFA, considerată ca una din cele mai bune *biblioteci de institut din lume*, la un moment dat, având 2.500 de abonamente (cf. Fr. Kertesz, *Journal of Chemical Documentation*, SUA, vol. 13, no. 1, pp. 16-20, 1973). Ar trebui să mai adaug că, încă din primele salarii, am început să-mi formeze o bibliotecă proprie, cu lucrări științifice, dar și romane din literatura română și străină, precum și cărți de cultură generală. Realizam astfel un vis al copilăriei, vechea mea dorință în anii primelor lecturi la biblioteca Doamnei Elena Cămară.

Bibliografie

- [1] Petre T. Frangopol, *Mediocritate și Excelență – O Radiografie a Științei și a Învățământului din România*, vol. 1, 2002, Ed Albatros, București; vol. 2, Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca, 2005; vol. 3, 2008, Casa Cărții de Știință Cluj-Napoca; vol. 4, 2011, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca; vol. 5, 2014, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca; vol. 6, 2016, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca.

23. Întrebări pentru seniori

*Interviu apărut în Revista Colegiului Național
„Mircea cel Bătrân”, Constanța*

Ați fost elev „mircist”. Considerați că liceul a avut o influență puternică asupra destinului/carierei dumneavoastră?

Da, anii de liceu, 1944-1951, au avut o contribuție majoră la promovarea unor valori fundamentale – cultura, patria, familia, credința, relațiile corecte între oameni, comportarea civilizată în societate – toate acestea, la un loc și nu numai acestea, au contribuit la dezvoltarea personalității mele. Liceul, azi Colegiul Național „Mircea cel Bătrân” (CNMB), are o contribuție deloc neglijabilă la istoria culturii românești de ieri și de azi. Întreg corpul profesoral mi-a pregătit viitorul profesional, iar calitatea profesorilor pe care i-am avut a fost esențială. Nu în ultimul rând, prestigiul școlii mă obliga să am o ținută care să nu lezeze faima liceului. Aveam în primii ani ai liceului obligația să purtăm cusut de mâneca hainei/cămășii, matricola, un pătrat din pânză cu literele liceului – LMB – și dedesubt, numărul meu, 168, ca să fiu identificat pentru o anumită situație în care aș fi putut fi implicat în timpul orelor sau în pauză, de către pedagogi sau în afara școlii, în oraș. Matricola a fost desființată după reforma comunistă a învățământului din 1948. Nu pot trece peste vremurile vitrege, după război, de care am avut parte. Nici prin gând nu ne trecea la îndestularea cu cele materiale sau la divertisment sau chiar haine. Reforma învățământului mi-a prilejuit mie și colegului meu de clasă și prieten încă de la grădiniță, Paul Diaconescu, șansa unui experiment interesant, realizat în clasa 3-a și a 4-a de liceu, pe care l-am descris, în amănunt, în revista „Tomisul Cultural”, nr. 4/2015, care apare la Constanța. Nu existau manuale la toate disciplinele, mai ales la limba română și istorie, datorită schimbărilor politice în programele școlare. Cele care existau nu erau de folos nici nouă, nici profesorilor. Profesorii ne țineau cursuri libere. Promovam în

clase mai mari și nu puteam să ne bucurăm de o adevărată istorie a românilor, de istoria literaturii române și universale, de spiritul umanist, de cultura literară care contribuie la educarea încă de la începuturile adolescenței, la formarea unui individ. Ne gândeam cum vom arăta peste câțiva ani când vom termina liceul și vom ști prea puțin din cultura și istoria românilor și din cea universală. Am decis să ne apucăm să citim cărți de literatură română și universală, de istoria românilor și nu numai, neglijând materiile din clasă, adică să învățăm cât să luăm nota 5 sau 6 să trecem clasa. Ne-am abonat ca cititori la Biblioteca Județeană Constanța, aflată la parterul Primăriei, actualul Muzeu de Istorie și Arheologie. Profesorii noștri nu știau ce s-a întâmplat cu noi de luam note așa de mici. Noi știam: citeam lunar cca. 4-5.000 de pagini!

Generațiile de azi nu mai citesc. Eu datorez cititului, literaturii, formarea mea ca om de știință, întrucât ambele sunt necesare și complementare în dezvoltarea omului contemporan.

Ce diferențe găsiți între sistemul de învățământ de atunci și cel actual?

Nu se poate compara sistemul vechi de învățământ, instituit în 1912 de Spiru Haret și continuat apoi de Constantin Angelescu, care era de nivel european, și care a funcționat până la Reforma din 1948 și cel de azi, în mare suferință.

Întrebarea este prea vastă, generală, și nu poate fi expedită în câteva fraze. CNMB este un liceu de elită, frunțas pe țară, unde media de intrare anuală depășește media de 9,30, dacă nu mă înșel. Mă voi referi doar la un singur aspect, din nenumăratele ce se pot da ca să explice starea actuală și citez testele PISA care plasează țara noastră pe locul 49 din cele 73 de state participante. Noi ne lăudăm cu elevii olimpici (mai puțini ca la alții!!), dar ignorăm existența unei mari mase, în jur de 43%, cu performanțe extrem de slabe. Aceste teste coroborate cu rezultatele reale de la Bac și evaluările naționale ne arată situarea României printre țările codășe. Cauzele sunt aparent simple: programa încărcată, profesori slab pregătiți (în

universitățile particulare!), sărăcia de la sate și, nu în ultimul rând, salarizarea de batjocură. Ne mai miră că există peste 40% analfabeți funcționali (nu înțeleg și nu pot reproduce un text citit!)?! Rectorul Universității Babeș-Bolyai din Cluj-Napoca, Acad. Ioan-Aurel Pop, întrebând la începutul anului universitar 2016, studenții anului I de la Facultatea de Istorie, ce înseamnă cuvântul Bucovina, i s-a răspuns: apă minerală!! La TVR, subsemnatul am văzut cum un reporter a întrebat pe un tânăr ce înseamnă cuvântul Coposu, acesta a răspuns senin: bulevard în București! Fără comentarii!

Ați avut în timpul liceului un model: un profesor, o persoană care să vă inspire și pe ale cărei urme ați fi dorit să pășiți?

Figura cea mai puternică și mai durabilă întipărită în memorie la intrarea în clasa I de liceu, a fost Profesorul de română Ilarie Reit, sas originar din Râșnov, un personaj original. Ilarie Reit semăna ca două picături de apă cu dascălul de școală veche Chicoș-Rostogan, așa cum ni-l zugrăvise Caragiale. Dar numai ca aspect. Era îmbrăcat totdeauna în negru, într-un costum cu vestă și o haină care ajungea până aproape de genunchi. În realitate era un profesor excelent, demn urmaș al grămăticilor ardeleni. Lui îi sunt dator și astăzi pentru modul de a scrie cât de cât corect în limba română. De la el am învățat gramatica, de la el exprimarea corectă prin alcătuirea propozițiilor și frazelor, după o logică strictă. Rolul lui era să ne învețe să gândim, să scriem și să vorbim românește. Iar când observa că, în ce mă privește, nu învățasem lecția cu regulile gramaticale, invitat fiind la tablă în fața clasei, îmi aplica „o lecție”, adică primeam câteva lovituri, cu latul unei linii, în palma întinsă spre el! La recidivă, a doua zi când credeam că nu mă va mai scoate iar la tablă și iar nu învățasem, îmi aplica o corecție mai severă, îmi aplica în palmă câteva lovituri nu cu latul, ci cu cantul liniei.

Foarte dureroase! Și m-am învățat minte. Nu pune note decât atunci când știam lecția bine.

Profesorul Grigore Sălceanu, de franceză, poet consacrat, era o figură calmă, olimpiantă, Profesorii Rizescu și Ioan Vodă, excelenți pedagogi ca profesori de matematică, foarte apropiați, chiar pot spune prietenoși cu noi elevii. Personalitatea blândă, prietenoasă a Profesorului de română Banu, în anii cursului superior, mi-a fost un far călăuzitor.

Unde vă vedeți peste ani? Ați știut de la început ce vă doreați să faceți? Vă rugăm să punctați momentele definitorii ale carierei dvs.

Am pășit, profesional, continuând tradiția familiei, urmând Facultatea de Chimie Industrială a Institutului Politehnic din Iași. Reprezintă a treia generație de chimiști a familiei Frangopol din Constanța. Unchiul meu Dumitru Frangopol (1884-1952) a fost absolvent al Școlii Politehnice din München unde își susține și doctoratul (1910), cu un subiect privind separarea unor compuși chimici din petrolul românesc. Cu prilejul aniversării centenarului industriei petroliere din România, este citat în editorialul Revistei de Chimie nr. 10, 1957, alături de alți chimiști marcanți ai cercetării petrolului românesc: L. Edeleanu, C. Condrea, C. Petroni ș.a.. A înființat primul Laborator de chimie al Portului Constanța al cărui șef a fost (1915-1927). Inginerul Ion Frangopol, al doilea chimist al generației Frangopol, a lucrat în industria petrolieră la Ploiești în perioada 1930-1950. Definitiv pentru cariera mea a fost admiterea la cursurile de specializare de un an de zile, cursuri de zi, două semestre, de specializare în Fizica și Tehnologia Nucleară, organizate de Institutul de Fizică Atomică (IFA) de la Măgurele, la Universitatea din București, având profesori pe maeștrii fizicii românești Horia Hulubei, Șerban Țițeica, A. Sanielevici ș.a. Eu am fost repartizat (1957) la grupa de radiochimie, domeniu inexistent în România în acel moment. Am contribuit în IFA la înființarea, de la zero, a două mari laboratoare, premiere în România: de compuși organici marcați cu radioizotopi și izotopi stabili și Centrul de Producție

Radiochimică. La Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași unde am fost profesor la Facultatea de Fizică, am organizat de la zero, două secții noi, de Fizică Medicală, prima la o Universitate din România cu ajutorul unor contracte internaționale, câștigate prin concurs (500.000 USD) și a doua secție pe țară de Biofizică.

Liceul înseamnă și universul iubirilor secrete, al dezamăgirilor și al clipelor romantice. Ce ne puteți dezvălui din amintirile dumneavoastră legat de această temă?

În 1944 Armata Sovietică a rechiziționat liceul care s-a mutat în localul Liceului de fete „Mihai Eminescu”, denumirea de azi, cea veche „Domnița Ileana”. Băieții făceau cursurile după amiaza, fetele dimineața.

Coabitarea cu fetele între aceiași patru pereți, fete de aceeași vârstă cu noi, eleve în aceeași clasă, nu putea să nu stârnească mici fiori, senzații, curiozitate la niște puberi ce eram. Am reușit să aflăm, prin bilețele bine ascunse în pupitre, numele colegelor noastre de dimineață. Al doilea pas spre apropiere și cunoaștere nu putea fi decât o declarație în versuri, un acrostih. Fetei care ședea pe locul meu i se spunea „Peggy”. Dar unde puteam găsi, în ce dicționar, un cuvânt românesc care începe cu *Y*? Așa că, în disperare de cauză, acrostihul a arătat astfel : „*Pelaghia, te ador P.*” (Petre). În cazul colegului meu de bancă, Paul Diaconescu „*Lentuş, tu ești viața mea, P.*” (Paul). N-am aflat dacă biletele cu declarațiile noastre, pitite în crăpături ale băncii, au ajuns sub ochii „adoratelor” sau au fost găsite și aruncate de femeia care făcea curățenie în clasă. Mai mult: nici măcar nu le-am văzut cum arată. Eram ca acei trubaduri timizi și ghinionişti care-și vedeau iubitele prințese, cel mult prin perdelele și gratiile vechilor castele. La acea vârstă nu știam ce înseamnă o „*date*” (întâlnire). Și, de fapt, ne căzneau cu rimele, iambii, troheii, nu din amor, ci de „amorul artei”. Pe care o manifestam și public, la „gazeta de perete”, prin poeziile puerile sau în turniruri de epigrame. Mi-amintesc

doar una singură : „Zicea c-amorul nu e lucru mare, / Că asta o știe orișicine. / Dar când s-apucă să-l măsoare, / Îi ies peri albi pân' să-l termine”.

Considerați, având în vedere problemele actuale ale școlii românești, că autoritățile ar trebui să se implice mai mult, mai activ?

Totul pleacă de la politic și, cu părere de rău, trebuie să afirm că toate partidele politice și guvernării de după 1989 au mizat reforme, practic respingând toate sugestiile privind dezvoltarea școlii românești. O afirm cu toată răspunderea. Am făcut parte din Comisia Prezidențială (2007-2014) pentru analiza și elaborarea politicilor din domeniile educației și cercetării, care a elaborat Raportul *România Educației, România Cercetării* (2007) valabil și azi. Acest raport a considerat că sistemul de învățământ are patru mari probleme: este ineficient, nerelevant, inechitabil și de slabă calitate.

Un gând bun / o încurajare pentru elevi?

Noi ne spuneam „lemebiști”. Elevii de astăzi își spun „mirciști”, e același lucru. Dar noi ne spuneam că suntem cei mai buni. Acesta este un lucru pe care generația de astăzi și generația de mâine trebuie să-l știe întotdeauna. Eu am ajuns conștient de lucrul acesta, de „cel mai bun”, în timpul perioadei de lucru în Statele Unite, unde am observat că în fiecare stat american unde te duceai, găseai lozincile „cel mai bun din lume”, „lucrul cel mai formidabil din lume”, „nemaîntâlnit nicăieri în lume”. Deci, vă încurajez, iubiți elevi, când veți merge mai departe, după ce veți termina școala, să spuneți întotdeauna: „Sunt cel mai bun fiindcă sunt mircist, sunt constănțean, sunt dobrogean, sunt român!”.

**VII. SESIUNEA ANIVERSARĂ ÎN AULA
ACADEMIEI ROMÂNE CU PRILEJUL ÎMPLINIRII
VÂRSTEI DE 85 DE ANI A
PROF. PETRE T. FRANGOPOL**



24. Câteva gânduri despre Petre T. Frangopol la împlinirea vârstei de 85 de ani

Acad. Victor Voicu
Vicepreședinte al Academiei Române
Președintele Secției de Științe Medicale

Sărbătorim astăzi un prestigios coleg, care, prin toată activitatea sa, a dovedit un constant atașament cercetării științifice românești, implicându-se neobosit într-o luptă, adesea inegală, cu opreliști și obstacole greu de depășit, și mai ales, imposibil de înțeles motivația genezei lor.

Petre Frangopol s-a născut la Constanța în 1933. După liceu urmează cursurile Institutului Politehnic din Iași, Facultatea de Chimie Industrială. Astfel Petre Frangopol devine al treilea chimist din familie, urmând tradiția acesteia.

Are o carieră foarte dinamică, tumultoasă, plină de încercări și realizări, numele lui înscriindu-se printre fondatorii unor domenii de mare interes pentru cercetarea științifică românească și internațională, pentru școala românească de chimie.

Este selecționat la Institutul de Fizică Atomică (IFA), se specializează în radiochimie și pune la punct tehnologia marcării cu izotopi a compușilor organici și prepară iodul¹³¹ în cadrul laboratorului de preparare a radioizotopilor de pe lângă Reactorul Nuclear, contribuind la crearea și dezvoltarea Centrului, de mai târziu, de producție radiochimică de la IFIN (Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară, noua denumire a IFA după reorganizarea Institutului din 1976).

A lucrat și a profesat la mai multe universități românești: Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” Iași, Departamentul de biofizică și fizică medicală la Universitatea „Babeș-Bolyai” din Cluj-Napoca, Facultatea de Chimie, Catedra de chimie fizică și Departamentul de fizică al Universității Politehnice București.

A avut privilegiul de a lucra cu mari personalități ale științei românești: Acad. Horia Hulubei, Acad. C.D. Nenițescu ș.a.

Are o operă de reală semnificație științifică, dar nu despre aceasta voi vorbi acum.

Educația din familie l-a marcat definitiv pe prof. Petre Frangopol. Strămoșii săi, cu trei generații înainte, au fost nevoiți să emigreze, să părăsească Mesemvria (azi, Nesebăr), sat 100% cu populație grecească, aflată la sud de Varna, urmare purificării etnice, în jurul anilor 1850. Au emigrat deplasându-se spre Nord, în Dobrogea, în Kiustengeul de atunci (denumire turcească), Constanța de astăzi. Într-o relatare, după Petre Frangopol preluată și de el după o carte apărută la Paris în 1854 a Generalului Helmuth von Moltke, Șeful Statului Major al armatei prusace, scrie că „*Kiustenge avea în 1840 vreo 40 de case locuite... Era o așezare săracă de colibe din stuf, locuite de oameni zdrențăroși. Regiunea era un veritabil deșert și este uimitor de a întâlni în mijlocul Europei o astfel de situație*”. Aici se dezvoltă și neamul Frangopolilor.

Tatăl lui născut la Constanța în 1887, a făcut stagiul militar și a luptat în armata română, în primul război mondial.

Acest părinte, a doua generație de Frangopoli constănțeni, i-a spus fiului său Petre, pe drum, în prima zi de școală: „...*tu ai nume grecesc, dar să știi că ești român ca și tatăl tău care a luptat pe front pentru această țară, pe care să o iubești ca și mine; nu ai ce căuta la școala grecească*”. Sunt multe exemple de mari personalități de alte etnii care prin dedicația lor pentru români marchează istoria noastră socio-morală, civilizația și cultura românească.

Evoc câteva repere, ca un omagiu pentru prof. Petre Frangopol.

Mi-e greu să nu-mi fugă gândul la familia Babeș: respectiv la Vicențiu Babeș, fruntaș al românilor bănățeni, intelectual și membru fondator al Academiei Române și tatăl marelui medic, imunolog, patolog și întemeietor al cercetării științifice medicale în România, Victor Babeș. Acesta din urmă

este cel care a înființat primul institut de cercetare științifică din România, care-i poartă numele: Institutul Victor Babeș.

Născut la Viena, mama vieneză, fiul lui Vicențiu Babeș, vine la București și se dedică medicinei românești. Evident, la sugestia puternic argumentată a tatălui său. Se pare că iubirea pentru români nu-i chiar o întâmplare.

Din nou îmi vine în minte un alt personaj de mare faimă, căpitanul francez Marcel Fontaine devenind celebru prin jurnalul său.

A apărut recent în Editura Academiei Române în original, „*Journal de guerre. Mission en Roumanie. Novembre 1916 - Avril 1918*” al Cpt. Marcel Fontaine. Ofițerul făcea parte din misiunea franceză condusă de generalul Henri Mathias Berthelot.

După informațiile pe care le deținea, Marcel Fontaine era cam îngrozit că, la vârsta de 25 de ani, va desfășura activitate într-o țară departe de civilizația europeană, „*terra incognita*”. Era destul de îngrijorat deși avea deja o experiență a războiului.

Îl frapează însă încă de la început gentilețea românilor și îl seduce peisajul Moldovei.

Se apucă să învețe românește, așa încât, în 1917, citea deja, în original, regulamentele militare românești.

Misiunea Berthelot urma să se retragă în 1918 și își lua adio de la partenerii români care invariabil cântau *La Marseillaise* într-o atmosferă emoționantă, împărtășită de toți. Dar plecarea lui Marcel Fontaine nu însemna un adio !

Va reveni și își va relua profesia sa, respectiv activitatea didactică, în România, continuând spiritul misiunii Berthelot timp de 28 de ani (până în 1948), la liceul francez din București ca profesor și director aruncând o punte între cele două țări așa cum comenta recent prof. Jean-Paul Bled, la Conferința Internațională de la Ateneul Român din 18 septembrie a.c.

Asemenea, și nu numai, sunt familiile Gojdu și Mocioni, macedo-români emigrați din Moscopole care și-au asumat roluri majore în activitatea politică din Ardeal în a doua jumătate a sec. 19.

Nu cred că nu ne reamintim profundul, emoționantul patriotism al lui Panait Istrati, fiul unui contrabandist grec și al unei românce, un geniu prigonit de soartă.

Iată, credem noi, interacțiunea dintre spirite superioare și români, spirite apte să perceapă și să înțeleagă România profundă!

Prof. Petre Frangopol face parte din lumea rară a celor cărora le pasă, abordând lumea cu pasiunea celor cu convingeri ferme și repere morale și intelectuale.

În ultimii 20-25 de ani s-a implicat profund în politica științei, în scientometrie, în identificarea problemelor învățământului și cercetării științifice românești. A fost redactorul șef al Revistei de politica științei și scientometrie a Ministerului Educației și Cercetării până în 2016, când nu a mai fost finanțată. Revista era un unicat în România!

Venea cu experiența de „reviewer” al revistei „*Scientometrics*”, publicată de Springer.

Seria de 6 volume „*Mediocritate și excelență: O radiografie a științei și învățământului din România*” este remarcabilă prin acuratețea abordării și curajul comentariilor și concluziilor.

Din acest reactiv nu toată lumea îl simpatizează.

Nu este un adulțor de meserie. El vorbește, cu dreptate, de „*mediocritatea țâfnoasă*”!

În același spirit publică „*Elite ale cercetătorilor din România: matematică, fizică, chimie*” (2004).

Organizează workshop-uri cu tematică similară cu lucrări care au apărut în volume, de exemplu „*Pentru excelență în știința românească (2008)*”. De asemenea, în martie 2017 organizează workshop-ul „*Educația și cercetarea românească. Starea prezentă și perspectivă*”, împreună cu Acad. Dorel Banabic și Prof. Daniel David.

A depus un efort remarcabil să realizeze volumul „*Istoria chimiei românești*” din cadrul colecției „*Civilizația românească*”, închinată Centenarului, coordonată de Acad. Victor Spinei, lucrare sub tipar la Editura Academiei Române (2018).

Recent am fost alături în abordarea unei probleme de majoră actualitate și de mare impact pentru societatea românească: „Dezindustrializarea și industrializarea României”. Prin organizarea în cadrul Academiei Române a două workshop-uri, cu participarea unor experți de mare autoritate, au fost analizate cele două procese în care dezindustrializarea României a generat o adevărată catastrofă atât în zona demografică cât și a resursei umane calificate, dar și o dependență de produse chimice fabricate înainte de 1990 în România, pe care în prezent le importăm din țările vecine, care nu au rezerve de petrol și nu și-au distrus industria chimică, dimpotrivă, au dezvoltat-o.

Destinul, cu meandrele lui, moștenirea ereditară și educația sa și caracterul său au generat prin sinergia lor o personalitate demnă, directă, fermă, pe care poți conta.

Petre Frangopol este un om, o voință, un caracter care nu aștește pe orbită.

Îți mulțumim stimat și iubit coleg că traiectoria ta prin viață este alături de a noastră, se potențează reciproc, într-o sinergie care ne onorează și ne consolidează credința în destinul Academiei Române.

La mulți ani alături de noi!

25. Petre T. Frangopol, Întemeietor de școli și lider de opinie

Prof. Dorin Poenaru

Membriu de onoare al Academiei Române

Stimați membri ai Conducerii Academiei Române,
Doamnelor și Domnilor academicieni,
Doamnelor și Domnilor,

Este un mare privilegiu pentru mine să particip activ la aniversarea a 85 de ani a colegului Petre T. Frangopol, o personalitate științifică complexă, cu o carieră științifică de peste șase decenii, care a avut un impact remarcabil în dezvoltarea chimiei, radiochimiei, chimiei biofizice și biofizicii din România ultimelor șase decenii. Activitatea sa s-a desfășurat în patru direcții principale: ca om de știință, profesor și organizator. A patra direcție a constituit-o după anul 1990, politica științei, devenind un militant neobosit pentru îmbunătățirea învățământului și cercetării științifice din țara noastră și alinierea acestora la nivelul celui existent pe plan internațional. Succesele pe care le-a obținut într-o viață dedicată cercetării, fac din Profesorul Frangopol un model demn de urmat.

În această prezentare îmi propun să amintesc mai ales 3 domenii de mare importanță:

- studii Interdisciplinare;
- profesor, consilier, editor, întemeietor de noi laboratoare și școli de cercetare;
- militant pentru recunoașterea valorilor autentice în învățământul și cercetarea din România.

Nu îmi ascund prețuirea ce o am față de Profesorul Frangopol, fiindcă îl cunosc din anul 1958, când am intrat prin concurs în Institutul de Fizică Atomică (IFA), unde el era angajat din anul 1956.

Petre T. Frangopol s-a născut la Constanța unde a absolvit liceul (azi Colegiul Național) „Mircea cel Bătrân” (1944 – 1951), după care se înscrie la Facultatea de Chimie Industrială, Institutul Politehnic Iași (1951 – 1956). După absolvirea facultății a fost selecționat de nou creatul Institut de Fizică Atomică (IFA) de la Măgurele să urmeze cursurile de un an (1956 – 1957) – serie unică – de specializare în Fizica și Tehnica Nucleară. Din cauza lipsei unor laboratoare, care se aflau în construcție, Conducerea IFA îl detașează (1958 – 1964) în cadrul Laboratorului de Chimie Organică al Facultății de Chimie Industrială, Institutul Politehnic București, condus de profesorul Costin D. Nenițescu. Teza de doctorat „Radicali liberi stabili din clasa diaril-azotului” o susține la Institutul Politehnic Timișoara (1968), conducător științific prof. Giorgio Ostrogovich. Mai târziu, în cariera sa, a câștigat o recunoaștere internațională prin lucrările sale în domeniul radicalilor liberi organici, fiind citat în cărți de chimie organică și de radicali liberi: *Organic Chemistry of Stable Free radicals*, de A. R. Forrester, J. M. Hay și R.H. Thomson, Academic Press, 1968; *Free Nitroxyl Radicals*, de E.G. Rozantsev, Plenum Press, N. Y., 1970; *Dolgoživușcie radicali*, de E. G. Rozantsev, Nauka, Moscova, 1972.

Profesorul Petre Frangopol a obținut prin concursuri internaționale două prestigioase burse post-doctorale, din partea Consiliului Național al Cercetării științifice din Canada, Divizia de Chimie, Ottawa (1969 – 1970) și Humboldt Dozentenstipendium (1972). În 1971 – 1972 a funcționat ca *post doctoral research associate* la Universitatea George Washington, Washington D.C., USA, în cadrul unui proiect finanțat de NASA.

A promovat la IFA, prin concurs, toate treptele cercetării științifice, până la cercetător științific principal I și a fost adjunct (1960 – 1969), apoi șeful laboratorului de compuși organici marcați (1969 – 1974).

După 1990 este invitat ca profesor la facultățile: de fizică, Universitatea „Al. I. Cuza” Iași (1991 – 1999); de medicină, Universitatea „V. Goldiș” Arad (1997 – 1999); de chimie,

Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca (1999 – 2002). A funcționat la CNCSIS (Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior) unde a contribuit decisiv la aducerea în țară a băncii de date *Science Citation Index* publicată de *Institute of Scientific Information* din Philadelphia, SUA, pe baza unui grant al Băncii Mondiale (280.000 USD). Din 1969 a fost mai mult de 20 de ani unul din cei doi abstractori români la *Chemical Abstracts Service* (CAS), Columbus, Ohio, SUA și a contribuit decisiv la includerea Revistei de Chimie din București printre revistele indexate și abstractate de CAS.

A fost invitat și a conferențiat în marile laboratoare ale lumii din Europa, SUA, Japonia. Cităm doar câteva din lista foarte lungă: Oak Ridge National Laboratory, Argonne National Laboratory, Brookhaven National Laboratory, CEN-Grenoble, CEN-Saclay, Kagawa Medical University-Japonia, Leuven University-Belgia, Manchester University-Anglia, Marburg/Lahn-University-Germania etc. sau invitat la Conferințe internaționale din domeniile în care a lucrat, inclusiv la cele binecunoscute cu număr restrâns de participanți: Gordon Conferences (SUA), EUCHEM-Conferences etc.

Activitatea sa științifică se caracterizează printr-o arie largă de cuprindere și un grad neobișnuit de interdisciplinaritate, preocupările sale cuprinzând chimia, radiochimia, biologia, biochimia, biofizica, fizica, științele ingineresti, arheometria. Este remarcabil că această interdisciplinaritate s-a manifestat pregnant, nu ca o simplă complementaritate de mijloace sau idei, ci ca o unitate de concepție, care se încadrează în noile tendințe de resinteză a științelor naturii, în care diferitele discipline (fizica, chimia, biologia) nu se manifestă în paralel, ci ca trepte de abordare).

Studii Interdisciplinare

Radioizotopi și compuși organici marcați cu izotopi stabili și radioactivi. A fost cel care a preparat la reactorul nuclear al IFA, pentru prima dată în România, în 1960, Iodul-131, cel mai folosit

produs radiofarmaceutic de la noi, utilizat în bolile tiroidiene (cf. Revista de Chimie, București, 12, 706-708, 1961). Articolul a fost tradus integral în *Internat. Chem. Eng.* (SUA), 2, 357 (1962). De asemenea a dezvoltat pentru prima dată în țară producția radiofarmaceuticelor cu radioizotopi produși la ciclotronul IFA (Galiu-67, Indiu-111), cei mai folosiți în diagnosticul cancerului. A pus la punct, pentru prima dată la noi, tehnicile de lucru privind sinteza compușilor marcați cu C-14, măsurarea radioactivității lor și urmărirea mecanismelor de reacție cu ajutorul compușilor marcați izotopic care au făcut obiectul a numeroase lucrări. S-a ocupat și de marcări cu Deuteriu (D), de exemplu, a preparat pentru prima dată tetradeutero-N-hidroxi-succinimida (menționată în *J. Amer. Chem. Soc.*, 93, 6561, 1972), precum și o serie de săruri de piridiniu care prezintă o activitate fiziologică marcantă, lucrare publicată în *J. Organic Chem.*, (SUA), 38, 2355 (1973). A dezvoltat un domeniu nou, premieră pentru radiobiologia românească, metoda C-14 pentru determinarea productivității primare a planctonului în ecosistemele acvatice românești cu rezultate originale publicate în literatura de specialitate (*Oceanologica Acta*, 4, 343, 1981; *Marine Ecology*, 19, 25, 1984 etc.).

Laboratorul de compuși organici marcați de la Măgurele, la a cărui creare, organizare, dezvoltare, orientare tematică și impunere pe plan științific național și internațional a avut un rol determinant, binecunoscut și apreciat de Conducerea IFA, a devenit unul din laboratoarele de frunte ale României care promova prin rezultate, chimia modernă contemporană și metodele fizice, atunci recent introduse (RES, RMN, IR, UV, SM) în studierea noilor compuși preparați, dar și a mecanismelor de reacție care se studiau la noi cu mijloace ca și în alte țări din Vest.

A contribuit decisiv la realizarea investiției de pe Platforma IFA, *Centrul de Producție Radioizotopi* (CPR), de la faza inițială (proiect, documentare, tehnologii) până la faza finală de produse vandabile. Astfel, a dezvoltat prin eforturi proprii, o nouă linie tehnologică la CPR, *liofilizarea*, care a permis realizarea pentru prima dată în România (anii '80) a truselor

radiofarmaceutice (RF) de uz uman, ca produse de serie. A pus la punct truse RF vândute curent pe piața românească, dintre acestea Fitatul Stanos-Tc-99m, folosit la vizualizarea ficatului, fiind cel mai apreciat și solicitat RF.

Substanțe organice ca moderatori și agenți de răcire pentru reactorii nucleari, în particular radioliza bifenilului și a unor fracțiuni petroliere din țara noastră, a constituit la momentul respectiv (1963 – 1965) un program important, multidisciplinar, pe care l-a coordonat, acesta constituind și o preocupare de interes internațional, ca o posibilă filieră la dezvoltarea reactorilor nucleari energetici (*Rev. Roum. Phys.*, **11**, 937, 1966).

Scintilatorii organici, substanțe cu proprietăți scintilante, le-a sintetizat pentru a elimina importul. Acestea, de exemplu 2,5-diaril-oxazolii (PPO), erau incorporate în lichide sau materiale plastice și utilizate în diferite lucrări de fizică și tehnică nucleară. Ulterior, sintezele au fost realizate prin metode noi, patentate și publicate în reviste din Anglia (*Tetrahedron*, **16**, 59 (1961); **19**, 169 și 2199 (1963) etc.).

Radicalii liberi organici stabili au constituit un domeniu de cercetare aplicativă pe care l-a transformat ulterior în cercetare fundamentală care i-a adus o recunoaștere internațională. Radicalul stabil DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) nu se putea obține pe cale comercială, acesta fiind folosit ca etalon în aparatul de RES construit la IFA. Odată cu sintetizarea lui au fost preparați și alți noi radicali stabili din aceeași clasă, probându-se experimental ipoteza stabilității datorate împiedicării sterice, paralel cu efectul electronic (*Tetrahedron*: **13**, 258, 1961; **23**, 4661, 1967; *Rev. Roum. Chim.*, **14**, 527, 1969). Rezultatele au fost confirmate și de alte laboratoare din străinătate (URSS, Anglia, SUA, Canada, Franța etc.). Alți radicali stabili pe care i-a studiat (*J. Org. Chem.*, SUA, **38**, 2355, 1973), experimental și prin simulare, au fost cei proveniți din sărurile de piridiniu ce prezentau interes prin asemănarea lor cu compuși ce posedă o activitate fiziologică cunoscută (cercetați în același timp în SUA de E. O Kosower).

În afară de numeroasele citări ale lucrărilor sale din literatură, semnalate anterior și în cărțile de referință fundamentală (în prefața cărora este menționată explicit contribuția lui P. T. Frangopol alături de alți bine cunoscuți specialiști ai domeniului: K. Dimroth, A. Rassat, N. Mc. Connel, G. Russel, A. Forrester ș.a.

Chimia biofizică și biofizica au ocupat în particular o considerabilă și foarte fertilă activitate a sa în ultimele două decenii de activitate la IFA, prin stimularea dezvoltării acestor domenii în România, datorită programului de cercetare pe care l-a inițiat: *Modificarea structurii și funcției biomembranei sub acțiunea unor anestezice locale (procaina, lidocaina, tetracaina) și a medicamentelor românești cele mai solicitate la export: Gerovital și Aslavital*, program finanțat de Centrala Industrială de Medicamente a Ministerului Industriei Chimice.

Menționăm câteva tematici dintre cele peste 30 abordate, toate cu rezultate notabile publicate în literatura internațională: dinamica neliniară a interacțiunii sistemului imunitar cu tumori canceroase; RMN și transportul difuzional al apei prin membranele eritrocitelor umane; RES utilizând markeri de spin în studiul acțiunii agenților chimici la nivelul biomembranelor; studii de chimie fizică a suprafețelor privind interacția între medicamente și membrane naturale și artificiale; studii radioizotopice cu procaina marcată cu Tritiu etc.

Cutremurul de la 4 martie 1977 a distrus integral laboratorul său. Munca unei însemnate părți a vieții, laboratorul de compuși organici marcați, dotarea acumulată în 20 de ani, substanțe, documentare, manuscrise, totul a dispărut în incendiul devastator cauzat de cutremur. Nu se dă bătut. Își amenajează un nou laborator în cadrul Centrului de Producție Radiochimică unde avea **numai** sarcini de producție. Se reorientează spre chimie biofizică și biofizică întrucât radicalii liberi organici stabili (realizați pentru prima dată în țara noastră) s-au dovedit utili ca markeri de spin în cercetările unor mecanisme de reacție la nivelul biomembranelor.

Petre T. Frangopol a avut o contribuție majoră la înființarea, coordonarea și dezvoltarea laboratoarelor în care a lucrat la Măgurele, Iași și Cluj, fără să revendice recunoașterea nimănui, conștient de mentalitatea comunistă: *face unul treaba, și ne asumăm noi rezultatele* (cei investiți în funcții oficiale).

Pentru faptul că nu a dorit să-i pună co-autori pe lucrările lui științifice (inclusiv pe contracte, procese tehnologice etc.) pe „unii” din colegii săi, activiști (și nu numai...), pentru această „necolegialitate” a fost la un pas să fie dat afară din partid și din institut. A venit 22 decembrie 1989 și totul s-a „uitat”.

Este autor a peste 230 de lucrări științifice apărute: în țară 130 și peste 100 în marile periodice ale lumii (*mainstream journals*), cu factor de impact mare (afară de cărți și *Proceedings*-uri). A publicat peste 50 de articole de popularizare a științei, de *science fiction*, puncte de vedere în diferite dezbateri cu caracter cultural etc. în diferite reviste săptămânale din presa centrală (Contemporanul, Forum, Tribuna Școlii etc.) sau din provincie (Tomis, Steaua etc.). Seria *Current Topics in Biophysics*, inițiată și editată de Petre T. Frangopol (6 volume), cu contribuții ale unor specialiști de prim rang din țară și străinătate, este o serie ce poate sta alături de alte publicații de tipul „*Progress in...*” sau „*Advances in...*” mult apreciate în literatura științifică internațională de specialitate. Lucrările sale (în paranteze, numărul de articole publicate) au apărut în reviste de prestigiu din străinătate, cu factor de impact mare: *Biochimica Biophysica Acta-BBA* (8), *Tetrahedron-Anglia* (7), *Arch. Intronl. Physiologie Biochim* (5), *J. Organic. Chem.-SUA*, *J. Organometall. Chem.*, *Biosystems-Olanda*, *Bull. Soc. Chim. France*, *J. Chem. Soc.-Anglia*, *Molec. Aspects of Med.*, *Isotopentechnik*, *Spectrochim. Acta*, *Chromtaographia*, *Archaeometry-Olanda* etc. Lucrările sale cele mai citate sunt cele care au stat la baza tezei sale de doctorat (*Radicali liberi stabili...*), publicate cu A.T. Balaban în *Tetrahedron-Anglia* 23 (12), 4661, 1967 (48 de ori) și 13 (4), 258, 1961 (42 de ori). Menționez și alte lucrări publicate și citate: în *BBA* (17 ori), *J. Chem. Soc.* (25 de ori) etc.

Profesor, consilier, editor, întemeietor de noi laboratoare și școli de cercetare

Ca profesor, a organizat prima secție de fizică medicală într-o Universitate din România și a 2-a de Biofizică (după București), ambele la Facultatea de fizică a Universității „Al. I. Cuza” din Iași, plecând practic de la zero dotare și spațiu, folosind *numai* fonduri externe (cca. 500.000 USD) obținute exclusiv din contracte câștigate prin competiții internaționale finanțate de AIEA-Viena (1995 – 1997), de Uniunea Europeană, Bruxelles, Copernicus (1995 – 1998), Tempus (1994 – 1999) sau Fundația Soroș (1992 – 1993) etc. A fost în trecut, ca și astăzi, un susținător îndârjit al tinerilor talentați și harnici. Mulți dintre foștii săi studenți și colaboratori, formați de el, lucrează în prezent în marile Universități ale lumii cu rezultate excelente.

Activitatea managerială: la Universitatea din Iași a creat în jurul său o școală de tineri dotați pe care i-a îndrumat și i-a trimis să-și facă doctoratul în domeniul chimiei biofizice și biofizicii în universități de prestigiu din SUA și Europa. Unul dintre aceștia, Alexandru Dașu, a câștigat un premiu european de biofizică. A știut să își apropie studenții, să-i ocrotească, lăsând o urmă în biofizica ieșeană. La Cluj, unde a funcționat o vreme, a dotat secția de chimie fizică cu aparatură în valoare de cca. 200.000 USD dintr-un grant al Băncii Mondiale, care a ocupat locul 1 în competiția de la CNCSIS.

Dăruirea pentru activitatea de cercetare fundamentală a Profesorului Frangopol poate fi ilustrată și prin extinderea activităților sale cotidiene, impuse în acea vreme de rigorile cercetărilor aplicative obligatorii, la diseminarea cunoștințelor obținute în cadrul grupurilor de cercetare din întreaga țară coordonate de el în cadrul *Programului de chimie biofizică* menționat mai sus. Astfel a organizat **patru** Conferințe naționale ale acestui Program de cercetare între anii 1986 – 1989, la Iași, Cluj și București, cu o parte din lucrări publicate în numere speciale din *Revue Roumaine de Biochimie*. Practic, acestea constituiau manifestări de anvergură națională și nivel profesional internațional ale domeniului din România. A reușit

să impună organizarea (cu V. V. Morariu), pentru prima dată în România, a *Zilelor Balcanice de Biochimie și Biofizică*, ediția a 8-a, la Cluj-Napoca în 1990, lucrările fiind publicate într-un număr special al *Rev. Roum. Biochimie* (1991), introducând astfel cercetătorii români din aceste domenii în circuitul unei manifestări tradiționale regionale.

Seminariile multidisciplinare inițiate de el la Sala TANDEM a IFA a polarizat elita cercetătorilor din România. A fost editorul primei publicații anuale (vol. 1 – 6) românești de biofizică, tiraj 1500 exemplare, în limba engleză, *Seminars in Biophysics*, publicată de IFA, recenzată internațional și difuzată peste hotare. Ultimul volum (6) a apărut în 1990. La Iași, din 1992 a continuat cu o serie nouă, intitulată *Current Topics in Biophysics*, (vol. 1-6), la Editura Universității „Al. I. Cuza” din Iași, difuzată mai ales peste hotare. În această serie a publicat câteva numere speciale de Biosenzori și Aplicații, cu autori din 35 mari laboratoare de chimie analitică ale lumii.

A avut o contribuție fundamentală la dezvoltarea Bibliotecii IFA care a devenit cea mai bogată și completă bibliotecă de chimie din țară și una dintre cele mai bune biblioteci interdisciplinare de institut din lume, conform unui articol apărut în *J. Chem. Document. (SUA)*, (1973). În 1965 propune Conducerii IFA înființarea *Buletinului de Informare IFA*, a cărui coordonare și redactare a realizat-o timp de 4 ani. S-a bucurat de o audiență mare la IFA și în toată țara.

Militant pentru recunoașterea valorilor autentice în Învățământul și Cercetarea din România

Petre T. Frangopol a fost și continuă să fie un susținător neobosit al recunoașterii valorilor autentice ale Învățământului și Cercetării din România. În anul 2004 a publicat volumul *Elite ale Cercetătorilor din România*, în care prezintă biografiile a 21 de cercetători de elită din domeniul matematicii, fizicii și chimiei. Aprecierea corectă s-a adeverit prin faptul că 7 dintre aceștia au devenit ulterior membri ai Academiei: Voicu Lupei, Dumitru Mihalache, Dorel Bucurescu, Mihnea Colțoiu, Dorin

N. Poenaru, Nicolae-Victor Zamfir (Șeful Secției de fizică a Academiei Române) și Geavit Musa.

În perioada 2002 – 2016 a publicat 6 volume intitulate *Mediocritate și Excelență – o radiografie a științei și a învățământului din România*, în care dezbate problemele educației și cercetării românești, care au ajuns, prin rezultate, la coada Europei, după ce, între cele două Războaie mondiale, se situau la nivelul școlilor europene.

În cadrul Programului Civilizația românească inițiat de Academia Română se vor publica 30 volume de Istorie ale diferitelor domenii ale culturii și științei românești (Matematică, Fizică, Medicină, Literatură, Chimie etc.). *Istoria Chimiei Românești* este coordonată de Prof. Petre T. Frangopol. Are 35 capitole, 34 autori, 460 pagini și index de 1.100 nume. 9 capitole sunt scrise de către Prof. Petre T. Frangopol.

În acest volum, foarte importantă este sublinierea critică a faptului că în România s-a desființat Radiochimia ca disciplină de predare și ca secție în Universități în ciuda importanței sale fundamentale în știința contemporană.

De asemenea, este subliniat faptul că 90% din Industria Chimică a României a fost desființată după 1990, deși în anii 1970 – 1980 România era a 10-a țară din lume ca producție globală a Industriei Chimice.

A fost redactor șef la Revista de Politica Științei și Scientometrie – Serie Nouă, a Ministerului Educației Naționale (2012 – 2016).

Recunoașterea activității sale profesionale

Activitatea sa a fost apreciată prin diferite medalii și diplome, de exemplu: *Diploma de Onoare și Medalia IFA* (2010), *Profesor de onoare al UMF „I. Hațieganu” Cluj-Napoca* (2008), *Diploma de Onoare „Horia Hulubei” a IFIN-HH* (2006) pentru activitatea depusă în IFA și în continuare la IFIN-HH, *Diploma de Excelență a Universității București* (2018), *Marea Diplomă de Onoare*, decernată în 1997 de Comisia Națională de Arheometrie, Muzeul Național de Istorie

a Transilvaniei, *Diploma de Onoare a Institutului de Cercetări Marine din Constanța, Premiul „C. Miculescu” al Academiei Române* (1986) pentru rezultatele obținute în programul de Chimie Biofizică și Biofizică la IFA.

Medalia „Madona României” decernată conducerii Academiei Române dar și lui Petre T. Frangopol în 1996, atunci și consilier al Vicepreședintelui Academiei Române, de către Monseniorul Dr. Ioan Robu, Arhiepiscop-Mitropolit, cu prilejul aniversării Centenarului înființării Arhiepiscopiei Romano-Catolice de București și împlinirii a două milenii de creștinism în România.

Activitatea sa a fost, de asemenea, recunoscută și prin alegerea sa în comitetele de redacție ale revistelor *Romanian Journal of Chemistry*, editată de Academia Română, *Journal of Radioanalytical și Nuclear Chemistry și Scientometrics*, ambele editate de Springer, Germania.

**26. Profesorul Petre T. Frangopol,
exceleța excelenței în chimia, radiochimia, biochimia,
biofizica și politica științei din România**

Acad. Gheorghe Benga

Stimați membri ai Conducerii Academiei Române,
Doamnelor și Domnilor academicieni,
Doamnelor și Domnilor,

O frumoasă tradiție în Academia Română este ca marile personalități să fie onorate prin omagierea lor la împlinirea unor vârste frumoase. Consider ca fiind foarte bine venită onorarea colegului și prietenului profesor Petre T. Frangopol (cu prilejul împlinirii vârstei de 85 de ani), azi 8 octombrie 2018 în Aula Academiei Române și felicit pe organizatorii acestui eveniment: Acad. Victor Voicu și Secțiunile de Științe Chimice și de Științe Fizice.

Am o foarte veche admirație pentru profesorul Petre T. Frangopol încă din tinerețe, admirație care a crescut pe măsura scurgerii anilor. Cred că Domnia sa merită pe deplin titlul pe care l-am ales pentru luarea mea de cuvânt. Preocupat de câteva decenii de *Exceleța în știință, învățământ, viață academică românească*, de *Elitele cercetătorilor români*, dar și de problemele actuale sociale și economice ale României de după 1990 (de pildă „*decapitarea industriei chimice românești*” și necesitatea „*reindustrializării României*”) prof. Petre T. Frangopol abordează conceptul *Exceleței opus Mediocrității* în zeci de publicații, începând cu articolele publicate în suplimentul săptămânal „*Aldine*” al ziarului România liberă, în alte ziare din București, Iași, Constanța, ca și în Curierul de Fizică (publicație a Societății Române de Fizică și a Fundației Horia Hulubei), Revista de chimie, Revista de Politica Științei și Scientometrie (RPPS, pentru care s-a zbatut să găsească

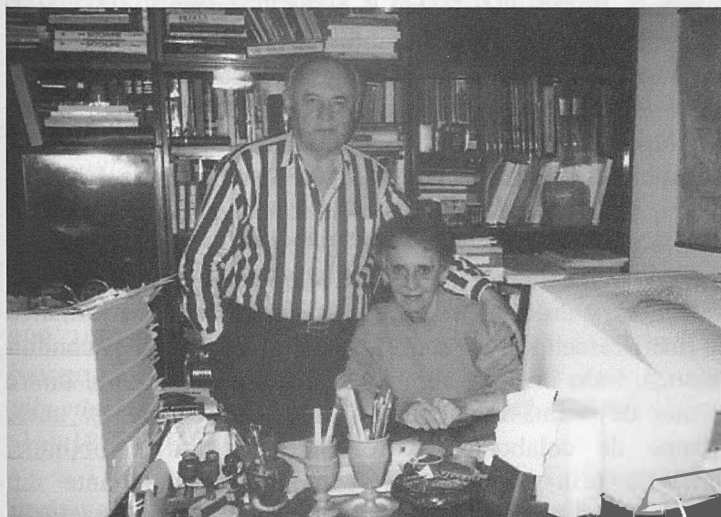
finanțare). Apoi a publicat mai multe volume (majoritatea la editura *Casa Cărții de Știință* din Cluj-Napoca) dedicate *Elitei cercetătorilor români* (primul chiar cu titlul acesta [1]), acei oameni de știință (*scientists* în engleză) sau savanți (*savantes* în franceză), care sunt valori autentice ale culturii române (știința fiind parte a culturii), care s-au impus în știința mondială, au făcut cunoscută România în lume prin știință, aceștia reprezentând *Exceleța*. Din păcate, în mare măsură acești cercetători sunt adesea ignorați în propria țară de către cei ce decid soarta științei românești (și a lor), ba chiar hărțuiți, în schimb fiind promovați alți „cercetători”, care sunt de fapt „pseudo-valori” sau chiar „non-valori” (ei reprezintă *Mediocritatea*). Profesorul Petre T. Frangopol abordează aceste probleme în mai multe volume intitulate „*Mediocritate și Exceleță. O radiografie a științei și învățământului din România*”. Trebuie subliniat că în grupul celor ce reprezintă *Exceleța* se regăsesc membri ai Academiei Române (mai mult chiar, unii cercetători selectați de către profesorul Frangopol și prezentați în volumele sale au devenit ulterior membri ai Academiei Române). După mulți ani (prea mulți în opinia mea) a fost recunoscută și valoarea sa, fiind ales membru de onoare al Academiei Române.

Profesorul Petre T. Frangopol reprezintă un model de om de știință din categoria *Exceleței*, care s-a impus în România și pe plan internațional în chimie, radiochimie, biochimie, biofizică și politica științei și de aceea îl consider o *Exceleță* a *Exceleței*.

Profesorul Petre T. Frangopol a jucat și joacă un rol de seamă în viața mea. Îmi amintesc de prima discuție pe care am avut-o în 1977, într-un laborator al Disciplinei de Biochimie a Institutului de Medicină și Farmacie – IMF – Cluj-Napoca (devenit ulterior Universitatea de Medicină și Farmacie – UMF – „Iuliu Hațieganu” din Cluj-Napoca), eu fiind pe atunci asistent universitar la disciplină. Eram absolvent al Facultății de medicină a IMF și al Facultății de chimie a Universității „Babeș-Bolyai” (UBB) din Cluj-Napoca. Tocmai mă

Înapoiaseam după 12 luni de specializare în Anglia (post-doc în laboratorul prof. Dennis Chapman), unde învățasem aplicarea în studiul biomembranelor a unor tehnici moderne biofizice de biologie moleculară, între care marcarea cu spin („spin labelling”) și rezonanța magnetică nucleară (RMN). Mentorii mei, prof. Ioan Manta (care mi-a fost și conducător de doctorat) și prof. Octavian Bârză (ce preluase conducerea disciplinei după pensionarea prof. Manta) mi-au încredințat conducerea unui colectiv de cercetare (primul „grup Benga”), din care făceau parte cadre didactice și studenți. Profesorul Petre T. Frangopol mi-a oferit șansa de a începe o colaborare științifică.

Domnia sa era cu 11 ani „mai mare” decât mine, fiind un cercetător cu o formare mai completă și cu o experiență de cercetare mai mare, dobândite prin studii universitare (inginerie chimică la Institutul Politehnic din Iași, specializare în fizica și tehnologia nucleară în cadrul Facultății de fizică a Universității din București, seria unică 1956 – 1957), după care a fost angajat



Prof. Petre T. Frangopol și dr. Maria Frangopol, șefii grupului de cercetare de la Institutul de Fizică Atomică de la Măgurele-București, care a colaborat cu grupurile prof. Gh. Benga și prof. V.V. Morariu

la IFA. Detașat la Politehnica din București a lucrat în laboratorul de chimie organică al prof. C. D. Nenițescu (1958 – 1964), apoi a obținut doctoratul în chimie organică la Institutul Politehnic din Timișoara, sub conducerea prof. Giorgio Ostrogovich (1968). A efectuat stagii post doctorale în: Canada (Ottawa, 1969 – 1970), S.U.A. (Washington D.C., 1970 – 1971), Germania (bursier Humboldt, 1972).

Am fost onorat că un cercetător cu o „carte de vizită” impresionantă (prin realizări concrete, nu doar prin „titluri”) îmi propune să colaborăm, mai ales că temele propuse valorificau specializarea mea ca post-doc și se încadrau în programele de cercetare ce mi le propusesem. Profesorul Frangopol m-a invitat să-i vizitez laboratorul la Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară (IFIN) Măgurele – București, unde am avut onoarea de a o cunoaște pe distinsa soție dr. Maria Frangopol, excelent cercetător și OM deosebit. Cei doi soți lucrau împreună, fiind conducătorii „grupului prof. Petre T. Frangopol și dr. Maria Frangopol”, în care mai lucrau și tineri cercetători cărora prof. Frangopol le finanța posturile obținute prin contractele sale. A început astfel o colaborare fructuoasă de câteva decenii între „grupul prof. Petre T. Frangopol și dr. Maria Frangopol” de la IFIN Măgurele – București și „grupul Benga” de la IMF Cluj-Napoca; după înființarea (în 1978) a Disciplinei de Biologie Celulară, subsemnatul preluând conducerea ei, „grupul Benga” s-a dezvoltat.

Voi reda concret unele dintre cele mai valoroase rezultate ale colaborării dintre cele două grupuri. Probabil că formarea unor tineri cercetători cărora noi le-am creat posturi și condiții de muncă, i-am învățat „cum se face știința”, este unul dintre cele mai de seamă rezultate. Dar să redau concret și unele programe de colaborare și rezultatele științifice obținute, valorificate prin publicarea lor în jurnale importante din România și din străinătate, inclusiv cele cu factor de impact.

Prima temă de colaborare a celor două grupuri a urmărit *caracterizarea prin rezonanță electronică de spin (RES) cu markeri specifici a interacțiunilor moleculare dintre proteine-*

*lipide, lipide-lipide, în sisteme model și pe membrane naturale, precum și a efectelor unor medicamente. Pentru mine a fost o continuare a cercetărilor începute în Anglia în laboratorul prof. Dennis Chapman, însă laboratorul soților Frangopol de la IFIN era unul dintre puținele laboratoare din lume în care se sintetizau markeri de spin, iar unii s-au obținut prin colaborarea dâșilor cu grupul prof. Rozantsev din Moscova. Soții Frangopol au adus în colaborare markerii de spin și expertiza „chimică”, iar eu am adus expertiza de *preparare* a probelor biologice: proteine, membrane artificiale sau modele de membrane (vezicule numite liposomi), membrane eritrocitare, membrane subcelulare hepatice - microsomi (ce sunt vezicule derivate din reticulul endoplasmic), de *marcare cu spin*, de *efectuare a măsurătorilor* la spectrometrul RES și de *interpretare a spectrelor*. Amintesc lucrări publicate prin colaborarea dintre „grupul prof. Petre T. Frangopol și dr. Maria Frangopol” și „grupul Benga”: V.D. Sholle, E.Sh. Kagan, V.J. Michailov, E.G. Rozantsev, P.T. Frangopol, Maria Frangopol, V.I. Pop, Gh. Benga, *A new spin label for SH groups in proteins: The synthesis and some applications in labelling of albumin and erythrocyte membranes*, Rev. Roum. Biochim., 17, 291-298, 1980; P.T. Frangopol, Gh. Benga, M.S. Ionescu, Maria Frangopol, O. Popescu, V.I. Pop, *Aplicațiile markerilor de spin în studiul membranelor biologice*, Bul. Acad. Șt. Med., nr. 1/1982, pp. 39-49; Gh. Benga, V.I. Pop, M. Ionescu, Adriana Hodârnău, Rozalia Tîlincă, P.T. Frangopol, *Comparison of human and rat liver microsomes by spin label and biochemical analyses*, Biochim. Biophys. Acta, 750, 194-199, 1983; Gh. Benga, I.C. Dâșoreanu, Maria Frangopol, P. T. Frangopol, *Unele aplicații ale markerilor de spin în studiul albuminei serice și a membranelor biologice*, Rev. Chim. 59 (11), 1255-1259, 2008.*

Trebuie să subliniez că prof. Petre T. Frangopol m-a învățat cum se scriu proiecte de contracte de cercetare științifică spre a fi aprobate și finanțate, dansul având o experiență deosebită pentru obținerea de fonduri din țară și din străinătate. A fost pentru mine un adevărat profesor pe această linie, la fel

și pentru regretatul și talentatul om de știință care a fost biofizicianul dr. Vasile V. Morariu (Institutul de Tehnologie Izotopică și Moleculară –ITIM – din Cluj-Napoca).

Printr-un contract de cercetare cu Academia de Științe Medicale (ASM) eu am obținut dotarea Disciplinei de Biologie Celulară a IMF Cluj-Napoca cu spectrometrul RES ART-6 produs la IFIN. Am folosit aparatul pentru realizarea cercetărilor menționate mai sus prin colaborarea cu „grupul prof. Petre T. Frangopol și dr. Maria Frangopol”, dar am elaborat împreună și două ample publicații (sub forma de *reprint*, tipărite la Institutul Central de Fizică (ICFIZ) al IFIN), privind marcarea cu spin și folosirea spectrometrului RES ART-6. Aceste două publicații au fost: P.T. Frangopol, Maria Frangopol, M.S. Ionescu, V.I. Pop, Gh. Benga, *Markeri de spin. Aplicații în biologie*, Reprint ICEFIZ RB-3, noiembrie 1980; Reprint ICEFIZ RB-3, noiembrie, 1980; M.S. Ionescu, V. Strujan, Maria Frangopol, M. Ciobanu, V.D. Sholle, Gh. Benga, P.T. Frangopol, *Folosirea spectrometrului RES ART-6 IFIN în studii cu markeri de spin*, Reprint ICEFIZ RB-4, iunie, 1981. Astfel s-a contribuit la informarea teoretică și practică a tuturor cercetătorilor din România interesați de utilizarea unei tehnici moderne de biofizică, biochimie și biologie moleculară.

De menționat că între autorii lucrărilor publicate ca valorificare a colaborării dintre „grupul prof. Petre T. Frangopol și dr. Maria Frangopol”, pe de o parte și „grupul Benga”, pe de altă parte, au fost incluși tineri din ambele grupuri. Exemple de asemenea lucrări sunt: Gh. Benga, M. Ionescu, O. Popescu, V. I. Pop, *Effect of chlorpromazine on proteins in human erythrocyte membranes as inferred from spin labeling and biochemical analyses*, Molecular Pharmacology, 23, 771-778, 1983; Gh. Benga, O. Popescu, R.P. Holmes, V.I. Pop, *NMR studies on the mechanism of water diffusion through human erythrocyte membranes*, Bulletin of Magnetic Resonance, 5, 265, 1983; Gh. Benga, V.I. Pop, O. Popescu, M. Ionescu, V. Mihele, *Water exchange through erythrocyte membranes: Nuclear magnetic resonance studies on the effects*

of inhibitors and of chemical modification of human membranes, J. Membrane Biol., 76, 129-137, 1983.

O lucrare importantă realizată împreună cu profesorul Frangopol este următoarea: Gh. Benga, Adriana Hodârneau, M. Ionescu, V.I. Pop, P.T. Frangopol, V. Strujan, R.P. Holmes, F.A. Kummerow, *A comparison of the effects of cholesterol and 25-hydroxy-cholesterol on egg yolk lecithin liposomes: spin label studies*, Ann. New York Acad. Sci., 414, 140-152, 1983, lucrarea fiind publicată în volumul „*Biomembranes and Cell Function*” (F.A. Kummerow, Gh. Benga, R.P. Holmes, eds.), cuprinzând lucrările prezentate la un workshop româno-american organizat de F.A. Kummerow și Gh. Benga (New York, 1982). Această lucrare a fost rezultatul includerii profesorului Fred A. Kummerow și a dr. Ross P. Holmes (Univ. of Illinois, Urbana-Champaign, SUA) în colaborarea dintre „grupul prof. Petre T. Frangopol și dr. Maria Frangopol”, pe de o parte și „grupul Benga”, pe de altă parte.

Prof. Frangopol, dr. V.V. Morariu, dr. Liana Ivanof și alți cercetători români n-au primit aprobare de a se deplasa în SUA. În Raportul înaintat la *National Science Foundation* (NSF) de către prof. Kummerow, iar la Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie (CNST) de către mine, am insistat ca să rămână deschisă invitația pentru aceștia să se deplaseze ulterior, ceea ce s-a realizat în cazul prof. Frangopol, dar nu și în cazul celorlalți.

Prof. Petre T. Frangopol a dat un sprijin important și programului de colaborare început în 1976 între „grupul Benga” de la IMF Cluj și „grupul Vasile V. Morariu” de la Institutul de Tehnologie Izotopică și Moleculară - ITIM - din Cluj-Napoca privind studiul prin RMN al *transportului apei prin membrana celulei roșii*, program prin care s-a standardizat metodologia de rezonanță magnetică nucleară (RMN) pentru măsurarea difuziunii (transportului) apei prin membrana eritrocitară, publicându-se lucrarea: V.V. Morariu, Gh. Benga, *Evaluation of a NMR technique for the study of water exchange through erythrocyte membranes in normal and pathological subjects* *Biochim. Biophys. Acta*, 1977, 469, 301- 310 (cea mai citată

lucrare a lui Morariu, de 97 de ori pe Web of Science, aproape de pragul de 100 citări, prag considerat pentru ca un articol să fie numit *Citation classic*).

Benga și Morariu au efectuat determinări de permeabilitate a hematiilor de la copii cu diferite forme clinice de epilepsie, comparativ cu copiii dintr-un lot martor. S-a observat o permeabilitate scăzută pentru apă a hematiilor de la copiii cu epilepsie, propunându-se ideea originală a existenței unui defect de membrană cu caracter generalizat în epilepsie. S-a publicat o lucrare pe această temă: Gh. Benga, V. V. Morariu, *Membrane defect affecting water permeability in human epilepsy*, publicată în *Nature*, 265, 1977, 636-638. Datele clinice au fost prelucrate de dr. Ileana Benga (soția dr. Gh. Benga) care lucra în Clinica de Neuropsihiatrie infantilă a I.M.F. Cluj-Napoca, iar din întâmplare și Cornelia Morariu (soția lui Vasile Morariu) era intern în clinica respectivă. De aceea, în lucrare, cei doi autori confirmă ajutorul important dat de Ileana Benga și Cornelia Morariu (care meritau să fie incluse între autori).

Eu planificam experiența decisivă de identificare a proteinei implicată în transportul apei prin membrana eritocitară, iar pentru aceasta era necesară amenajarea laboratorului de lucru cu radioizotopi. Eu și Octavian Popescu (în prezent academician) aveam dreptul de a lucra cu radioizotopi pe baza studiilor universitare (Octavian absolvise Facultatea de Științe, secția de biologie moleculară la Universitatea din Belgrad, iar eu absolvisem la UBB anul V de specializare în chimia suprafețelor și radiochimie). Un alt membru de bază al „grupului Benga” ce urma să facă experiența, Ioan Victor Pop, a fost înscris la Cursul de utilizare a radioizotopilor de la IFIN București-Măgurele (sprijinul prof. Frangopol fiind esențial), unde a luat ca proiect de licență amenajarea laboratorului de radioizotopi al Disciplinei de Biologie Celulară.

După cum este descris în alte prezentări [2], prin experiența sus-menționată „grupul Benga”, împreună cu

americanul Ross Holmes, care s-a deplasat la Cluj-Napoca, au descoperit în 1985 prima proteină canal pentru apă din membranele biologice (proteină numită în prezent *aquaporina 1*). Descoperirea s-a raportat în 1986 în două lucrări de referință („*milestones papers*”): Gh. Benga, O. Popescu, V.I. Pop, R.P. Holmes, *p-Chloromercuri-benzenesulfonate binding by membrane proteins and the inhibition of water transport in human erythrocytes*, *Biochemistry*, 25, 1535-1538, 1986; Gh. Benga, O. Popescu, Victoria Borza, Ana Mureșan, V.I. Pop, I. Mocsy, A. Brain, J. Wrigglesworth, *Water permeability of human erythrocytes: identification of membrane proteins involved in water transport*, *Eur. J. Cell Biol.*, 41, 252-262, 1986.

Din păcate Premiul Nobel pentru chimie pe 2003 a fost acordat pentru această descoperire unui savant american, care a redescoperit aceeași proteină din întâmplare, publicând prima lucrare *la 2 ani după lucrările publicate de „grupul Benga”*. Prof. Petre T. Frangopol a fost primul pe care l-am contactat (la telefon) când a fost anunțată nominalizarea laureatului. Reacția profesorului Frangopol a fost promptă: „*E un nou caz Paulescu, trebuie să reacționăm!*” M-a sprijinit în acțiunea pe care am început-o atunci, de recunoaștere a priorității mele în descoperirea primei proteine canal pentru apă, prin strângerea de semnături de sprijin a PETIȚIEI PENTRU RECUNOAȘTEREA LUI GHEORGHE BENGA CA UN DESCOPERITOR AL PRIMEI PROTEINE CANAL PENTRU APĂ ÎN MEMBRANA CELULEI ROȘII SANGUINE UMANE, CU CÂȚIVA ANI ÎNAINTEA LUI PETER AGRE (PREMIUL NOBEL PENTRU CHIMIE ÎN 2003). În sprijinul PETIȚIEI au semnat mii de oameni de știință din întreaga lume, între care Laureatul Nobel, George Emil Palade, precum și marea majoritate a membrilor Academiei Române. Am spus în Adunarea Generală a Academiei din 16 dec. 2003 că pentru mine fiecare semnătură are aceeași valoare ca și cea a prof. Palade. De subliniat că Secția de Știința și Tehnologia Informației a fost prima care a recunoscut în scris (sub semnătura președintelui secției, acad. Mihai Drăgănescu)

prioritatea mea ca întâiul descoperitor al primei proteine canal pentru apă. Secția de Științe Medicale, sub semnătura președintelui secției acad. Victor Voicu este a doua ce a recunoscut această prioritate. Mai multe secții ale Academiei Române mi-au trimis Tabelul cu semnături ale membrilor secției, în care marea majoritate a membrilor (sau chiar toți) au semnat sprijinul PETIȚIEI, dar secția în ansamblu n-a comunicat decizia de recunoaștere a omisiunii mele de la Premiul Nobel pentru Chimie pe 2003, așa cum au făcut Secția de Știința și Tehnologia Informației și Secția de Științe Medicale.

Apreciez în mod cu totul deosebit că au semnat și foarte mulți membri ai secțiilor „umaniste”, între care acad. Răzvan Theodorescu (pe atunci președinte al Secției de Arte, Arhitectură și Audiovizual, în prezent și vicepreședinte al Academiei Române, prezent la evenimentul de azi) a scris un comentariu plin de înțelepciune pe site-ul *Ad Astra* (în prezent semnăturile se află pe site-ul *gheorghebenga.ro*).

Subliniez de asemenea că dl. acad. Ioan Dumitrache mi-a dat în scris recunoașterea priorității mele din partea CNST, în calitatea ce o avea pe atunci de președinte al acestui for de conducere a întregii activități de cercetare științifică din România.

Dintre Filialele Academiei Române numai cea din Cluj-Napoca și-a exprimat în scris (sub semnătura președintelui de atunci al Filialei, acad. Ionel Haiduc) recunoașterea omisiunii mele de la Premiul Nobel pentru Chimie pe 2003.

Îi sunt recunoscător prof. Petre T. Frangopol pentru promovarea descoperirii românești a primei proteine canal pentru apă din membranele biologice în foarte multe publicații [3], precum și ca *Invited Speaker*, susținând *Opening Lecture* la congresul pe care l-am organizat în 2015: *The Second World Congress on Water Channel Proteins (Aquaporins and Relatives) Celebrating the 30th Anniversary of the Discovery of the First Water Channel Protein (Later Called Aquaporin 1), 6-10 May 2015, Cluj-Napoca, Romania*. La congres dl. acad. Victor Voicu a prezidat o Sesiune în care s-a impus prin profesionalism,

comentarii pertinente, astfel că am primit de la participanți de înaltă clasă din Japonia, Germania, China, aprecieri din cele mai favorabile privind calitățile Domniei sale de om de știință.

Este de remarcat că realizasem cercetările „de valoare Nobel” încă din 1986, însă dosarul meu de candidat la primirea în Academia Română (depus în 1990) a fost „pus bine” în dulapul din spatele biroului acad. Nicolae Cajal (vicepreședinte al Academiei Române și președinte al Secției de Științe Medicale), până ce prof. Frangopol i l-a semnalat. Astfel am devenit m.c. al Academiei în 2001, iar m.t. în 2015 (deci după încă 14 ani), când acad. Victor Voicu, președinte al Secției de Științe Medicale și secretar general al Academiei Române și acad. Emil Burzo (președinte al Filialei Academiei din Cluj-Napoca) m-au susținut insistent, iar m.t. ai Secției m-au votat în unanimitate.

În fine, prof. Petre T. Frangopol a fost primul dintre puținii colegi profesori universitari și membri ai Academiei Române care au reacționat când, la 1 oct. 2009, am fost îndepărtat din Facultatea de Medicină Clujeană la împlinirea vârstei de 65 de ani, deși conform Legii Educației în vigoare în 2009 aveam dreptul să rămân ca profesor titular până la împlinirea vârstei de 70 de ani (fiind membru al Academiei Române – singurul din UMF Cluj-Napoca pe atunci – și al ASM). Prof. Frangopol a scris mai multe scrisori (adresate unor autorități, de la Președinția României la Ministerul Educației, de la parlamentari la Conducerea UMF Cluj-Napoca) prin care cerea să fiu reîncadrat. Mai mult, a încercat să convingă pe Decanul Facultății de Chimie a UBB și pe rectorul Universității Tehnice din Cluj-Napoca să fiu transferat ca profesor titular la una din aceste universități (lucru pe care legea îl permitea și confirmat de profesorul Mircea Miclea, fost ministru al Educației).

Subliniez că și dl. Alexandru Mironov (reputat jurnalist, *Senior editor* al prestigioasei reviste *Știință & Tehnică*, prezent în sală) a inițiat o campanie de presă pentru reîncadrarea mea ca profesor titular la UMF Cluj-Napoca. Demersurile prof.

Frangopol, ale prof. Miclea, ale d-lui Mironov, n-au avut succes (o dovadă în plus despre felul cum românii își onorează valorile).

Îndepărtarea mea din UMF Cluj-Napoca n-a însemnat însă finalul carierei mele universitare și de om de știință. De la 1 oct. 2009 am trecut cu normă întreagă ca medic primar de genetică medicală la Spitalul Clinic Județean de Urgență Cluj în Laboratorul de Explorări Genetice (laborator fondat de mine odată cu Disciplina de Biologie Celulară în 1978), acreditat ca unitate de cercetare din rețeaua ASM și sub egida Academiei Române. Am fost invitat ca să predau (ca profesor asociat) biologia celulară și moleculară la linia engleză de la Fac. de medicină a Universității de Vest „Vasile Goldiș” (UVVG) din Arad, beneficiind și de colaborarea științifică cu cercetători de la Institutul de Științe ale Vieții (ISV) din cadrul UVVG, un institut dotat la nivel mondial (e un adevăr) prin meritele prof. univ. dr. Aurel Ardelean, „ctitorul” UVVG, rector fondator și președinte al universității. Fac parte din Consiliul științific al ISV, condus de către Laureatul Nobel Stefan Hell (m.o. al Academiei Române). Subliniez că și prof. Petre T. Frangopol a fost o vreme profesor asociat la UVVG, bucurându-se de o unanimă apreciere. Totodată sunt profesor onorific al Universității din Sydney, la propunerea prof. Philip Kuchel (School of Molecular Biosciences, Universitatea din Sydney) ceea ce-mi asigură consultarea publicațiilor din biblioteca Univ. din Sydney.

M-am bucurat nespus de mult când în 2008 UMF Cluj-Napoca i-a acordat colegului Petre T. Frangopol titlul de *profesor de onoare* (la inițiativa mea și cu sprijinul rectorului Marius Bojiță), având în vedere meritele deosebite ale Domniei sale (expuse pe larg de vorbitorii de azi), precum și sprijinul foarte important dat dezvoltării Disciplinei de Biologie Celulară și Moleculară a UMF. M-am bucurat și mai mult când Academia Română a recunoscut valoarea prof. Petre T. Frangopol, primindu-l ca membru de onoare. Am fost fericit să pot lua cuvântul atunci spre a-i susține valoarea, după cum și

acuma sunt fericit să pot vorbi în fața Domniilor Voastre la omagierea distinsului coleg prof. Petre T. Frangopol și prieten.

În prezent ne aflăm, profesorul Frangopol și cu mine, în permanentă comunicare, ceea ce pentru mine are o valoare deosebită. Dragă Petrache, îți doresc ani mulți cu sănătate și cu cele mai mari satisfacții academice, științifice și personale!

Note

1. P.T. Frangopol, *Elite ale cercetătorilor din România, matematică-fizică-chimie*, Prefață de Prof. univ. Dr. Gheorghe Benga, Membru corespondent al Academiei Române, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004.

2. Gh. Benga, *Birth of water channel proteins - the aquaporins*, Cell Biol. Int. 27, 701-709, 2003; Gh. Benga, *Water channel proteins: from their discovery in 1985 in Cluj-Napoca, Romania, to the 2003 Nobel Prize in Chemistry and their Medical Implications*, The 9th World Multi-Conference on Systemics, Cybernetics and Informatics, Orlando, Fl. (USA), 10, 99-104, 2005; Gh. Benga, *Water channel proteins: from their discovery in Cluj-Napoca, Romania in 1985, to the Nobel Prize in chemistry and their implications in molecular medicine*, The Keio J. Med., Tokyo, 55 (2), 64-69, 2006; Gh. Benga: *The first discovered water channel protein, later called aquaporin 1: molecular characteristics, functions and medical implications*, Mol. Asp. Med., 33, 518-534, 2012; F. Marin, *Facultatea de Medicină, Școala Medicală Clujeană și Spitalele din Cluj (1500-2000). Scurt istoric, Ediția a II-a, revizuită și adăugită cu perspectiva medicinei și farmaciei clujene de la origini până în zilele noastre. Sub îngrijirea: Acad. Gheorghe Benga*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2018.

3. P. T. Frangopol, L. Gavrilă, *Memorandum regarding the discovery of the first water channel protein by Gheorghe Benga in Romania, a few years before Peter Agre (2003 Nobel Prize in Chemistry)*, Romanian J. of Genetics, 1 (2005); P. T.

Frangopol, *Mediocritate și excelență. O radiografie a științei și învățământului din România, Vol. 2, Fundație OutNobel la Cluj-Napoca*, p.257-26, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2005; P. T. Frangopol, *Mediocritate și excelență. O radiografie a științei și învățământului din România, Vol. 3, Cap. 14. Gheorghe Benga, exclus de la Premiul Nobel 2003 pentru chimie, fondatorul Biologiei Celulare și Moleculare la Cluj-Napoca*, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2008; P. T. Frangopol, *Gheorghe Benga exclus de la Premiul Nobel 2003 pentru chimie, fondatorul Biologiei Celulare și Moleculare la Cluj-Napoca*, *Revista de Politica Științei și Scientometrie - serie nouă* -, 2, 48-62, 2013.

27. Inițiatorul evaluării rezultatelor cercetării științifice românești pe baza criteriilor internaționale științifice scientimetrice

Acad. Ioan Dumitrache
Secretar General al Academiei Române

Doamnelor și Domnilor,

Multitudinea preocupărilor științifice și implicarea în problemele societății, ale educației și cercetării, a distinsului coleg Petre Frangopol fac pe cât de dificilă pe atât de fascinantă o prezentare exhaustivă a personalității sale. Mă voi rezuma în cele ce urmează doar la o componentă a activității sale, aceea de a identifica și promova cu acribie criterii și standarde pentru creșterea vizibilității cercetării științifice românești.

Adept al promovării și susținerii cercetării științifice ca vector esențial al dezvoltării societății, profesorul Petre Frangopol a militat constant pentru existența unor mecanisme care să promoveze valoarea și calitatea cercetării științifice. A organizat mai multe seminarii și dezbateri cu tematică orientată pe problematica cercetării științifice și educației, formulând cu deosebită competență direcții de acțiune și propuneri concrete de susținere a cercetării științifice și educației de performanță. A inițiat în cadrul dezbaterilor organizate la INID (Institutul Național de Informare și Documentare) problema evaluării rezultatelor cercetării științifice pe baza criteriilor scientimetrice, participând activ la organizarea unui sistem coerent de analiză și evaluare bazat pe indicatori calitativi și cantitativi scientimetrice.

Prin acțiunile și demersurile sale și-a adus contribuția la înființarea, pentru prima dată în România, a unui centru pentru politica științei și scientimetrie în cadrul Consiliului Național

pentru Cercetare Științifică din Învățământul Superior. Acest centru (CENAPOSS) a reunit preocupările tuturor structurilor interesate în promovarea științei românești și creșterea vizibilității acesteia pe plan internațional. O componentă a activității CENAPOSS a reprezentat-o identificarea entităților performante și a mecanismelor care să asigure valabilitatea cercetării științifice românești. Au fost identificate și evaluate centre de cercetare din universități, a fost lansat programul de susținere a literaturii științifice relevante prin evaluarea revistelor și editurilor de carte științifică. Prof. P. Frangopol a fost un catalizator al acestei activități prin atitudinea critică dar bine orientată vizând criteriile și procedurile folosite, acestea fiind adaptate la cerințele de exigență internațională.

De remarcat preocuparea deosebită a domnului prof. P. Frangopol pentru operaționalizarea și valorificarea eficientă a resurselor acestui centru în folosul comunității academice. Am avut plăcerea de a lucra cu dl. Frangopol în calitate sa de consilier CNCSIS o perioadă de timp în care evaluarea rezultatelor cercetării științifice din universități a contribuit la înțelegerea mecanismelor cu care CNCSIS a organizat și condus întregul proces de alocare a fondurilor pentru cercetarea pe bază de competiții, apelând la criterii unanim recunoscute la nivel internațional.

Organizator a mai multor dezbateri privind calitatea educației și cercetării științifice a atras personalități din țară și străinătate care au analizat și au propus soluții pentru îmbunătățirea performanțelor sistemului de educație și de cercetare științifică. S-a evidențiat rolul și importanța scientiometriei în procesul de măsurare a performanțelor în domeniul cercetării.

Prima revistă de politica științei și scientiometrie înființată și editată sub egida CNCSIS l-a avut pe prof. P. Frangopol printre inițiatori. Începând cu anul 2012 revista apare sub egida Ministerului Educației Naționale și Cercetării Științifice într-un nou format, având ca redactor șef pe prof. Petre T. Frangopol. Revista și-a încetat apariția prin sistarea finanțării ei de către Minister.

În paginile revistei au fost prezentate opinii, analize, propuneri coerente referitoare la sistemul de educație și cercetare din România.

Se poate aprecia că distinsul coleg de Academie face parte din acea categorie de profesioniști dornici de schimbare, de promovare a noului și inovării în toate domeniile de activitate. Conștient de importanța promovării viitoarei generații de intelectuali pentru dezvoltarea societății moderne, trage periodic semnale de atenționare a celor responsabili cu politicile educaționale asupra pericolului de a deveni o țară cu mulți analfabeți funcționali.

O atenție deosebită o acordă cercetării științifice insistând asupra rolului cercetării fundamentale dar fără a neglija importanța cercetărilor aplicative pentru dezvoltarea economiei.

Spirit liber, curajos și competent, prof. Petre T. Frangopol s-a aplecat cu multă dăruire spre probleme majore ale societății, formulând recomandări și direcții de acțiune pentru creșterea performanțelor sistemului național de educație și cercetare.

Materialele publicate după fiecare dezbatere au evidențiat preocuparea constantă a grupului de experți coordonat de prof. P. Frangopol pentru creșterea calității în sistemul de educație și cercetare științifică, au promovat direcții de acțiune pentru creșterea performanței în aceste domenii.

Inițiator și promotor al procesului de evaluare a cercetării, având la bază criteriile scientimetrice, prof. P. Frangopol și-a adus contribuția la implementarea unor mecanisme și proceduri de evaluare a performanței științifice pe care CNCSIS le-a promovat cu responsabilitate.

Nu pot încheia aceste câteva aprecieri referitoare la una dintre multiplele preocupări ale distinsului coleg fără a evidenția perseverența și hotărârea domniei sale cu care a susținut acțiuni care să asigure vizibilitatea și recunoașterea sistemului de educație și cercetare din România.

La mulți ani!

28. Profesorul Petre T. Frangopol și Institutul de Fizică Atomică – IFA, reper istoric al cercetării științifice românești

Acad. Nicolae-Victor Zamfir

Președintele Secției de Științe Fizice

Director General al Institutului Național de Fizică și Inginerie
Nucleară, „Horia Hulubei” – Măgurele

Anul viitor vom aniversa 70 ani de fizică la Măgurele (1949 – 2019) și cu această ocazie elogiem cercetătorii de ieri și de azi, dar și tânăra generație care continuă efortul predecesorilor de a menține ceea ce istoria a consacrat prin rezultate remarcabile, brandul IFA de la Măgurele, care se impune în continuare, cu prestigiu pe arena științifică națională și internațională. Sunt aproape șapte decenii de împliniri de care a beneficiat și beneficiază întreaga societate românească.

Profesorul Frangopol face parte din prima generație de cercetători care s-au dezvoltat împreună cu IFA și care prin rezultatele sale s-a impus nu numai ca un creator la nivelul științei internaționale, dar și ca un ctitor de domenii noi în știința românească la nivelul celor din lume.

IFA a însemnat de la începuturi fizica și domeniile conexe și subliniez această sintagmă care a constituit politica de bază a dezvoltării IFA de către creatorul ei, Acad. Horia Hulubei, directorul ei general la înființarea institutului în 1956. Una din caracteristicile modului de conducere a Acad. Horia Hulubei a fost de la început sprijinul și încrederea acordată tinerilor cu ajutorul cărora a creat și dezvoltat IFA.

La IFA totul a început de la zero. În această situație, tinerii angajați, investiți cu încredere trebuiau să învețe singuri, citind cât mai multă literatură de specialitate la biblioteca IFA, excelent dotată. Mai mult, se impunea să deprindă noțiuni de proiectare ale laboratoarelor aflate pe planșetele inginerilor constructori în

care trebuiau să lucreze, altfel spus, dotarea și cu aparatură și utilaje din țară și din import pentru dezvoltarea și în România a unor condiții de a efectua o cercetare științifică de vârf, așa cum se realiza în alte țări.

Profesorul Frangopol, imediat după absolvirea în 1956 a Politehnicii din Iași, a fost admis la cursurile post-universitare de Radiochimie și aplicații ale tehnologiilor nucleare, timp de 1 an de zile la Facultatea de Fizică a Universității București. După absolvirea cursurilor, cu examene semestriale și laboratoare, a fost angajat la IFA, unde a avut exemplul Academicianului Hulubei, care la începutul stagiului său de Ph.D. în Franța, la Prof. Jean Perrin, cu răbdare, a învins rând pe rând greutățile ce i s-au ivit, afirmând cu prilejul aniversării sale la Academia Română la împlinirea vârstei de 70 ani, că „*este măgulitor pentru noi, ca români, că tinerii noștri sunt foarte capabili atunci când le pui condiții bune la îndemână*”.

Prof. Hulubei a subliniat încă de la începutul reîntoarcerii sale în țară în 1938 că dezvoltarea celorlalte domenii ale științei sunt fundamental legate de progresele fizicii și chimiei. De aceea a acordat dezvoltării științelor chimice la IFA aceeași importanță ca fizica și celelalte domenii.

În cadrul IFA au fost înființate trei laboratoare mari de chimie: cel de preparare a radioizotopilor la reactorul nuclear, de radiochimie și de preparare a compușilor organici marcați cu Carbon-14, Deuteriu, Tritiu, domenii inexistente în România.

Profesorul Frangopol a fost cel care s-a implicat de la început în proiectarea clădirii cu laboratoare unde urma să se înființeze și laboratorul de compuși organici marcați unde urma să lucreze. Acesta avea nevoie de dotări specifice (nișe adecvate lucrului cu Carbon -14 și tritium, ecrane de protecție, o ventilație corespunzătoare), dar și de investigații necesare (aparatură, chimicale, sticlărie de laborator etc.). A învățat din mers știința înființării și construirii unui laborator. Colegul său, azi Acad. A.T. Balaban, lucra și la catedra de chimie organică a Politehnicii din București, unde își pregătea susținerea tezei de doctorat. Era și el absolvent al cursurilor de Radiochimie și

Tehnologii nucleare pe baza cărora a fost angajat și el la IFA. Amândoi au primit sarcina înființării noului Laborator de compuși organici marcați. După obținerea titlului de doctor inginer, Prof. Balaban a fost numit în 1959 șeful laboratorului de compuși organici marcați, care cu acest prilej a fost inclus în schema organizatorică a IFA. Profesorul Frangopol a fost ulterior numit șeful acestui laborator. Colectivele de chimie au promovat prin rezultatele lor, excelența în cercetarea originală românească.

Colectivul de chimie organică a compușilor organici marcați a folosit pentru prima dată în cercetările de chimie în România metodele fizice atunci recent introduse datorită aparatului construite la IFA de inginerii electroniști (rezonanța magnetică nucleară – RMN, rezonanța electronică de spin – RES, spectrometria de masă, spectrometria de infraroșu). Astfel, compușii chimici noi preparați la Măgurele erau studiați cu aceleași mijloace fizice de investigație ca în țările avansate din Vest. Lucrările științifice elaborate erau acceptate spre publicare în reviste internaționale prestigioase de profil. Era o efervescentă creatoare care situa pe tinerii chimiști de la Măgurele prin rezultatele lor apărute în revistele din vestul Europei în primele rânduri ale chimiei românești.

În 1958, când la IFA se construise pentru prima dată în România, spectrometrul pentru rezonanță paramagnetică electronică, denumit și rezonanță electronică de spin (RES), Prof. Frangopol a fost solicitat de constructorii electroniști ai aparatului, ca împreună cu colegii săi, să le prepare pentru aparatul RES, un compus chimic organic DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil) un radical organic liber stabil care nu se putea obține pe cale comercială și era folosit ca etalon în aparatul RES, construit în laboratorul de radiospectroscopie al IFA. Din această prestare de serviciu a preparării unui radical liber stabil, Profesorul Frangopol l-a transformat ulterior prin cercetările sale originale într-un domeniu de cercetare fundamentală la IFA, cu rezultate remarcabile publicate și în reviste din vest, *Journal of Organometallic Chemistry* (SUA), *Journal of Organic Chemistry*

(SUA) sau din Rusia, *Izvestia Akademii* etc. Aceste rezultate i-au adus o notorietate internațională, lucrările fiind citate în cărți de specialitate, subliniindu-se și numele lui Petre T. Frangopol printre specialiștii bine cunoscuți din întreaga lume ai acestui domeniu. Acești radicali liberi aveau și numeroase aplicații practice: obținerea de dozimetre chimice (culoarea se schimbă în funcție de intensitatea dozei de radiații primite), markeri de spin cu aplicații în cercetări de biologie și biofizică.

Demn de menționat este și eficiența echipelor mixte de cercetători: fizicieni, electroniști etc. Exemplul anterior cu radicalul DPPH nu este singular. Merită semnalat și un alt aspect important pentru IFA acelor ani: eliminarea importului de substanțe scintilante chimice organice, oxazoli. Acestea, încorporate în lichide sau materiale plastice, erau indispensabile în diferite cercetări de fizică și tehnică nucleară. Sinteza acestor substanțe a fost realizată și prin metode noi, originale, nedescrise în literatură. Rezultatele au fost publicate de Prof. Frangopol în reviste internaționale din Anglia și au fost brevetate. Titularul certificatului de autor nr. 44.437 din 17 mai 1961: Petre T. Frangopol.

În numărul omagial al revistei *Revue Roumaine de Physique*, noiembrie și decembrie 1966, dedicat aniversării a 70 de ani a Prof. Horia Hulubei, articolele din sumar prezintă alături de cercetători români și o serie de personalități ale științei mondiale (C.V. Raman, M. Louis de Broglie, Linus Pauling ș.a), dar și o lucrare a chimiștilor de la IFA, care sub conducerea Prof. Frangopol se ocupau de o temă de cercetare fierbinte la nivel internațional „Studiul radiolizei unei fracțiuni petroliere (românești) în reactorul de la IFA”, fracțiuni considerate alternative posibile ca moderatori și agenți de răcire pentru reactorii nucleari energetici. Tema a constituit la momentul respectiv o preocupare de interes internațional în dezvoltarea reactorilor energetici.

Demn de semnalat este și prepararea în 1960 a primei șarje de Iod -131 în România la Reactorul nuclear de la Măgurele. Folosirea radioizotopilor și compușilor marcați constituia la începutul anilor '60 o politică prioritară pentru IFA. Trebuia să

demonstreze că investiția cu reactorul nuclear și ciclotronul de la IFA pot și trebuie să aducă și venituri. Iodul -131 care se importa, era datorită folosirii în afecțiunile glandei tiroide, extrem de necesar în tratamentele medicale în România. La rugămintea prof. Hulubei, Profesorul Frangopol pune la punct la Reactorul Nuclear tehnologia de preparare a Iodului radioactiv -131 și a reușit să prepare prima șarjă de Iod -131 la standarde internaționale, calitate atestată prin spectrometrie gama și analize chimice standard. Lucrarea publicată în Revista de Chimie București 12, 706 (1961) a fost tradusă în International Chemistry Eng. 2,357 (1962), care apare în SUA.

După efectuarea unor stagii postdoctorale în Canada și SUA (1969 – 1971) și o bursă Humboldt (1972), a urmat a doua perioadă de lucru la IFA (1974 – 1990), o perioadă dură pentru cercetarea științifică românească.

Din nefericire, la cutremurul din 1977 laboratorul său a ars și a fost distrus în totalitate. A început din nou să lucreze la construirea unui nou laborator, *plecând din nou de la zero*. În această a doua etapă profesorul Frangopol a participat la realizarea Centrului de Producție Radioizotopi (CPR) al IFA de la faza inițială (proiect, documentare) până la dezvoltarea de noi tehnologii de radiofarmaceutice și radioizotopi. A dezvoltat o nouă linie tehnologică la CPR, liofilizarea, care a permis realizarea pentru prima dată în România a truselor radiofarmaceutice, de uz uman, ca produse de serie.

În această perioadă, preocupările de a obține contracte economice, deci finanțate de ministere, pentru rezolvarea unor probleme din industrie, Profesorul Frangopol a dezvoltat proiecte noi *de cercetare aplicativă*, cu impact național și internațional, folosind dotarea cu aparatură a institutului, dar și a tehnologiilor de preparare a unor compuși marcați radioactivi existente la IFIN, noua denumire a IFA după reorganizarea institutului în 1976. A fost o perioadă foarte dură, atât pentru institute, dar și pentru știința românească.

Voi menționa două exemple:

Primul, un contract cu Ministerul Apelor prin Institutul Național de Cercetări Marine din Constanța, premieră pentru

radiobiologia românească: folosirea compușilor organici marcați cu Carbon -14 preparați la IFA, pentru determinarea în premieră națională și internațională a productivității primare a planctonului existent de pe litoralul românesc al Mării Negre, cercetare importantă pentru aprecierea producției piscicole. Rezultatele au constituit primele lucrări științifice de biologie marină românească care au apărut în reviste din Anglia și Germania (*Oceanologica Acta* și *Marine Ecology*) /4/15/ în 1981 și 1984.

Al doilea exemplu, a fost deschiderea IFIN pentru un domeniu nou al științei contemporane pe care l-a dezvoltat în România cu grupul său de lucru de la IFIN-CPR, Biofizica și Chimia biofizică, cu rezultate de prestigiu în colaborare cu colegi de la alte institute din București, din țară sau de peste hotare. La începutul anilor '80 a fost inițiat un program național de biofizică coordonat de IFIN în coordonarea profesorului Petre Frangopol, sprijinit prin contracte și instituții de către Centralele Industrii Medicamentelor, a Ministerului Industrii Chimice și de fostul CNST (Consiliul Național pentru Știință și Tehnologie) care au sprijinit un început decisiv în dezvoltarea biofizicii și chimiei biofizice la IFA, dar și în România. Ideea de bază a activității acestui program de cercetare a fost investigarea medicamentelor originale românești, care se vindeau peste hotare și aveau nevoie de o atestare științifică dovedită experimental privind acțiunea componentelor chimice de bază a medicamentului la nivelul proteinelor. Rezultatele erau publicate în străinătate, în reviste de prestigiu internațional, editate de *American Institute of Physics* (SUA) sau *Elsevier* (Olanda), urmare a unor conferințe închise, realizate doar pe bază de lucrări invitate. În cei 12 ani cât a funcționat acest program (1980 – 1992) au fost publicate peste 30 de lucrări în străinătate și peste 65 de lucrări în reviste științifice din țară, în numere speciale din *Revue Roumanie de Biochimie*, de asemenea erau prezente în conferințe naționale ale Programului organizate de IFIN la Iași, Cluj-Napoca și București. Rezultatele noi relevante, în literatura internațională unde au fost publicate, constituie o contribuție originală românească în

domeniul markerilor spin, al radicalilor liberi și la elucidarea modului de acțiune a unui grup de medicamente (anestezice locale, etc.) la nivelul biomolecular. Se poate afirma că rezultatele publicate au impus biofizica de la IFA pe plan național și internațional.

Aș dori, de asemenea, să evidențiez înființarea Seminarului științific, mai întâi de biofizică, apoi multidisciplinar al IFIN, de către profesorul Petre Frangopol, cu invitați din România și de peste hotare care își prezentau lucrările originale.

A fost înființată de profesorul Petre Frangopol și prima publicație anuală de biofizică din România în limba engleză, *Seminars in Biophysics*, care a ajuns la vol. 6 în 1990, difuzată peste hotare în 1500 de exemplare.

Dintre numeroasele manifestări culturale pe care le-a organizat, menționez cea prezentată de *România literară* nr. 51-52 din decembrie 2008: „*prin strădaniile lui Petre Frangopol de la IFIN a avut loc la Măgurele în luna octombrie 2008 o manifestare închinată lui Slavici de la a cărui naștere s-au împlinit 160 de ani*”. Au participat printre alții, academicienii Eugen Simion și Augustin Buzura. Sediul actual al IFA (IFIN) de la Măgurele se află pe domeniul de altădată al moșiei și conacului Oteteleşanu de la Măgurele, iar acolo a funcționat la sfârșitul sec. XIX și începutul sec. XX Institutul de fete „Oteteleşanu” al cărui director a fost între 1894 – 1908 Ioan Slavici.

Nu în ultimul rând semnalăm și organizarea de profesorul Petre Frangopol a unei Mese Rotunde la Mănăstirea Bârsana din Maramureș privind „Colaborarea științifică Horia Hulubei – Yvette Cauchois și spiritualitatea maramureșeană” în 15 iunie 2015, care s-a bucurat de succes. Yvette Cauchois, colaboratoarea profesorului Hulubei în Franța (1930 – 1938), prin testament a dorit să fie înmormântată la Mănăstirea Bârsana.

Ca o recunoaștere a contribuțiilor importante la dezvoltarea cercetărilor de biofizică, Prof. Petre T. Frangopol a primit premiul „Constantin Miculescu” al Academiei Române, iar IFIN i-a conferit diploma „Horia Hulubei” pentru contribuția sa la dezvoltarea IFA și IFIN.

În încheierea acestei prezentări aş dori să menţionez modul excepţional în care Profesorul Frangopol a promovat şi prezentat IFA ca simbol al cercetării ştiinţifice din România anilor '50, '60, '70, reper pentru întreaga comunitate academică din România şi pentru societatea românească. Cele peste 20 articole, cele mai multe în *Suplimentul ALDINE* al *României Libere*, constituie o dovadă incontestabilă a iubirii şi respectului faţă de instituţia care l-a format ca om de ştiinţă, a admiraţiei faţă de valorile promovate de ctitorii cercetării ştiinţifice de fizică din România.

29. Profesorul Petre T. Frangopol unul din pionierii arheometriei românești la IFA pentru salvarea patrimoniului cultural al României

Prof. Livius Trache
Institutul Național de Fizică și Inginerie Nucleară,
„Horia Hulubei” - Măgurele

Domnule academician Victor Voicu,
Domnule academician Petre Frangopol,
Doamnelor și domnilor academicieni,
Onorată audiență,

Încep cu a declara că mă simt onorat, atât de loc, cât și de ocazia de a vorbi în fața dumneavoastră. Prilejul și subiectul sunt unice și nu am să adaug la enunțarea multiplelor merite ale sărbătoritului decât strict pe cele referitoare la arheometrie. Și am să vorbesc din propriile amintiri, nu din cărți sau din alte surse.

Se întâmplă că exact acum 40 de ani, luna aceasta, am fost angajat fizician la IFA. De fapt eu eram angajat la principalul moștenitor al IFA (după reorganizarea sa), Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară, adică IFIN. Laboratorul în care am fost angajat era în acel moment într-o situație dificilă fiindcă acceleratorul tandem, principalul său echipament, fusese afectat de puternicul cutremur din 4 martie 1977.

Primul proiect în care am fost implicat ca tânăr angajat a fost o idee simplă a colegilor mei seniori, prof. Petre Frangopol și regretatul dr. Valeriu Zoran, aceea de a studia materiale arheologice de la diverse muzee din țară cu metodele fizico-chimice existente în Institut. Am rezonat imediat la acest subiect fiindcă o primă opțiune profesională care mă atrăsese la începutul liceului era aceea de arheolog.

În IFIN exista aparatura, cunoștințele și personalul calificat și interesat de a se implica în studiile materialelor arheologice existente în muzeele din țară, cu ajutorul tehnicilor de măsurare fizico-chimice din Institut.

Începuturile au constat prin prezentări făcute la diverse conferințe organizate de diverse muzee arheologice din țară. Primii respondenți, cum se întâmplă și astăzi, au fost cei din provincie. Dr. Gavrilă Simion, directorul Muzeului județean Tulcea, ne-a prezentat o temă concretă, studiul tezaurului de la Uzum-Bair, care reprezenta o colecție de 195 de monede din aur bizantine din secolul XIII. Îmi aduc foarte bine aminte de acest studiu, cu toate implicațiile ce necesitau securitatea materialului arheologic prețios, dar și de metodele folosite. Cu această ocazie am cunoscut, în calitate de beneficiar, pe dr. Ernest Oberländer-Târnoveanu, astăzi Director General al Muzeului Național de Istoria României, prezent aici în sală.

Amintirile despre acele măsurători, inclusiv alergăturile din timpul nopții dintre clădirea Reactorului unde iradiam probe și clădirea Tandemului unde făceam măsurătorile de spectre, sunt strâns legate de acest prim episod de „arheometrie”. Nici nu cred că foloseam termenul de arheometrie la începutul acestei activități.

Astăzi, în 2018, după începuturile de acum 40 de ani, vă invit să priviți imaginea de mai jos.

Imaginea reprezintă titlul unui workshop recent desfășurat în Institut, referitor la ultimele rezultate din IFIN în domeniul studiului și conservării patrimoniului cultural material, mobil sau imobil. A fost o manifestare internă cu invitați din afară, care a constituit o modestă contribuție la sărbătorirea Centenarului României întregite și la Anul European al Patrimoniului – 2018. Cu acea ocazie, împreună cu dl. Profesor, am făcut o istorie a rezultatelor noastre în arheometrie din cei 25 de ani de activitate, de care mă voi folosi în mare parte și astăzi în prezentarea mea.

Vă rog să remarcați că domnul profesor Frangopol este încă și astăzi implicat activ, este interesat în domeniu și nu ne



Archaeometrie la IFA Tandem (1978-1993)

Petre Frangopol
Livius Trache

**CONTRIBUTII IFIN-HH LA STUDIUL SI CONSERVAREA
PATRIMONIULUI CULTURAL – 2018**

Workshop ocazionat de

2018 - CENTENARUL ROMANIEI si

ANUL EUROPEAN AL PATRIMONIULUI CULTURAL

Magurele, Joi 14 iunie 2018

lasă nici pe noi „să avem stare” (o expresie folosită chiar de dl. profesor).

Menționez că IFIN, încă de la începuturile sale, a fost implicat în mai multe activități legate de patrimoniul cultural național. Simplele inițiative personale de la începuturi, cu timpul s-au dezvoltat în solide relații instituționale cu zeci de muzee, universități, alte institute din țară și de peste hotare, al căror obiectiv prioritar de cercetare îl reprezintă prezervarea patrimoniului cultural material, mobil sau imobil. „Inițiative personale motivate de dragostea de țară și istorie”, insista de fiecare dată domnul profesor să menționăm în rapoartele și conferințele noastre, fiindcă, da, aceasta era principala motivație a unei activități făcute, în primul rând, din suflet.

La vremea aceea temele de cercetare trebuiau să aibă rezultate cu aplicație în economie, studiile de patrimoniu nu au fost agreate niciodată în primii 25 de ani ca să fie oficializate prin contracte. Altfel spus, „am lucrat ilegal”. De aceea, de multe ori a trebuit să ne ferim munca și vorbele, ca să ne protejăm de autorități, dar și pentru a ne putea continua activitatea. De subliniat că la vremea aceea afirmarea că „studiul și conservarea patrimoniului cultural prin metode

fizico-chimice moderne este în urmă în România (și în țări din zona Dunării și a Balcanilor)” nu constituia o motivație oficială pentru un sprijin financiar al acestui domeniu. Eram în urmă față de restul Europei cu care doream și dorim să ne comparăm și cu toate acestea nu obțineam nici un sprijin financiar. Astăzi situația s-a ameliorat, dar, din păcate, încă suntem în urma țărilor din Vestul Europei.

Revenind la studiile propriu-zise, primele măsurători au fost în numismatică. Întâi cele pentru tezaurul de la Uzum-Bair, cum am menționat mai înainte. Problema era aceea a determinării concentrațiilor elementelor majore: aur, argint, cupru. Colaboratorii noștri, istoricii Gavrilă Simion și E. Oberläender-Târnoveanu, doreau să observe variația titlului acelor emisiuni monetare care acopereau un eveniment major în istoria Europei: cucerirea Constantinopolului de către cruciați și stabilirea Imperiului Latin. A trebuit să folosim o gamă mai largă de metode de investigare față de cele folosite astăzi de colegii noștri, pentru că trebuia să ne calibrăm singuri măsurătorile. Am folosit fluorescența de raze X excitată cu două surse diferite, am calibrat acele determinări cu activare de neutroni la reactor etc. Cu aceiași colaboratori de la Tulcea am măsurat și monede de la Hoarda de Aur, mai multe obiecte metalice din aceeași zonă de interes istoric. După acest prim succes am mers mai departe, tot în numismatică. Am lărgit astfel cercul de colaboratori-beneficiari, am lărgit de asemenea numărul de metode fizico-chimice folosite.

După Revoluție, în 1990, un colecționar elvețian a venit cu 10 monede de tipul celor din tezaurul de la Uzum-Bair, pentru analize plătite. Deci eram deja cunoscuți în Vest.

O altă latură a activității profesorului Frangopol în acest domeniu a fost și aceea de a continua să se implice în dezvoltarea și atestarea importanței domeniului arheometriei în România. Astfel, împreună cu colegi din provincie, s-a implicat în organizarea unor serii de conferințe și seminarii naționale sau locale ale istoricilor, cu prezentări ale rezultatelor diferitelor colective, din ce în ce mai numeroase.

Primele două conferințe naționale au avut loc în 1987 și 1989, la Cluj-Napoca, „căci la București nu avem voie”, așa cum declara la acea vreme dl. Profesor Frangopol. Între 1990 – 2007 au avut loc cca. 20 simpozioane de arheometrie, toate organizate în provincie. Primele publicații în domeniu au fost tipărite la editura ICEFIZ (Institutul Central de Fizică) din București, ambele în limba engleză, care au fost difuzate internațional în sute de exemplare și ale căror lucrări au fost citate în literatura de specialitate:

- P.T. Frangopol and V.V. Morariu (eds.), *First Romanian Conference on the application of Physics Methods in Archaeology*, Cluj-Napoca, 5-6 November 1987, ICEFIZ, Bucharest, Romania, vol. 1 (1988), 164 pg.;
- P.T. Frangopol and V.V. Morariu (eds.), *Archaeometry in Romania, 2nd Romanian Conference on the application of Physics Methods in Archaeology*, Cluj-Napoca, 17-18 February 1989, ICEFIZ, Bucharest, Romania, vol. 2 (1990), 189 pg.

În anul 2008 a apărut și un volum 3 de arheometrie, la Editura Mega din Cluj-Napoca, editori Zoe Maxim, D. Bindea și L. Săsărman de la Muzeul de Istorie al Transilvaniei.

Astăzi, în 2018, cu toate progresele realizate în ultimii 25 de ani, arheometria din România nu se bucură de un sprijin oficial, pe măsura realizărilor sale.

Cu toate acestea, cu bucurie constatăm că din ce în ce mai mulți cercetători din țara noastră sunt implicați în cercetările de arheometrie: fizicieni, chimiști, ingineri, biologi, cât și din partea „beneficiarilor”, adică istorici, arheologi, muzeografi, ..., custozii ai patrimoniului cultural național, mobil sau imobil. Mă refer aici nu numai la „arheometrie” *stricto sensu*, ci la domeniul mai larg al studiului și conservării patrimoniului. Adică „științele patrimoniului”, traducere liberă a ceea ce la nivel european se cheamă „Heritage Sciences”. Știința Patrimoniului este știința interpretării, conservării și managementului patrimoniului cultural. Cunoașterea structurii și proprietăților chimice a materialelor din care sunt produse artefactele, a proprietăților fizice, mecanice, biologice, a

aspectelor tehnologice etc., constituie coloana vertebrală a științei patrimoniului. Muzeele au apărut ca urmare a interesului pentru colecționare. Un artefact era descoperit, identificat, apoi restaurat și păstrat. Muzeele, în timp, au devenit colecții cu acces public, dar cu puține informații despre exponate.

Cu sprijinul financiar al Agenției Internaționale de Energie Atomică (AIEA) de la Viena a fost implementat și în România, la IFIN Măgurele (1993 – 2000) primul iradiator industrial. Astfel a luat ființă *Instalația de IRAdiere cu Scopuri Multiple – IRASM – din România*. Instalația a devenit un centru de iradiere tehnologice înconjurat de laboratoare chimice, fizice, biologice, ce susțin aplicațiile iradierii tehnologice în diferite domenii.

Importanța existenței iradiatorului în România a apărut din necesitatea aplicării iradierilor în economie, industria medicală, agricultură, industria cosmetică și nu în ultimul rând în conservarea patrimoniului cultural.

Demn de remarcat este activitatea de consultanță internațională realizată de cercetătorii de la IFIN Măgurele coordonați de dr. ing. chimist Corneliu Ponta care se bucură de o reputație internațională, în primul rând prin Agenția Internațională pentru Energie Atomică (AIEA – Viena).

Ca un *sumum* al acestei activități, în care IRASM a ajuns să fie un lider internațional al domeniului conservării patrimoniului cultural, AIEA – Viena a editat, pentru prima dată, un volum în limba engleză, intitulat *Utilizarea radiațiilor ionice pentru conservarea patrimoniului cultural*. În capitolele cărții, contribuția românească este fundamentală și onorează atât chimia românească, dar și IFIN Măgurele. Ministerul Culturii a recunoscut public că IRASM reprezintă o instituție de interes național.

De remarcat că Profesorul Frangopol a rămas tot timpul cu sufletul și sfatul între cei activi în acest domeniu. Dovadă în acest sens, el este cel care a avut ideea realizării în țară la IFIN Măgurele a acestui iradiator (detalii a istoriei realizării IRASM-ului la Măgurele, în articolul *George J. Rotariu – laureat al*

Societății Nucleare a SUA din „Mediocritate și Excelență”, vol. 3, pag. 350, 2008).

Fiindcă i-a păsat și îi pasă. Nu s-a jenat, nici nu a evitat să critice blând sau vehement, venind și cu un sfat atunci când constata că lucrurile nu mergeau bine.

Cu plăcere menționez în această scurtă prezentare a nașterii domeniului arheometriei la IFA că, prin eforturile generațiilor de azi ale cercetătorilor de la IFIN, s-a reușit introducerea în Strategia Națională a Cercetării și Inovării 2014 – 2020, printre cele trei priorități naționale, a „patrimoniului și identității naționale”, care din nefericire, deocamdată nu are linie de finanțare. Cu toate acestea, sunt speranțe fiindcă Uniunea Europeană (UE) finanțează un studiu preliminar pentru realizarea unei rețele de infrastructuri pentru domeniul patrimoniului cultural. Constituirea în România a unui grup inițial de 14 institute, coordonat de INOE (Institutul Național de Optoelectronică), IFIN-HH și INP (Institutul Național al Patrimoniului) pentru a ne alătura Programului UE, dă speranțe în obținerea finanțării patrimoniului cultural recunoscut ca prioritate națională.

Continuăm însă să lucrăm în domeniu. Domnul profesor Frangopol ne îndeamnă la calm, reținere, insistență și... răbdare. Fiindcă tot așa s-a ajuns la rezultatele de astăzi.

Închei într-o notă optimistă. La o conferință internațională organizată în această vară la Sinaia, care a inclus și teme de patrimoniu, unul din tinerii cercetători de la IFIN-HH și-a început prezentarea cu celebrul citat al lui Nicolae Iorga: „*Un popor care nu-si cunoaște istoria e ca un copil care nu-și cunoaște părinții*”.

30. Valoarea unui om rezidă în ceea ce dă el și nu în ceea ce este capabil să primească

Petre T. Frangopol

Membru de Onoare al Academiei Române

Stimați membri ai Academiei Române,
Stimați membri ai Prezidiului Academiei Române,
Stimați colegi,
Dragi prieteni,

În primul rând, doresc să mulțumesc conducerii Academiei, academicianului Victor Voicu în special, colegilor de la Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară „Horia Hulubei” (fosta IFA – Institutul de Fizică Atomică), care au avut inițiativa de a organiza această aniversare prilejuită de împlinirea vârstei de 85 de ani.

Mulțumesc, de asemenea, celor care au făcut prezentări privind activitatea pe care am depus-o și îi asigur și din partea mea de stima, prietenia și respectul pe care îl am pentru personalitatea și caracterul lor și, nu în ultimul rând, pentru rezultatele în domeniul lor de activitate.

Mulțumesc colegilor și prietenilor care au venit astăzi în această Aulă să mă onoreze cu prezența lor.

De asemenea, țin să-mi exprim recunoștința, academicianului Marius Andruh, Președintele Secției de Științe chimice, care m-a sprijinit în demersurile mele profesionale, iar de curând, în demararea proiectului Istoriei Chimiei Românești, lucrare pe care am coordonat-o, aflată în prezent sub tipar, la Editura Academiei Române.

Ședința de astăzi este o cinstită în plus pe care mi-o acordă Academia Română, după primirea mea în rândurile sale, ca membru de onoare.

Onorată asistență,

Îmi propun să nu repet cele spuse de antevorbitorii mei. Domniile lor au abordat toate domeniile activității mele, prezentându-le sub un aspect favorabil și măgulitor pentru mine. Mă voi referi, în schimb, la aspecte mai puțin sau deloc cunoscute, care au fost, însă, definatorii pentru devenirea și evoluția mea ca om de știință. Vă rog, deci, să-mi permiteți ca în aceste momente, emoționante pentru mine, să evoc câteva figuri și episoade din biografia mea.

Am fost al treilea membru din familia constănțeană Frangopol care am ales să lucrez în domeniul științelor chimice. Primul a fost Dumitru Frangopol (1884-1952), unchiul meu, care a absolvit Politehnica din München, unde și-a făcut și doctoratul având ca subiect izolarea acizilor naftenici din petrolul românesc. La aniversarea centenarului industriei petroliere românești, este citat în editorialul revistei de chimie (București, nr. 10, 1957), alături de alți iluștri pioneri ai cercetării petrolului românesc: Lazăr Edeleanu, C. Condrea, Ștefan Philipide ș.a. A fost inspector al portului Constanța și șef al laboratorului de chimie al portului Constanța, pe care l-a înființat și condus (1912-1927). A fost pe front în primul război mondial. Al doilea membru chimist al familiei a fost inginerul Ion Frangopol, văr primar, care a lucrat în industria petrolieră din Ploiești.

Dar rădăcinile mele dobrogene, constănțene, sunt cu mult mai vechi.

Străbunicii mei au venit din Bulgaria, de la Mesembria (Nesebăr de azi), la sud de Varna, urmare unei purificări etnice făcute de bulgari, satul fiind 100% populat de greci. Au vândut averea familiei și au venit în 1860 cu oile lor la Kiustenge – denumirea turcească a satului din care s-a dezvoltat Constanței de astăzi – să-și croiască o nouă viață, *plecând de la zero*. Posedau o rețetă originală de preparare a cașcavalului (obținută de la mănăstirile grecești), și, pomind de aici, au dezvoltat un negoț de coloniale, printre care și cașcavalul de Dobrogea, cu aromă și gust specific. Kiustengeul era un sat sărac cu colibe acoperite cu stuf, locuite de oameni zdrențăroși. Regiunea era un veritabil

deșert, ținut al nimănu, pârjolit de războaie, conform mărturiilor apărute în cărți scrise de medici ofițeri francezi și nemți ai trupelor turcești, apărute la Paris (1859) și Berlin (1854), participanți la războiul Crimeei (1853-1856), război care transformase Dobrogea într-un cimitir și un pustiu.

Mi se pare semnificativă sublinierea profilului moral de cetățean al Dobrogei al lui Ralli Frangopol, străbunic al meu, trecut în neființă la 88 de ani, în 1931, prilej pentru ziarul constănțean *Marea Noastră* din 1 martie 1931 să publice un articol din care citez: „*Dintre bătrânii autohtoni dobrogeni, trei patru, câți mai rămăseseră, s-a dus încă unul, Ralli Frangopol. Devotați muncii și familiei, respectuoși față de legile și tradițiile țării, s-au comportat ca cei mai merituoși și veritabili patrioți*”.

Deci Ralli Frangopol este unul dintre primii cetățeni – atestați – ai Constanței moderne de astăzi care a contribuit la dezvoltarea economică a Dobrogei.

În mod neîndoios, această ascendență de oameni săraci, dar curajoși, care au reușit să-și croiască o nouă viață pe pământul dobrogean după ce au fost izgoniți din vatra lor, această **saga** a familiei auzită în copilărie mi-a influențat caracterul și a încurajat voința mea de afirmare în profesia aleasă. Cu toate acestea, nu știu cât de mult aș fi reușit dacă n-ar fi intervenit mai târziu întâlnirea cu savantul și omul Horia Hulubei, creatorul IFA și directorul său între 1956 și 1968. Printre marile sale calități se numărau generozitatea și încrederea cu care se adresa celor tineri. Avea darul extraordinar de a discuta cu cei cu care voia să realizeze o acțiune, astfel încât aceștia să se simtă colaboratori responsabili și nu simpli executanți.

Dintru început mi-a dat sarcina *organizării de la zero* a laboratorului de compuși organici marcați cu Carbon-14 radioactiv, Tritiu, Deuteriu, primul de acest fel din România. Eram surprins de înțelegerea pe care o arăta acceptând numeroasele mele solicitări. Mi le rezolva cu mare deschidere, trecând peste eventualele rezoluții negative ale adjuncților săi

din conducerea IFA. Colegul Balaban, cu care primisem această însărcinare, avea ore ca asistent la catedra de chimie organică (laborator, seminarii) condusă de prof. C. D. Nenițescu și își pregătea susținerea tezei de doctorat. Mai mult, profesorul Nenițescu îl amenințase că îl va da afară dacă va lipsi de la activitatea zilnică a catedrei. Așa încât revenea subsemnatului sarcina de a pune bazele organizării laboratorului unde trebuia să ne desfășurăm activitatea.

Erau vremuri grele, cu greutate și piedici la tot pasul, de exemplu, supunerea spre aprobare a articolelor științifice înaintea de a fi trimise la reviste de profil din străinătate. Pe de altă parte, nu aveam toate substanțele necesare sintezelor chimice și apelam la colegii din străinătate să ne trimită cele de strictă necesitate.

Profesorul Hulubei cunoștea începuturile mele la IFA: imediat după terminarea Facultății de Chimie Industrială, Institutul Politehnic din Iași (1956), am absolvit cursurile de un an, serie unică (1956-1957) de specializare în fizica și tehnologia nucleară, în cadrul facultății de fizică a Universității din București, un fel de masterat al zilelor noastre, dar mai complet și mai dur, cu două semestre universitare și la sfârșit cu examen de absolvire, după care cei 80 de cursanți împărțiți în patru grupe (radiochimie, *domeniu inexistent în România*, electronică, biologie și medicină precum și alte specializări) au fost repartizați în diverse colective nou create în IFA. Am fost solicitat de colectivul ciclotron, unde mi s-a dat o cameră uriașă complet goală, fără masă, nici scaun, pe care trebuia să o transform într-un laborator de chimie. Ulterior am fost detașat în laboratorul de chimie organică al prof. C. D. Nenițescu (1958 – 1964) de la Politehnica din București, dar, ca salariat al IFA, și cu tematică de cercetare a IFA.

Este momentul să fac o precizare: colegii mei repartizați în laboratoare din universități, institute de cercetare sau laboratoare uzinale aveau conducători, specialiști cu îndelungată experiență profesională de la care puteau învăța, alături de care ei își făceau ucenicia. Noi, la IFA, a trebuit să învățăm și să ne instruiam

singuri prin seminarii și lecturi individuale, să citim literatură științifică și să ne facem o cultură de specialitate doar din literatura pe care biblioteca IFA o deținea, fiind una din cele mai bune biblioteci științifice de institut din lume, conform unui articol apărut în SUA (*Journal of Chemical Documentation*, vol. 13, nr. 1, pag. 16-20, 1973, autor Francisc Kertesz, Oak Ridge National Laboratory-ORNL care a vizitat IFA, urmare invitației mele de a conferenția la ORNL).

Prin această evocare vreau să subliniez că, pentru mine, la IFA totul a început de la zero.

Dați-mi voie să citez un pasaj din cuvântul profesorului Hulubei cu ocazia sărbătoririi sale la împlinirea a 70 de ani, aici, poate chiar în această aulă: „de la vreo douăzeci de oameni câți eram la început toți fizicienii din țară s-a ajuns azi (1966) la peste 500 de cercetători, fizicieni, chimiști numai în București, la IFA, ale căror rezultate fac cinste țării noastre, fiindcă nu suntem mai proști decât alții. Este măgulitor pentru noi, ca români, să vedem că tinerii noștri sunt foarte capabili atunci când le pui condiții bune la îndemână”.

IFA a devenit un centru – **multidisciplinar** – de excelență, deși institutul nu a pretins niciodată că este un centru de excelență. Alții i-au recunoscut excelența, atât în țară, dar mai ales peste hotare, prin valoarea rezultatelor și a elitelor pe care le-a format.

În România, nici până în ziua de azi nu se știe că excelența, ca și talentul, nu se decretează.

În perioada detașării mele la Politehnică am fost chemat de profesorul Hulubei și, cu glasul lui blând, molcom, moldovenesc mi-a spus: *drăguță, te rog să întrerupi cercetările tale la Politehnică și să te ocupi de tehnologia preparării iodului radioactiv 131 în clădirea reactorului nuclear, care să fie apoi preluat de tehnicienii ce vor fi angajați special pentru producerea în serie a acestui radioizotop. Te vei întoarce apoi la Politehnică. Subliniez că NU mi-a trasat sarcina. Nu aveam laborator la dispoziție, ci un culoar la câțiva metri sub pământ, la reactorul nuclear, unde am proiectat instalarea unei nișe*

speciale la atelierele IFA, care aveau maiștri mecanici excelenți aduși de la uzinele Malaxa.

După șapte luni am reușit să prepar acest radioizotop, pentru prima dată în România, care avea în acel moment, datorită folosirii în afecțiunile glandei tiroide, cea mai mare piață de desfacere dintre toți radioizotopii preparați la reactorul nuclear de la Măgurele.

Articolul publicat cu acest prilej în limba română în Revista de Chimie a fost tradus și preluat de revista americană *International Chemical Engineering* 2, 357, 1962, care atestă interesul SUA prin monitorizarea activității de la Măgurele. Vreau să subliniez că am fost confruntat în această implicare tehnologică, din nou, cu o *abordare de la zero* a unui domeniu unde nu aveam nicio experiență, nici un mentor care să mă supravegheze, nicio deplasare în străinătate să mă familiarizez cu un domeniu absolut nou pentru mine ca experiență de laborator.

Rezultatele mele științifice au fost citate în literatură și în cărți de specialitate, aceste rezultate mi-au adus invitarea la conferințe internaționale reputeate, cu participare limitată, de ex. *Gordon Conferences*, *Conference Euchem* etc., dar și stagii postdoctorale în Canada și SUA și o bursă dozentenstipendium Humboldt (1972).

Deși am primit numeroase oferte de a rămâne în străinătate, m-am reîntors la IFA unde eram șef al unui laborator important cu o dotare la standarde internaționale, căruia îi stabilisem un profil și unde dezvoltasem primele tehnologii de preparare și tehnici de măsurare a compușilor organice marcați cu izotopi radioactivi.

Din nefericire, la cutremurul din 1977 laboratorul meu a fost distrus în totalitate de un incendiu.

A început a doua etapă a activității mele la IFA, 1977 – 1990, devenit IFIN, când din nou am luat totul de la zero. A trebuit să-mi găsec spațiu și să-mi dotez noul laborator. În plus, cercetarea științifică, în special cea de chimie de la IFA, a fost obligată să se autofinanțeze 100%, neavând alocări de la buget ca până atunci, urmare a indicațiilor venite de la partid. Această

nouă situație a însemnat realizarea unei producții de produse marcate radioactiv, vandabile, iar rezultatele cercetării trebuiau să aibă aplicații directe în industrie.

În această a doua etapă am contribuit la realizarea unui obiectiv important, *Centrul de Producție Radiochimică (CPR)*, de la faza inițială (proiect, documentare, dezvoltare de noi tehnologii de radiofarmaceutice și radioizotopi). Am dezvoltat apoi, prin cercetare și introducere în microproducție tehnologică la CPR, liofilizarea, care a permis realizarea în România, pentru prima dată, a producției de truse radiofarmaceutice pentru marcarea cu radioizotopul Technetiu-99m., de uz uman, utilizate în medicina nucleară. În plus, am dezvoltat și proiecte noi de cercetare aplicativă cu impact național și internațional, folosind dotarea cu aparatură construită în Institut (rezonanța electronică de spin, rezonanța magnetică nucleară, spectrometria de masă) și tehnologiile de preparare a unor compuși marcați radioactiv prin dezvoltarea a DOUĂ direcții noi de cercetare, inexistente la IFIN: *chimia biofizică și biofizica*, discipline în care am angrenat colective de chimiști, fizicieni, medici și biologi, atât din institut cât și din București și din provincie, în cadrul unui program de cercetare al medicamentului original românesc, care s-a desfășurat timp de 10 ani, fiind finanțat de Ministerul Industriei Chimice prin Centrala Industrială de medicamente. S-a asigurat astfel – constant – *plata salariilor*. Despre acest program v-a vorbit colegul prof. Dan Mihăilescu.

Grupul de lucrări publicate de IFIN ne-a adus conferirea premiului C. Miculescu al Academiei Române în 1986, dar și o recunoaștere internațională datorită articolelor publicate peste hotare.

Activitatea mea pe Platforma Măgurele, la IFA și IFIN, mi-a cristalizat convingerea fermă că viața unui om de știință este o luptă continuă, nu numai cu necunoscutul, dar și cu dificultățile și piedicile. Și din acest motiv, valoarea unui rezultat trebuie apreciată nu numai prin conținutul său ci și *prin condițiile în care a fost obținut*. Și m-a făcut să înțeleg mai bine cuvintele lui Einstein: „*valoarea unui om rezidă în ceea ce dă el*”

și nu în ceea ce este capabil să primească". Am rămas fidel acestui principiu, atât în activitatea proprie, dar și în aprecierea altor cercetători.

Și acum, câteva amintiri din experiența mea de profesor universitar timp de 10 ani la Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, unde am fost invitat să înființez o secție de biofizică la Facultatea de Fizică în anul 1990 pe baza experienței mele de la IFA. Rectorul Gh. Popa și decanul Mircea Sanduloviciu m-au avertizat că nu îmi pot oferi nimic și s-au ținut de cuvânt 100%. Am acceptat, conștient că plecam din nou *de la zero* în cariera mea, într-o nouă activitate care pur și simplu mă provoca.

Spațiul atribuit: folosirea biroului decanului unde puteam găsi un scaun să mă pot odihni după orele de curs și un cuier să-mi pun o haină. Acest provizorat a durat peste un an de zile! Incredibil, dar adevărat.

Am imaginat soluții care să-mi permită o finanțare, altfel spus, *să scot bani din piatră seacă* și mi-am făcut o injecție de optimism american, ghidându-mă după zicala *if there is a will, there must be a way* (dacă este voință, trebuie să existe și o cale de rezolvare). Aveam experiența contractelor prin care supraviețuiam de ani buni la Măgurele. Universitățile erau bugetate în continuare. Facultatea de Fizică primea bani de la buget și îi împărțea *numai* secțiilor existente.

Am reușit să obțin finanțări – prin competiții internaționale – contractate cu AIEA (Agenția Internațională de Energie Atomică) – de 251.000 de dolari pentru înființarea unei secții de fizică medicală, prima secție nou înființată într-o Universitate din România, de asemenea, contracte internaționale din programele ERASMUS și COPERNICUS – alți 250.000 de dolari, în plus, o finanțare anuală în lei de la Ministerul Cercetării, special pentru noul laborator de biofizică, al doilea din țară după Universitatea din București, la UAIC Iași (Universitatea „Al. I. Cuza”). Nu intru în detaliile existenței unor secții nou înființate într-un spațiu din subsolul universității, totalmente impropriu. Totuși am reușit în aceste condiții să devenim cea mai râvnită secție a Facultății de Fizică, unde concureau la examenul de admitere la facultate cinci

candidați pe un loc, față de 0,3 – 0,5 candidați pe un loc la celelalte secții ale Facultății, concurență care a creat, se înțelege, o invidie omenească.

Pentru a crea o literatură științifică de biofizică pentru tezele de licență ale studenților mei la nivelul progreselor științifice internaționale am inițiat și coordonat o serie de volume, *Current topics in Biophysics*, apărute la Editura UAIC Iași, cu apariție anuală, volume cu autori din 35 mari laboratoare ale lumii, cu o difuzare internațională. Tezele de licență ale studenților mei erau realizate peste hotare, în laboratoarele cu care aveam colaborări științifice în diferite țări europene și care aveau dotări corespunzătoare.

Rezultatele noastre erau spectaculoase și invidia era foarte mare, aveam independență financiară și nu depindeam decât de semnătura rectorului, condiție pe care am pus-o de la început: să nu am ingerințe birocratice administrative, cheltuielile toate făcându-se absolut legal.

Deși nu aveam spațiu corespunzător, această secție a devenit fruntașă prin performanțele științifice ale studenților și foștilor mei studenți.

Îmi face o deosebită plăcere să vă împărtășesc dumneavoastră noutatea că, *în aceste zile*, după 27 de ani de la înființarea acestor secții înființate de mine la UAIC Iași, cel care continuă activitatea mea, fost student al meu, a primit de la conducerea Universității, în sfârșit, un spațiu nou, modern corespunzător unei activități decente, în care se poate continua implementarea proiectelor educaționale și de cercetare specifice biofizicii și fizicii medicale, această secție devenind fruntașe pe Universitate în rezultatele cercetării științifice publicate peste hotare.

Nu pot să nu menționez că absolvenții secției, pe care i-am sprijinit necondiționat în dezvoltarea lor profesională prin recomandarea lor marilor universități din străinătate pentru susținerea doctoratelor, reținuți ulterior de diferite universități, sunt și au fost profesori universitari la: *Free University of Berlin*, *Umea University* și *Linköping University*, ambele din

Suedia, *University of California at Irvine*, SUA, *Stanford University*, SUA, *University of Queensland*, Australia, *Texas A&M University*, *University College Dublin*, Irlanda, *Universitatea din Atena*, *Universitatea din Graz* etc. De ce nu și în România? Întrebare retorică. Dvs cunoașteți răspunsul la fel de bine ca și mine.

În ceea ce privește activitatea mea publicistică, fiind un martor din interior al dezvoltării cercetării românești (din 1956 până astăzi), am considerat în permanență ca o datorie morală să-mi exprim opinia asupra rezultatelor cercetării românești.

Din acest motiv, am sugerat profesorului Hulubei în 1961, înființarea Buletinului de informare al Institutului de Fizică Atomică, al cărui coordonator am fost, buletin care constituie și astăzi o sursă valoroasă de informare despre activitatea Institutului.

În 2012 am devenit redactorul șef al Revistei de Politică Științei și Scientometriei, revistă a Ministerului Educației și Cercetării, pe care am coordonat-o până în anul 2016, când ministerul a tăiat finanțarea revistei. În paralel am publicat zeci de articole în ziarul *România Liberă* pe tema cercetării și educației în școala românească.

Din păcate se poate constata astăzi, în 2018, că nu avem o educație corespunzătoare mileniului trei, așa cum ea există în prezent în statele civilizate ale lumii, în care valoarea științifică constituie criteriul de promovare profesională. Doresc să readuc în memoria celor de astăzi că în 2003 nu m-am sfiit să analizez critic în ziarul *România Liberă* respingerea în anul 2003 de către Senatul unei Universități de elită, Universitatea „Babeș-Bolyai” din Cluj-Napoca, a promovării la postul de profesor a unui conferențiar de chimie analitică. Era cel mai bun profesionist român al momentului în domeniul respectiv, după datele scientometrice, care-i atestau valoarea. Criticând acea nedreptate flagrantă m-am ales cu un proces intentat de personajul vinovat care încerca să blocheze promovarea conferențiarului.

Strictul adevăr mă obligă să menționez faptul că unii colegi ai mei, inclusiv din Academia Română, s-au dat la o parte, lăsându-mă să mă confrunt singur cu ignoranța, neînțelegerea și invidia, într-un proces pe care finalmente l-am câștigat după ce m-a costat o mulțime de bani.

Dați-mi voie să închei cu o mărturisire.

Întreaga mea viață, întreaga mea activitate științifică este legată de soția mea, Mioara, care mi-a stat alături, umăr la umăr, timp de 58 de ani până a trecut în eternitate. Cuvintele nu pot exprima cât de mult îi datorez: afecțiunea cu care m-a înconjurat, prietenia și colaborarea ei dezinteresată, sprijinul său necondiționat m-au ajutat să finalizez tot ce am realizat și să devin ceea ce sunt azi, acum, în fața Dvs. Ea a fost totodată pentru mine și un prețios colaborator și consilier. Mulțumită sfaturilor sale n-am răspuns invidiilor, răutăților și calomniilor cu care am fost confruntat în viața cea de toate zilele. Devotamentul cu care m-a înconjurat și caracterul ei, m-au ajutat și încurajat să desfășor activitățile pe care *le începeam mereu de la zero*, așa cum am pomenit mai înainte, activități în care, datorită în primul rând ei, nu mă simțeam singur.

Mioara, cu o minte scilipitoare și cu o pregătire profesională de excepție, și-a pus întreaga existență în slujba carierei mele și a armoniei în căsnicia noastră, drept pentru care îi port o recunoștință veșnică.

Și acum, Onorată asistență vă invit la parter, în Clubul academicienilor, la o cupă de șampanie și în curtea Academiei Române la o fotografie de grup a participanților la această sărbătorire din Aula Academiei Române cu prilejul împlinirii vârstei de 85 de ani.

VIII. DIPLOMA DE EXCELENȚĂ ACORDATĂ PROF. PETRE T. FRANGOPOL DE UNIVERSITATEA BUCUREȘTI

Universitatea din București a acordat domnului profesor PETRE T. FRANGOPOL, membru de onoare al Academiei Române, cu ocazia împlinirii a 85 de ani, în semn de prețuire și recunoștință pentru contribuția deosebită adusă cercetării științifice românești în domeniul ingineriei chimice.

Prof. univ. dr. Mircea Dumitru
Rectorul Universității din București
Membru corespondent al Academiei Române

Prof. univ. dr. Marian Preda
Președintele Senatului Universității din București

București, octombrie 2018

Diploma a fost înmânată de Prof. univ. dr. Romiță Iucu, prorectorul Universității din București și de Prof. univ. dr. Marian Preda, Președintele Senatului Universității din București, profesorului Petre Frangopol, în Aula Academiei Române, în ziua de 8 octombrie 2018.

Diplomă de excelență



Se acordă
domnului prof. **Petre Frangopol**,
membru de onoare al Academiei Române,
cu ocazia împlinirii a 85 de ani,
în semn de prețuire și recunoaștință pentru
contribuția deosebită adusă cercetării științifice
românești în domeniul ingineriei chimice.

Prof. univ. dr. **Mircea Dumitru**
Rectorul Universității din București

Membru corespondent al Academiei Române

Prof. univ. dr. **Marian Preda**
Președintele Senatului Universității din București



București, octombrie 2018

**ORDINEA CRONOLOGICĂ A ARTICOLELOR
APĂRUTE SAU SUB TIPAR ÎN DIFERITE
PUBLICAȚII ȘI LOCUL UNDE A FOST
SUSȚINUTĂ CONFERINȚA PUBLICATĂ
ÎN ACEST VOLUM**

- A. Revista de Politica Științei și Scientometrie – serie nouă (RPSS)**
 - B. Adunarea Generală a Academiei Române (AGAR)**
 - C. ACADEMICA, Revistă editată de Academia Română**
1. **Prefață**, la pag. 7, în volumul cu lucrările Workshop-ului *Educația și Cercetarea Românească, Starea prezentă și perspectiva*, Universitatea din București, 30 martie 2017, Editori: Petre T. Frangopol, Dorel Banabic, Daniel David, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2018, 287 pag.
 2. **Încotro educația și cercetarea științifică din România?**, la pag. 9, în volumul *Educația și cercetarea românească, Starea prezentă și perspectiva*, Editori: Petre T. Frangopol, Dorel Banabic, Daniel David, Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2018, 287 pag.
 3. **Raportul Think Tankului G3A pe anul 2016. O diagnoză a mediului academic românesc prin Metarankingul Universitar G3A-2016**, *RPSS*, 5/4, decembrie 2016, pag. 278–284.
 4. **Despre cercetarea științifică și finanțarea acesteia. Implicații pentru România**, *Academica*, Nr. 3, martie 2014, pag. 54.
 5. **Pseudoabordarea principiilor educației în România, vizavi de abordările internaționale**, *RPSS*, 5/1, martie 2016, pag. 25-28.

6. **Criza Învățământului Românesc. Cum arată școala astăzi, așa va arăta țara mâine, Sinteza discuțiilor la a doua Masă Rotundă anuală a RPSS, 24 martie 2015, RPSS, 4, 2015, pag. 1-4.**
7. **Workshop de creativitate condus de academicianul Petre Frangopol la Universitatea din București: „Educația și cercetarea românească – Starea prezentă și perspective”, *Amos News*, 24 martie 2017.**
8. **Academicianul Petre T. Frangopol despre mediocritate și excelență în învățământ [1], *Amos News*, 26 mai 2017.**
9. **Academicianul Petre T. Frangopol despre mediocritate și excelență în învățământ [2], *Amos News*, 28 mai 2017.**
10. **Candidatura acad. Victor Voicu la Președinția Academiei Române, *AGAR*, 5 aprilie 2018.**
11. **Alegerea ca Membru de Onoare al Academiei Române: Dorin Poenaru, *AGAR*, 30 iunie 2017.**
12. **Titularizarea ca Membru al Academiei Române: Voicu Lupei, *AGAR*, 21 noiembrie 2018.**
13. **Arheometria și multidisciplinaritatea în arheologie, *Al cincilea Simpozion Balcanic de Arheometrie*, 25-28 septembrie 2016, Sinaia.**
14. **Al cincilea Simpozion Balcanic de Arheometrie, 25-28 septembrie 2016, Sinaia, *RPSS*, 5/4, decembrie 2016, pag. 299-301.**
15. **Chimia la Institutul de Fizică Atomică, *Istoria Chimiei Românești*, Editor coordonator Petre T. Frangopol, Editura Academiei Române, 2018, pag. 390-413.**
16. **Chimia radiațiilor și conservarea patrimoniului cultural național, *Istoria Chimiei Românești*, Editor coordonator Petre T. Frangopol, Editura Academiei Române, 2018, pag. 414-420.**

17. **Petru Bogdan – Savantul și Profesorul**, *Conferință susținută la Sesiunea omagială în Aula Academiei Române, prilejuită de aniversarea a 145 de ani de la naștere*, 28 septembrie 2018.
 18. **Redezvoltarea industriei chimice românești**, *Academica*, Nr. 5-6, 2018, pag. 28-31.
 19. **Mihai Isac (1940-1997)**, *Volum omagial*, sub tipar, Iași.
 20. **Vasile V. Morariu (1943-2016)**, *RPSS*, 5/2, iunie 2016, pag. 160-165.
 21. **Primul nostru dascăl**, *Revista de la Curtea de Argeș*, IX, Nr. 7, 2018, pag. 18.
 22. **Bibliotecile mele. În amintirea doamnei Elena Cămară**, *BIBLION, Revista Bibliotecii județene „Ioan N. Roman”*, Constanța, Nr. 15-16, 2017, pag.3.
 23. **Întrebări pentru seniori**, *Interviu apărut în Revista Colegiului Național „Mircea cel Bătrân”*, Constanța, anul III, Nr. 1, ianuarie 2017, pag. 7.
- Cuvântări rostite la Sesiunea aniversară în Aula Academiei Române, dedicată profesorului Petre T. Frangopol, Membru de Onoare al Academiei Române, cu prilejul împlinirii vârstei de 85 de ani (8 octombrie 2018)**, apărute în revista *ACADEMICA a Academiei Române*, Nr. 10-11, 2018, pag. 34-63.
24. **Câteva gânduri despre Petre T. Frangopol la împlinirea vârstei de 85 de ani**
Acad. Victor Voicu
 25. **Petre T. Frangopol, Întemeietor de școli și lider de opinie**
Prof. Dorin Poenaru, Membru de onoare al Academiei Române

- 26. Profesorul Petre T. Frangopol, excelența excelenței în chimia, radiochimia, biochimia, biofizica și politica științei din România**
Acad. Gheorghe Benga
- 27. Inițiatorul evaluării rezultatelor cercetării științifice românești pe baza criteriilor internaționale științifice scientiometrice**
Acad. Ioan Dumitrache
- 28. Profesorul Petre T. Frangopol și Institutul de Fizică Atomică – IFA, reper istoric al cercetării științifice românești**
Acad. Nicolae-Victor Zamfir
- 29. Profesorul Petre T. Frangopol unul din pionierii arheometriei românești la IFA pentru salvarea patrimoniului cultural al României**
Prof. Livius Trache
- 30. Valoarea unui om rezidă în ceea ce dă el și nu în ceea ce este capabil să primească**
Prof. Petre T. Frangopol, Membru de onoare al Academiei Române

Cea mai bună cale de a anticipa viitorul educației și cercetării științifice într-un proiect de țară este înțelegerea situației prezente.

Cultura științifică a unei națiuni înseamnă, în primul rând, recompensarea și recunoașterea elitei sale științifice, a excelenței institutelor sale care trebuie tratate cu respectul cuvenit. În Statele Unite această situație reprezintă o normalitate a vieții sociale, unde se știe că *excelența* este tezaurul cel mai prețios al unei națiuni și de aceea atragerea *celor mai bune creiere din lume* în universitățile lor și în laboratoarele marilor firme multinaționale constituie o prioritate națională. Elitele creează cunoaștere, noul, progresul tehnologic și, implicit, dezvoltarea economică. Comparate cu alte grupuri profesionale, elitele științifice se situează pe primele locuri ale ierarhiei sociale, indiferent de criteriile folosite în mod obișnuit pentru a stratifica din punct de vedere profesional populația unei țări.

La noi în țară mediocritatea este ridicată la rang de excelență și a început să devină nocivă.

Mai mult, educația din România se confruntă cu doctorate plagiate.

Petre T. Frangopol

www.ziuaconstanta.ro



Petre T. Frangopol (n. 1933, Constanța), absolvent al Colegiului Național „Mircea cel Bătrân”, Constanța, al Politehnicii din Iași, Facultatea de Chimie Industrială (1956) și al Cursurilor post-universitare de Radiochimie și Aplicații ale Tehnologiilor Nucleare la Facultatea de Fizică a Universității București (1957), susține doctoratul la Politehnica din Timișoara (1968). Studii post-doctorale: *National Research Council of Canada, Division of Chemistry* (1969-1970), *G. Washington University, Washington, D.C.* (1970-1971), *Dozentenstipendium Humboldt* (1972). A lucrat în cadrul Laboratorului de Chimie Organică al Politehnicii din București (1958-1963) condus

de prof. C. D. Nenițescu și în cadrul Institutului de Fizică Atomică (IFA), București (1957-1994) ca cercetător științific principal 1 și șef de laborator. A funcționat ca profesor la Universitățile: „Al. I. Cuza” Iași, Facultatea de Fizică (1991-1998), „V. Goldiș”, Arad (1997-1998), „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca (1999-2002). Consilier la Consiliul Național al Cercetării Științifice din Învățământul Superior – CNCIS (2002-2010) și la Institutul de fizică și inginerie nucleară „Horia Hulubei”. A făcut parte din Comisia Prezidențială pentru analiza și elaborarea politicilor din domeniile educației și cercetării (2007-2014). Este autor a peste 200 de lucrări științifice, apărute în țară și în marile periodice ale lumii. Este cunoscut ca om de știință, profesor și organizator. A dezvoltat domeniile de chimie biofizică și biofizica la IFA (1978-1992). A înființat prima secție de Fizică Medicală într-o Universitate din România și secția de Biofizică, ambele secții în cadrul Facultății de Fizică a Universității „Al. I. Cuza” din Iași. A fost editorul primei publicații românești anuale de biofizică, 6 volume (1985-1990), în l. engleză, *Seminars in Biophysics*, publicată de IFA. La Iași a fost editorul altei publicații în l. engleză (vol. 1-6), difuzată mai ales peste hotare, *Current Topics in Biophysics* (1992-1997), tipărită la Editura Universității „Al. I. Cuza” din Iași. A editat (cu V. V. Morariu) primele 2 cărți de Arheometrie în România (1988-1990). În cadrul Programului Civilizația Românească al Academiei Române a coordonat volumul *Istoria Chimiei Românești*, Editura Academiei Române, 2018, 457 pag. Este membru al Societăților de Chimie din România și Germania. A fost membru în colegiile editoriale ale revistelor *Scientometrics*, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*, redactor-șef (2012-2016) al *Revistei de Politică Științei și Scientometrie – serie nouă*. Este membru în colegiul editorial al *Roumanian Journal of Chemistry*. Membru de Onoare al Academiei Române.



ISBN 978-606-17-1432-2

www.ziuconstanta.ro