

# WORKSHOP

## ROMANIAN TECHNICAL CREATIVITY IN EUROPEAN CONTEXT

## CREATIVITATEA TEHNICĂ ROMÂNEASCĂ ÎN CONTEXT EUROPEAN

Edited by

Prof. Ion SANDU PhD.

„Al.I.Cuza” University of Iași

President – Romanian Inventors Forum



2009

## **SCIENTIFIC COMMITTEE**

**Prof. Vasile IȘAN PhD**

Rector – Al.I.Cuza University, Iași

**Prof. Viorel MUNTEANU**

Rector – G.Enescu Art University, Iași

**Prof. Carmen TEODOSIU**

ViceRector – Gheorghe Asachi Technical University Iași

**Prof. Yuriy SKOMOROVSKIY**

President – Ajumel Centre, Sevastopol

**Prof. Hassan SADEGHIFAR PhD**

Vice-Chancellor Islamic Azad University, Iran

**Prof. Valerian DOROGAN PhD**

ViceRector – Technical University, Chișinău

**Prof. Tudor LUPAȘCU PhD**

Director – Chemistry Institute, Academy of Moldova

**Prof. Valeriu DULGHERIU PhD**

Technical University, Chișinău

**Prof. Cornel CIUPAN PhD**

Technical University, Cluj-Napoca

**Prof. Octavian CIOBANU PhD**

Gr.T.Popa Medicine University, Iași

# THE HARMONIZATION OF INVENTIONS LAW ON THE INTELLECTUAL AND INDUSTRIAL PROPERTY

F.M. FLUTUREL<sup>1</sup>, I.G. SANDU<sup>2</sup>, N.VRÎNCEANU<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Romanian Inventors Forum, Iasi - 700089, Str. Sf. P.Movila 3, III/3

<sup>2)</sup> Gheorghe Asachi Technical University of IASI, DPPD, Iași - 700050, B-dul Mangeron 71,

<sup>3)</sup> A.I.Cuza University of Iasi, Arheoinvest Interdisciplinary Platform.

**Abstract:** The paper presents the main elements justifying the requirement of a differentiated approach to the intellectual property from the industrial one, in order to eliminate some drawbacks caused to the inventor and holder, and the development of appropriate laws and rules, to stimulate the technical creativity, as well.

**Keywords:** patent law, intellectual property, industrial property

## 1. Introduction

Giving the the improvement brought in 1990 to the national legal framework, and its alignment to the European one, the Romanian inventor's copyright have been insufficiently protected. Moreover, there is no criteria system, widely accepted, for a real measuring of the patrimonial value of inventions and a guide of exploiting them, as well. Also, there is no appropriate way to stimulate creativity, and actions of support, financing and allocation means for implementation are not available. Thus, the inventor is practically forced to find solutions for launching and implementation of its inventions, by himself.

In addition, we should mention the application for patent fees to an amount equal to the license of implementation, applied in very well developed countries in Europe, leading to a drastic decrease in the number of Romanian inventions patented.

It is known that **intellectual property** covers copyright claim on the degree of novelty in patents, claim that can not be resumed after the registration of the invention to the office of national or regional patent, by another invention, even under conditions of removal under protection. What is to re-patented inventions some old, that have become current, the inventors of more or less friends?

It would be unfair, would not respect such copyright, breach of intellectual property seriously. In this case should be a clear distinction between intellectual property and industrial.

If the law of intellectual property is protected by patents or by another form, eg, certificate of inventor (as at November until 1991) and claim to novelty of the invention, industrial property is protected the license application or patent, and gives the holder the right exclusiv invention

operating over a given period (10 to 20 years or extension) for a fixed geographic area (region / district, country, union member, etc.). .

Transfer of intellectual property law the author at the industrial property owner should be done by national or regional office for inventions, or to centers of technology transfer incubators or associations of inventors, implying a coherent legal system that respects the rights of persons physical and legal claims of the two forms of ownership.

The paper aims to justify the need for a differentiated approach to the intellectual property industry, from the stage of patenting and the patent until the end, connected by keeping in force the invention, it is necessary to apply different charges relating to the protection of both forms of ownership, in order to eliminate some drawbacks caused inventor and holder, and the development of appropriate laws and rules, to stimulate creativity technique.

In this respect, it has renewed attention in the national and European legislation by amending or amend the decision, the reintroduction of the two separate systems of protection of intellectual property and to the industry, with fees, developing a criterion (scientometric and / or bibliometric) economic evaluation and a guide to the value of inventions.

## **2. The opportunity of separated protection of intellectual and industrial property**

It is known that at the development both of old and current laws there was no cooperative effort between the authors or organizations that have prepared and professional associations of inventors, engineers, architects, designers, etc., who know fully what the creative approach does mean the approach and know some systems of the inventions evaluation and could make some prints onto legislative framework making the research - development - innovation (RDI) more attractive

The approach of the two types of property shows that when drawing up laws and decisions related to intellectual and industrial protection, only business people or lawyers have attended who did not enough knew the specificity of research - development - innovation (RDI) activities or had no contact with the creation object and mechanisms of it is implementation.

## **3. Observations on the amount of protection taxes to**

The fees are charged for patent must be rigorously justified. For example, to patent an invention covering the claim of copyright, a set of fees must be, some of them being totally unjustified.

Thus, together with the registration fee, there are another two analysis fees (preliminary and substantive), when, in fact one is enough, the one for the *analysis*; the *preliminary analysis* must be included in the registration fee. Also, there are three another charges: publishing, printing

and releasing, while in normal conditions, in this case, one would be enough.

Let us not forget the controversial emergency duty, that does not find its role as the invention is published and patented after a period of time longer than one year and a half, because now an effective information and quickly search/documentation system is available and any extension of analysis time is not justified.

Fee keeping force must be applied only to the patenting, as a patent by its claims, must be widely accepted and generalized worldwide, no longer need to re-patent, compared to the application license, which is temporal, and requires the involvement of the system of transmission of copyright from the inventor to the applicant-holder, or, as appropriate, from a subscriber-holder to another, approaching the so-called technology transfer .

Regarding the patent fee, the type of invention should be taken into account, and the claimed objective, respectively.

For example, you can not apply the same fee for an invention claiming a method or analysis technique, which, even it would be standardized, it would have a limited application and exploitation , while the one claiming a technology or a process for a product obtaining, with a high demand and competitively becoming commercially available on a wide scale, offering the possibility of obtaining in a short time of high financial benefits.

#### **4. Patrimonial evaluation systems.**

In this respect, it should necessarily be introduced and used by patent offices of *patrimony evaluation systems of inventions*, by means of impact and intake by socio-economic and scientific and technical brought.

It is very important to give increased attention to these issues, primarily those related to the rigor and consistency of laws, rules and decisions and not the least to the forms /procedures /systems to promote and stimulate the creativity, because their impact onto the innovative process left its traces on the dynamics, which in the current geopolitical background of globalization, is a real way of measuring of a people, nation, institution, etc..

The quality of a law, decision, regulation or decision is very much appreciated both by professionals and profanes through its impact onto the development prospective of the reference system.

Even though some trends are hardly predictable or lately perceived, those who have been gifted to manage a system, they are both professionally and ethically required to select the most appropriate and effective decisions from qualitative point of view, to increase the chances of a sustainable development of the system of subjects stimulating, in our case, the inventor creativity.

It also feels more and more, the need to develop a guide of creative work, providing to the researchers, inventors and creators of all material goods in general, the possibility to know the potential ways of implementing new technical solutions obtained and to show new management strategies in the field of intellectual property, aiming the enhancement of the intellectual capital.

These strategies should enable the establishment of some modalities for negotiations on the inclusion of clauses assuring the recognize and the real stimulating of the creative-productive activities and to foster an optimum climate optimum of co-partnership within the organization.

### **5. The importance of inventions citation on the international scientometric sites**

Here, moreover all over the world, increasingly the focus is on the citation of inventions and scientific papers.

In this sense, there are in the world more scientometric institutions, but the most powerful is the U.S. - Thomson ISI, which has Derwent Innovation Index subsystem, overtaking the patented inventions from the entire world. They appear on ISI Web of Knowledge, displaying them, along with title, authors, abstract, patent number/date, number of files /data, ownership data and bibliographic references of the author and of the referee, through the citation of patents, scientific papers or monographs.

Noting that many patented inventions by some offices are not overtaken by Derwent Innovation Index, although they appear on the European ESPACENET site.

In this respect, it would be very important to align to the system European Espacenet of all patent offices, that should fulfill only a few formalities, in two stages:

**Phase I.** The presentation in newsletters belonging to the intellectual property bureaus of both of demands of invention and the patented invention with all the data required by Thomson ISI, namely: title, author, abstract, patent number/date, file number/date, holder and references, provided both by the author and English language referee;

**Phase II.** Newsletter is periodically sent both in the printed and electronic form Derwent Innovation Index, or SCOPUS or acts correspondence with the two to take over data from the site Espacenet European.

Using of the databases facilitates, besides a proper documentation in order to accelerate both the creativity and the real scientometric measuring process, both of an invention, or an inventor, or an institution.

Moreover, it is forgotten the fact that the inventions have a very important part provided by the scientific contributions, as well, and by their contribution to the development of science and technology. They are valuable not only by the money they brought from the exploitation, but also

by citations by other inventions (consisting of the state – of- the - art). The last, presenting the contributions in the field of an author, has an incontestable impact on science and technique, for the author, for his institution, but for his country, as well.

There is a big difference between an invention allowing a claim to practical achievements and innovative scientific work, which protects the copyright of fundamental research.

Invention by patent gives the chance to the dissemination of data and its application widely as well. While a published scientific paper allows a critical analysis and its involvement in scientometric system.

Furthermore, the invention certifies by claims from patent, the absolute novelty, without providing the chance of some interpretations of technical solution. Indeed it has a system of fixing of the new issues more rough, but very efficient when it comes to awarding of paternity.

## **6. The consequences of an inadequate legal framework**

### **The creativity simulation**

Two examples are edifying of damage to the copyright and poor correlation between intellectual property and industrial.

After patented in Romania in 1934 as an invention of the rotary drilling pole Heavy proportionate ", using the principle of sonicity, discovered Gogu Constantinescu, for deep sea drillings, engineer John Basgan the same year and filed an application for U.S. of invention patent.

Under U.S. law, the patent was granted after three years in December 1937 called "Device for rotary drilling of wells.

U.S. Patent foreseen that Basgan will have within the next 17 years (total of 20 registered), the exclusive right to develop, use and sell the invention, all over the United States.

Invention brought over 1.5 billion dollars annual savings to users. In 1941, because Romania has entered the war against the U.S., patent has been blocked, and two years later it was considered by the U.S. as strategic importance patent and sequestered, seizure held until 1965, when it was returned to the holder, but without any attached rights.

In 1947, with the signing at Paris of the Peace Treaty, the United States did not agreed to pass the Romanian engineer patent in the treaty's Annex.

It appears that the patent in question is the only one that has not been mentioned in the Annex, being considered very important for the American economy. In 1966, a survey conducted in Germany by the group "Lomen-Reiter-Dresner Bank assessed at 30% world economy achieved by the application of Ion Basgan patent. We are talking about an economy of around U.S. \$ 8630.000.000, in absolute numbers, the amount of that time. The inventor died in 1980, without seeing his the rights recognized.

Another example is a Romanian invention, recently, promising enormous, practically making a revolution in digital technology, is a Hyper CD-ROM, whose author is the physicist Eugen Paul, Ph. D..

Briefly, it is a system of data storage. It allows recording of information "on levels" "in an environment that uses so-called" phenomenon of fluorescence controlled extinction.

Storage capacity is over 10 terabytes. In fact, we are dealing with a three-dimensional memory storing information on thousands of levels in a fluorescent glass disk 10 mm in height and 120 mm diameter.

Hyper CD-ROM provide a lifetime of information about 5000 years, so virtually unlimited. In November 1999, Hyper CD-ROM was presented to Eureka, "World Exhibition of innovations and new technologies" in Brussels, where he won the International Prize of the World Periodical Press and the gold medal. Technology Hyper CD-ROM is already protected in 21 countries: 17 European, United States, Canada, Japan and Israel.

## References

1. Șt. IANCU, "Cadrul legislativ al protecției dreptului de proprietate industrială și riscul de a nu stimula activitatea inventatorilor", în **Fenomene și procese cu risc major la scară națională**, (ed. F.G. Filip. B.C. Simionescu), Ed. Academiei Române, București, 2004, p. 131 -144;
2. \* \* \* , "Elaborarea strategiei naționale în domeniul CDI pentru perioada 2007-2013", **Proiectul Prioritar Național – ROST**, Grupul IV de lucru (Director prof.dr. Adrian CURAJ, CNCIS București), 2007,
3. R.V.FLORIAN, D. DAVID, D. CIUPARIU, D. SZEDLACSEK, Șt. SZEDLACSEK, D. BANABIC, ALD. CORLAN, N. DAN, P.T. FRANGOPOL, D. FENERIU, M. IONAC, T. LUCHIAN, M. MICLEA, R.C. MUREȘAN, E. STAMATE, "Sugestii de reglementări și schimbări legislative pentru domeniul cercetării, dezvoltării și inovării", în **AD-ASTRA**, Cluj-Napoca, 25. martie, 2008 ([www.ad-astra.ro/journal](http://www.ad-astra.ro/journal));
4. S. MOROIANU, "Memoriu privind premierea adecvată a rezultatelor cercetării", în **AD-ASTRA**, Cluj-Napoca, 7, 2008 ([www.ad-astra.ro/journal](http://www.ad-astra.ro/journal));
5. I. SANDU, I.G. SANDU, „Education in the field of Inventics. I.” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 12, nr. 2, 2006, p. 93 – 98,;
6. I. SANDU, I.G. SANDU, „Education in the field of Inventics. II.” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 12, nr. 3, 2006, p. 99 – 104;
7. I. SANDU, I.G. SANDU, „Education in the field of Inventics. III.” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 12, nr. 4, 2006, p. 92 - 96;
8. I. SANDU, I.G. SANDU, „Education in the field of Inventics. IV.” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 13, nr. 1, 2007, 89 – 93;
9. I. SANDU, I.G. SANDU, „Education in the field of Inventics. V.” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 13, nr. 2, 2007, 91-95
10. I. SANDU, I.G. SANDU, „Învățământul superior de inventică. I. Direcții și perspective naționale de dezvoltare”, **A XVIII-a Conferință Internațională de Inventică „Cercetări și tehnologii inovative performante”**, 5-9 iulie 2006, Iași, Ed. Performantica (ISBN 978-973-730-231-1), p. 35-46;
11. I. SANDU, I.G. SANDU, „Învățământul superior de inventică. II. Modalități de abordare”, **A XVIII-a Conferință Internațională de Inventică „Cercetări și tehnologii inovative performante”**, 5-9 iulie 2006, Iași, Ed. Performantica (ISBN 978-973-730-231-1), p. 47-59;
12. I. SANDU, I.G. SANDU, A.V. SANDU, „The ethic aspects of the intellectual property (II).”, in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 14, nr. 3, 2008, 86 – 94;
13. I. SANDU, I.G. SANDU, A.V. SANDU, „The ethic aspects of the intellectual property (I).”, in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 14, nr. 2, 2008, 92– 97;



# BIBLIOGRAPHIC RESEARCH IN PATENT DATABASES

I. SANDU<sup>1\*</sup>, F.M. FLUTUREL<sup>1</sup>, A.V. SANDU<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Romanian Inventors Forum, Iasi – 700089, Str. Sf. P.Movila 3, III/3

\* “A.I.I.Cuza” University of Iași, 700506, B-dul Carol I, nr. 11

**Abstract:** In this paper are presented the main databases used in bibliographic research of patents with details: Esp@cenet, Scholar Google, Scirus, ISI Web of Knowledge and SCOPUS. Therefore is explained the importance to differentiate the two types of property (intellectual and industrial) and the necessity of a collaboration between the professional associations of inventors from different countries, in order to optimize the laws in this field, for supporting the inventor and to stimulate the technical creativity.

**Keywords:** patent, database, search criteria, citations.

## 1. Introduction

Nowadays more and more search engines are necessary for documentation or scientific evaluation.

It is well-known that at 100,000 inventions, between 3 and 5 are revolutionary, being easily attracted by the market, bringing great benefits. Of rest, a rate of about 0.5 - 1.0% are implementable, but covering a small part of an industrial process or product and which need to relate or to corroborate with any other inventions.

In the act of creation, most often, is one innovation chain between an invention the primary and advanced technology. Each step of the chain innovation must be the subject of a patent, because non claiming a lower-tier application can provide the chance of another author or owner. Moreover, the intersection between innovation chains in a network, forming basic invention, usually interdisciplinary, which can become a revolutionary.

In this context, it can be seen differentiated legal approach of the two properties: the intellectual and industrial.

The first should relate only to the extent the claim absolute novelty by patent or certificate of copyright, which would allow the invention relicensing never and nowhere, appearing in such copyrights and the fees would be limited to recording, analysis and publication, which would be minimal. The second should referee to the license of application by patent, for a specified area and period of time, performing according to a technologic transfer between the author and the future titular, which will pay the licensing fees in terms of the patrimonial value of the invention.

Certification national offices, centers or the incubators of technologic transfer and the professional associations should have an important role in this transfer.

Our new legislation from many countries, Romania being among them, superposed those two properties, imposing the inventor to apply the invention, even on a discouraging financial policy background. In return, in some countries the certification of inventions is supported by the state overtaking the extra fees. It is the case of Great Britain.

Consequently, there is a necessity of a cooperation among the professional associations from various countries, in order to harmonize the inventions laws for the protection of the author law and stimulation of technical creativity.

The protection provided by the author certificate should be unanimous accepted all over the world and the application right must be won by patent, conferred by the license obtained as a technologic transfer.

Our legislation, awarding attention to only industrial property, oblige the inventor to protect his/her invention by licensing it abroad, which is not fair.

In order to overtake the application license, for licensing in a certain country, ideally would be the demand by the future titular of a technologic transfer from the author, which legally should be performed by the licensing office from the respective country.

Having these into account, the inventor should be encouraged and protected through the rights provided by the intellectual and industrial property.

An invention, as a result of technical creativity, has value through both its financial and citations by other inventions of scientific papers. Thus, a very important issue is that of introduction of inventions bulletins (BOPI) into the international databases. By citation system of an invention, meaning *state of the art* of the other invention, a high value increase of it, opening new directions of technological development, in terms of the research trends enhancement and going thoroughly into domain.

As it has already underlined, both in scientometric evaluations and documentation, the patents databases are an efficient source.

In this regard, the paper presents the main information platforms belonging to patents field.

## **2. Databases for patent information search**

The common information source is the Bulletin of the National Patent Office of every country (BOPI), which can be obtained by subscription (with a fee), at Libraries, Professional Association or Technological Transfer Centers and Incubators.

The largest patent database, which is free, is **Europe Network Patent Database** (Esp@cenet).

It offers free access to more than 60 million patent documents from all over the world representing technical developments from 1836 to today. This is very easy to access, all you need is a internet connection.

### ***What can the esp@cenet service do for you?***

You can use *esp@cenet* to:

- watch new technologies emerge;
- find solutions to your technical problems;
- discover what your competitors are developing.

### ***What's in esp@cenet?***

- more than 60 million patent documents from around the world, most of which are patent applications, not granted patents. Patent applications are usually the first publication of a new idea, appearing before journal articles are published or new products reach the market;
- patent families, telling you if very similar patents have been claimed in other countries;
- legal status information, helping you find out if the patent is in force or not and in what countries;
- bibliographic data of non-patent literature ("XP" documents);
- citing documents, other applications that have cited this document;
- link to European Register for EP and Euro PCT documents;
- possibility to print and download documents.

### ***What is a patent?***

A patent is a legal title which protects a technical invention for a limited period. The patent enables its owner to exclude others from exploiting the invention in the territory for which it has been granted.

Patents are always published, so that everyone can benefit from the information they contain.

### ***Access esp@cenet via the national offices of the member states***

| Country        | URL                                                             | Language supported             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Austria        | <a href="http://at.espacenet.com/">http://at.espacenet.com/</a> | German                         |
| Belgium        | <a href="http://be.espacenet.com/">http://be.espacenet.com/</a> | French, Dutch, German, English |
| Bulgaria       | <a href="http://bg.espacenet.com/">http://bg.espacenet.com/</a> | Bulgarian, English             |
| Croatia        | <a href="http://hr.espacenet.com/">http://hr.espacenet.com/</a> | Croatian                       |
| Cyprus         | <a href="http://cy.espacenet.com/">http://cy.espacenet.com/</a> | English, Greek                 |
| Czech Republic | <a href="http://cz.espacenet.com/">http://cz.espacenet.com/</a> | Czech                          |

|                   |                                                                 |                         |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Denmark           | <a href="http://dk.espacenet.com/">http://dk.espacenet.com/</a> | Danish                  |
| Estonia           | <a href="http://ee.espacenet.com/">http://ee.espacenet.com/</a> | Estonian                |
| Finland           | <a href="http://fi.espacenet.com/">http://fi.espacenet.com/</a> | Finnish, Swedish        |
| France            | <a href="http://fr.espacenet.com/">http://fr.espacenet.com/</a> | French                  |
| Germany           | <a href="http://de.espacenet.com/">http://de.espacenet.com/</a> | German                  |
| Hellenic Republic | <a href="http://gr.espacenet.com/">http://gr.espacenet.com/</a> | Greek, English          |
| Hungary           | <a href="http://hu.espacenet.com/">http://hu.espacenet.com/</a> | Hungarian               |
| Iceland           | <a href="http://is.espacenet.com/">http://is.espacenet.com/</a> | Icelandic               |
| Ireland           | <a href="http://ie.espacenet.com/">http://ie.espacenet.com/</a> | English                 |
| Italy             | <a href="http://it.espacenet.com/">http://it.espacenet.com/</a> | Italian                 |
| Lithuania         | <a href="http://lt.espacenet.com/">http://lt.espacenet.com/</a> | Lituanian               |
| Luxembourg        | <a href="http://lu.espacenet.com/">http://lu.espacenet.com/</a> | French, German          |
| *Latvia           | <a href="http://lv.espacenet.com/">http://lv.espacenet.com/</a> | Latvian                 |
| Monaco            | <a href="http://mc.espacenet.com/">http://mc.espacenet.com/</a> | French                  |
| Netherlands       | <a href="http://nl.espacenet.com/">http://nl.espacenet.com/</a> | Dutch                   |
| Poland            | <a href="http://pl.espacenet.com/">http://pl.espacenet.com/</a> | Polish, English         |
| Portugal          | <a href="http://pt.espacenet.com/">http://pt.espacenet.com/</a> | Portuguese              |
| Romania           | <a href="http://ro.espacenet.com/">http://ro.espacenet.com/</a> | Romanian, English       |
| Slovakia          | <a href="http://sk.espacenet.com/">http://sk.espacenet.com/</a> | Slovakian               |
| Slovenia          | <a href="http://si.espacenet.com/">http://si.espacenet.com/</a> | Slovenian               |
| Spain             | <a href="http://es.espacenet.com/">http://es.espacenet.com/</a> | Spanish                 |
| Sweden            | <a href="http://se.espacenet.com/">http://se.espacenet.com/</a> | Swedish, English        |
| Switzerland       | <a href="http://ch.espacenet.com/">http://ch.espacenet.com/</a> | French, German, English |
| Turkey            | <a href="http://tr.espacenet.com/">http://tr.espacenet.com/</a> | Turkish                 |
| United Kingdom    | <a href="http://gb.espacenet.com/">http://gb.espacenet.com/</a> | English                 |

### Additional access points

|                               |                                                                 |                             |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Eurasian Patent Office (EAPO) | <a href="http://ea.espacenet.com/">http://ea.espacenet.com/</a> | Russian                     |
| Latin American countries      | <a href="http://lp.espacenet.com/">http://lp.espacenet.com/</a> | Spanish, Portugues, English |
| Rospatent                     | <a href="http://ru.espacenet.com/">http://ru.espacenet.com/</a> | Russian                     |

Depending on your mother language you can choose one of the presented links.

We will take as example Belgium with the Belgian Office for Intellectual Property: <http://be.espacenet.com/>

On the first page, after selecting your language, you'll get in the main window:

**Belgian Intellectual Property Office**

Home | Contact    Dutch    French    German    English

**Quick Search**  
Search with keywords, or for persons or organisations

**Advanced Search**  
Search using any of the available fields

**Number Search**  
Search using publication, application or priority number

**Classification Search**  
Browse or search the Classification System of the European Patent Office

**Introduction to esp@cenet Version 3**

Version 3 represents the result of a more than one year long exercise to develop a new improved user interface for the esp@cenet service. During this time, we have consulted extensively with both current and potential users of esp@cenet, as well as specialists in the area of human computer interaction, in order to improve the usability of the service, with particular attention being paid to the needs of the non-specialist user. The major changes introduced in this new version are all concentrated in the area of the user interface and we would very much appreciate receiving your comments on this prototype, using either the comments link that can be found on all pages, or submitted manually to [pie\\_doc@mineco.fgov.be](mailto:pie_doc@mineco.fgov.be)

- Release notes and known issues.
- Some basic things you should know about esp@cenet.
- Some basic things you should know about searching.
- Terms and conditions of use for esp@cenet

**News Flash**  
**Scheduled maintenance**  
Please be advised that esp@cenet may have a short outage at 19:00 CET on the 8th of April. Additionally some maintenance is being performed in the weekend of the 11th of April 2009 that can impact esp@cenet.  
• [read more...](#)

**Newsflash**  
**Re-key of Brazilian data - update**  
• [read more...](#)

**Latest Updates**

|                  |            |
|------------------|------------|
| •FR2921789       | - 20090403 |
| •FR2815593       | - 20090403 |
| •DE112087001537  | - 20090402 |
| •DE112084001599  | - 20090402 |
| •DE102005051909  | - 20090402 |
| •DE602006000859T | - 20090402 |
| •US2009089901    | - 20090402 |
| •US200908907P    | - 20090402 |
| •E220000095      | - 20090401 |

In the left side you have the Search Menu with: Quick Search, Advances Search, Number Search and Classification Search.

On **Quick Search** you have the option to select in which database to lookup and the search criteria: Words in the title or abstract or Persons or organizations.

On **Advances Search** (includes all the other search types) you have many options, as it is shown in the next image:

**Belgian Intellectual Property Office**

Home | Contact    Dutch    French    German    English

**Advanced Search**

**1. Select database**

Select the database in which you wish to search:

Select patent database:

**2. Enter search terms**

Enter keywords (english)

|                                            |                                                  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Keyword(s) in title:                       | <input type="text" value="plastic AND bicycle"/> |
| Keyword(s) in title or abstract:           | <input type="text" value="hair"/>                |
| Publication numbers:                       | <input type="text" value="WO03075629"/>          |
| Application numbers:                       | <input type="text" value="DE19971031696"/>       |
| Priority numbers:                          | <input type="text" value="WO1995US16925"/>       |
| Publication date:                          | <input type="text" value="yyyymmdd"/>            |
| Applicant:                                 | <input type="text" value="Institut Pasteur"/>    |
| Inventor:                                  | <input type="text" value="Smith"/>               |
| European Classification (ECLA):            | <input type="text" value="F03G7/10"/>            |
| International Patent Classification (IPC): | <input type="text" value="H03M1/12"/>            |

**Quick Help**

- Why are there only two databases available?
- How many terms can I enter per field?
- Can I search with a combination of words?
- Can I use truncation or wildcards?
- What is a publication number, an application number, and a priority number?
- How can I enter a publication number, an application number, or a priority number?
- What is the difference between IPC and ECLA?
- Can I enter a date range?
- How can I know which is the most recent document available for a given country?

Every page has a Quick Help that provides you the necessary information.

On **Number Search**, you have the option to select the database and to lookup for a patent number.

On **Classification Search**, you can go directly to the Classification you need or to find by keyword or symbol.

The most frequent searches are made on **advanced search**, because of the multiple option that you have. The website has the option to save your own patent list (**My patent list**) and memorizes your **Last result list**.

For example: If you search by **Inventor** (author name): “Sandu”, you’ll get the list of the inventions on which “Sandu” appears as author, from where you have to select the exact person you searched and you can add it to **My patent list**.

The same with *keywords in title or abstract*: it shows all inventions that have that word in title or abstract.

### 3. Other Search Engines for information lookup

The most important free search engines for scientific literature are Google Scholar and SCIRUS.

**Google Scholar** (<http://scholar.google.com/>) provides a simple way to broadly search for scholarly literature. From one place, you can search across many disciplines and sources: peer-reviewed papers, theses, books, abstracts and articles, from academic publishers, professional societies, preprint repositories, universities and other scholarly organizations. Google Scholar helps you identify the most relevant research across the world of scholarly research.

**SCIRUS** is the most comprehensive scientific research tool on the web. With over 450 million scientific items indexed at last count, it allows researchers to search for not only journal content but also scientists' homepages, courseware, pre-print server material, patents and institutional repository and website information.

The scientific world, in evaluation (Scientometry) and information gathering is using two important platforms: ISI Web of Knowledge and SCOPUS.

**ISI Web of Knowledge** (by Thomson Reuters) is the largest multidisciplinary database of scientific literature (<http://isiwebofknowledge.com>).

ISI Web of Knowledge is much more than just an aggregation of content and tools. It's a unified platform that integrates all data and search terms together so that you can conduct one search to find all relevant items - no matter what database it originated in.

Content is carefully evaluated and selected, meeting high standards in areas such as impact, influence, timeliness, peer review, and geographic representation. These standards assure users of superior results that cannot be matched by a free search engine or less selective database.

ISI Web of Knowledge includes the following products and tools: Backfiles, Biological Abstracts<sup>®</sup>, BIOSIS Previews<sup>®</sup>, CAB Abstracts<sup>®</sup>, Chinese Science Citation Database, Current Contents Connect<sup>®</sup>, Derwent Innovations Index<sup>SM</sup>, EndNote/ Endnote Web, Essential Science Indicators<sup>SM</sup>, FSTA-Food Science and Technology Abstracts<sup>®</sup>, Global Health from CABI, InCites<sup>TM</sup>, Inspec<sup>®</sup>, Journal Citation Reports<sup>®</sup>, Journal

Use Reports<sup>TM</sup>, MEDLINE, ResearcherID, Reference Manager<sup>®</sup>, Scientific Webplus, TR Links, Web of Science<sup>®</sup>, Zoological Record

This **Multidisciplinary Research** platform lets users search numerous databases simultaneously via one interface. As multidisciplinary resources are:

### Web of Science<sup>®</sup>

Provides access to the world's leading citation databases, with multidisciplinary information from over 10,000 high impact journals and over 110,000 conference proceedings from around the world. Includes powerful cited reference searching, the Analyze Tool, over 100 years of comprehensive backfile and citation data.

Here you can search in all databases or just selected one.

In the picture bellow is shown a result page for a paper with all details, citation and references.

The screenshot displays the ISI Web of Knowledge interface. At the top, there's a navigation bar with links like 'Sign In', 'My EndNote Web', 'My ResearcherID', 'My Citation Alerts', 'My Saved Searches', 'Log Out', and 'Help'. Below this is a header with the 'ISI Web of Knowledge' logo and the tagline 'Take the next step'. The main content area is titled 'ALL DATABASES' and shows a search result for a paper. The paper title is 'STUDIES ON THE ADHERENCE OF THE THERMOGLUED TEXTILE ENSEMBLES - METHOD AND INSTRUMENT USED'. The authors are 'Vinceanu N (Vinceanu, Narcisa), Sandu I (Sandu, Ion), Stefanuta I (Stefanuta, Ion), Vlad D (Vlad, Dorin)'. The editor is 'Katalinc B'. The source is 'ANNALS OF DAAAM FOR 2008 & PROCEEDINGS OF THE 19TH INTERNATIONAL DAAAM SYMPOSIUM - INTELLIGENT MANUFACTURING & AUTOMATION: FOCUS ON NEXT GENERATION OF INTELLIGENT SYSTEMS AND SOLUTIONS'. The book series is 'Annals of DAAAM and Proceedings'. The pages are '1513-1514' and published in '2008'. The times cited are 0, references are 5, and there is a citation map beta. The conference information is '19th International Symposium of the Danube-Adria-Association-for-Automation-and-Manufacturing Trnava, SLOVAKIA, OCT 22-25, 2008'. The abstract states: 'The paper approaches a less treated topic by the specialists from textile clothing field: the adherence of the thermo-glued underensembles. This characteristic influences in a big extent the properties of wearing and easy-care of clothing items. In the first part, experimental work and instrument used are highlighted according to the international standards. The tests have been performed on 7 types of basic materials and 2 types of insertions considered more representative from point of view of utilisation level.' The document type is 'Proceedings Paper', language is 'English', author keywords are 'adherence; insertion; adhesive; thermogluing', publisher is 'DAAAM INT VIENNA, VIENNA UNIV TECHNOLOGY, KARLSPLATZ 13, WIEN, A-1040, AUSTRIA', IDS number is 'BIU04', and ISSN is '1726-9679'. On the right side, there are sections for 'Cited by: 0', 'Related Records', 'References: 5', and 'Additional Information'.

In the next image you can see the articles that are citing one article.



[All Databases](#) | [Select a Database](#) | [Web of Science](#) | [Additional Resources](#)  
[Search](#) | [Cited Reference Search](#) | [Advanced Search](#) | [Search History](#) | [Marked List \(55\)](#)

## Web of Science®

[<< Back to previous](#)

### Citing Articles

Title: [Analysis of proteinaceous binders by in-situ pyrolysis and silylation](#)

Author(s): Chiavari, G

Source: **CHROMATOGRAPHIA** Volume: 57 Issue: 9-10 Pages: 645-648 Published: MAY 2003

The above article has been cited by the articles listed below.

Results: 8

Page 1 of 1

Sort by: Latest Date



Analyze Results

### Refine Results

Search within results for:

Authors

Source Titles

Publication Years

Institutions

Languages

Countries/Territories

For advanced refine options, use:

more options

- ☐ 1. Title: Identification of small bits of natural leather by pyrolysis gas chromatography/mass spectrometry  
Author(s): Kurata S, Ichikawa K  
Source: **BUNSEKI KAGAKU** Volume: 57 Issue: 7 Pages: 563-569 Published: JUL 2008  
Times Cited: 0
- ☐ 2. Title: San Francesco d'Assisi (Apulia, South Italy): Study of a manipulated 13th century panel painting by complementary diagnostic techniques  
Author(s): van der Werf ID, Gnisci R, Marano D, et al.  
Source: **JOURNAL OF CULTURAL HERITAGE** Volume: 9 Issue: 2 Pages: 162-171  
Published: APR-JUN 2008  
Times Cited: 0  
[Full Text](#)
- ☐ 3. Title: Application of analytical pyrolysis for the characterisation of old inks  
Author(s): Chiavari G, Montalbani S, Prati S, et al.  
Source: **JOURNAL OF ANALYTICAL AND APPLIED PYROLYSIS** Volume: 80 Issue: 2  
Pages: 400-405 Published: OCT 2007  
Times Cited: 0  
[Full Text](#)

## [Current Contents Connect®](#)

Provides complete tables of contents and bibliographic information, including abstracts, from about 8,000 journals and 2,000 books. Includes pre-published electronic journal articles and links to the full text.

## [Derwent Innovations Index<sup>SM</sup>](#)

Delivers enriched patent literature from more than 40 patent-issuing authorities. Combines value-added patent records from *Derwent World Patents Index*® with patent citation information from *Patents Citation Index*®. Users can browse easily between patent records without using a complicated search language, and explore related ideas using citation links.

As an example we have, after expert search, a patent with all details, also citations.

**Derwent Innovations Index™** Providing patent solutions

Home Form Search Expert Search Cited Search Help Return to CrossSearch

**Search Results -- Patent Full Record**

**Patent 1 of 1**

☐ MARK **SHOW DOCUMENTATION ABSTRACT**

**Patents Cited by Inventor:** 0 **Citing Patents:** 3 **Articles Cited by Inventor:** 0  
**Patents Cited by Examiner:** 0 **Articles Cited by Examiner:** 0

**Patent Number(s):**  
**RO106871-B1**

**Title:**  
Active manganese dioxide prepn - by thermal decomposition of melted tetra:hydrated manganese nitrate by spraying into atomiser

**Inventor Name(s):**  
SANDU I, CALU N, BERDAN I, CALU M, BARSANESCU A

**Patent Assignee Name(s) and Code(s):**  
INST POLITEHNIC IASI (POLI-Non-standard)

**Derwent Primary Accession Number:**  
1994-291797 [36]

**Abstract:**  
Prepn. of active MnO<sub>2</sub> with high pureness involves thermally decomposition (pyrolysis) of melted, tetrahydrated manganese nitrate, by spraying it into an atomiser having a vacuum producing device, that provides a pressure of 0.8-0.6 ta, heating jacket for the settling con. at 350-400 deg.C and spray nozzle for a 10% soln. of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, placed upstream of the manganese nitrate spray nozzle, at a vol. ratio between Mn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>·4H<sub>2</sub>O (1) and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10% soln. of 1/0.4.

**International Patent Classification:**  
C01G-04/5/02

**Derwent Class:**  
E31 (Compounds of V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Tc, Re, Fe, Ru, Os, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Pa, V, subsequent actinides)

**Derwent Manual Code(s):**  
E35-S

| Patent Number      | Publ. Date  | Main IPC     | Week   | Page Count | Language |
|--------------------|-------------|--------------|--------|------------|----------|
| <b>RO106871-B1</b> | 30 Jul 1993 | C01G-04/5/02 | 199436 | Pages: 1   |          |

**Application Details and Date:**  
**RO106871-B1** RO146097 11 Oct 1990

**Priority Application Information and Date:**  
RO146097 11 Oct 1990

**SCOPUS** (<http://www.scopus.com>) is the largest abstract and citation database of research literature and quality web sources. It's designed to find the information scientists need. Quick, easy and comprehensive, Scopus provides superior support of the literature research process. Updated daily, Scopus offers.

- Over 16,000 peer-reviewed journals from more than 4,000 publishers: over 1200 Open Access journals, 520 conference proceedings, 650 trade publications, 315 book series
- 36 million records
- Results from 431 million scientific web pages
- 23 million patent records from 5 patent offices
- "Articles-in-Press" from over 3,000 journals
- Seamless links to full-text articles and other library resources
- Innovative tools that give an at-a-glance overview of search results and refine them to the most relevant hits
- Alerts to keep you up-to-date on new articles matching your search query, or by favorite author.

As you can see Scopus has many search option, Basic Search, Author Search, Affiliation Search and Advanced Search. As search criteria you have: Article Title, Abstract, Keywords, Authors, First Author, Source Title, Article title, Abstract, Keywords, Affiliation, Language, ISSN, CODEN, DOI, References, Conference, Chemical Name, CAS number.

An example of **Author Search** is shown down for “sandu, i”. After displaying the list you have many option, in order for your results to be more accurate (Source Title, exact Author Name, Year, Document Type and Subject Area). What is very important on Scopus, is that shows citations made in other papers or patents. Also you can sort your results after Document, Author, Data, Source Title and Cited by.

**SCOPUS** Register | Login

Search Sources Analytics My Alerts My List My Profile

Do you know why registering makes sense? [Find out here...](#)

Basic Search Author Search Affiliation Search Advanced Search

Search for:  in  Search Type

AND  in

Limit to: Date Range  to  Document Type

Subject Areas ☐ Life Sciences ☐ Health Sciences ☐ Physical Sciences ☐ Social Sciences

Search Clear

Quick Search  Go

Scopus: 108 More... (169) Web (6) Patents (0)

Your query: AUTHOR-NAME(sandu,i) Edit Save Save as Alert RSS Search History

Refine Results Close

| Source Title                                                                                       | Author Name                              | Year                               | Document Type                                  | Subject Area                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Revista de Chimie (30)                                                    | <input type="checkbox"/> Sandu, I. (64)  | <input type="checkbox"/> 2009 (3)  | <input type="checkbox"/> Article (84)          | <input type="checkbox"/> Chemistry (46)             |
| <input type="checkbox"/> Proceedings of SPIE the International Society for Optical Engineering (5) | <input type="checkbox"/> Moldan, I. (24) | <input type="checkbox"/> 2008 (14) | <input type="checkbox"/> Conference Paper (59) | <input type="checkbox"/> Materials Science (28)     |
| <input type="checkbox"/> Mathematical Notes (3)                                                    | <input type="checkbox"/> Volou, I. (22)  | <input type="checkbox"/> 2007 (17) | <input type="checkbox"/> Review (2)            | <input type="checkbox"/> Physics and Astronomy (22) |

More... Mark... Mark... Mark... Mark...

☐ Add categories  Limit to  Exclude

Results: 108 Search within results  Go

☐ Document (sort by relevance) ☐ Citation tracker ☐ Add to list ☐ Download ☐ References ☐ Cited by Select: ☐ All ☐ Page 1 to 20 Next >

| Document (sort by relevance)                                                                                                                                                                                   | Author(s)                                                                             | Date | Source Title                                                     | Cited By |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. SEM and EDX studies of bioactive hydroxyapatite coatings on titanium implants<br><a href="#">Abstract - Refs</a> <a href="#">View at Publisher</a> <a href="#">Show Abstract</a>                            | Sandu, I., Garga, S., Colbanu, O., Sandu, I., Sandu, A.                               | 2009 | Micron 40 (1), pp. 145-146                                       | 0        |
| 2. Studies concerning nickel electrodeposition from watts bath with addition of polyvinyl pyrrolidone (PVP)<br><a href="#">Abstract - Refs</a> <a href="#">View at Publisher</a> <a href="#">Show Abstract</a> | Vasilache, V., Gutt, G., Vasilache, I., Sandu, I.                                     | 2009 | Revista de Chimie 60 (1), pp. 15-18                              | 0        |
| 3. Pedological stratification effect of corrosion and contamination products on byzantine bronze artefacts<br><a href="#">Abstract - Refs</a> <a href="#">View at Publisher</a> <a href="#">Show Abstract</a>  | Sandu, I., Ursulescu, N., Sandu, I., Colbanu, O., Bourneagu, O., Sandu, I., Alina, A. | 2008 | Corrosion Engineering Science and Technology 43 (3), pp. 256-266 | 1        |

## Conclusions

The paper presents the main patent databases used in scientometric evaluations and in information gathering, highlighting the options and advantages. Therefore is explained the importance to differentiate the two types of property (intellectual and industrial) and the necessity of a collaboration between the professional associations of inventors from different countries, in order to optimize the laws in this field, for supporting the inventor and to stimulate the technical creativity.

## References

1. I. SANDU, I.G. SANDU, A.V. SANDU, „*The ethic aspects of the intellectual property (II).*”, in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chişinău, vol. 14, nr. 3, 2008, 86 – 94;
2. I. SANDU, I.G. SANDU, A.V. SANDU, „*The ethic aspects of the intellectual property (I).*”, in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chişinău, vol. 14, nr. 2, 2008, 92– 97;
3. I. SANDU, I.G. SANDU, „*Education in the field of Inventics,, (V).*” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chişinău, vol. 13, nr. 2, 2007, 100-104;
4. I. SANDU, I.G. SANDU, „*Education in the field of Inventics. (IV).*” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chişinău, vol. 13, nr. 1, 2007, 110 – 113;
5. I. SANDU, I.G. SANDU, „*Education in the field of Inventics. (III).*” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chişinău, vol. 12, nr. 4, 2006, p. 92 - 96;
6. I. SANDU, I.G. SANDU, „*Education in the field of Inventics. (II).*” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chişinău, vol. 12, nr. 3, 2006, p. 99 - 104;
7. I. SANDU, I.G. SANDU, „*Education in the field of Inventics. (I).*” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chişinău, vol. 12, nr. 2, 2006, p. 93 – 98;
8. [www.espacenet.com](http://www.espacenet.com)
9. <http://scholar.google.com/>
10. [www.scirus.com](http://www.scirus.com)
11. <http://isiwebofknowledge.com>
12. [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

# MODERN LASER CLEANING SYSTEMS FOR ANCIENT TEXTILES

N.VRÎNCEANU<sup>1</sup>, A. GRIGORIU<sup>2</sup>, D. COMAN<sup>3</sup>, C. FOTAKIS<sup>4</sup>

<sup>1</sup>) A.I.I.Cuza University of Iasi, Arheoinvest Interdisciplinary Platform

<sup>2</sup>) "Gheorghe Asachi" Technical University of IASI, Textile and Leather and Industrial Management  
Faculty, Iași - 700050, B-dul Mangeron 53,

<sup>3</sup>) „Lucian Blaga” University, „Hermann Oberth”, Engineering Faculty, Departament of Textile  
Technologies, Sibiu, 3-5 Ion Ratiu Street

<sup>1</sup>) Institute of Electronics Structures and Lasers, -Foundation of Research Technology Hellas, Heraklion,  
Greece

**Abstract:** In this work, we tried to answer two questions: (i) are laser pulses, prior to SEM investigation, a suitable tool to recognize fibres contained in archaeological findings? (ii) are laser pulses a suitable tool to properly clean those textiles? The anaerobic environment, aiding the preservation of such handmade textiles, often impregnates the textiles, in such a way that the normal chemical procedures for cleaning are not sufficient; besides the removal of the material could make the sample brittle. Laser pulses may offer an alternative method of cleaning. In this experimental work (performed on cotton samples), laser radiation effects have been investigated using several combinations of the two main laser parameters namely energy density and number of pulses. Since textile findings are quite rare, modern samples undergone to an artificial ageing have been previously treated. Scanning electron microscopy (SEM) has been used to examine the fibres before and after the treatment. This paper reports on early stages of research regarding fibre response to UV laser irradiation detected with SEM. The obtained experimental results can be considered as a first step of a more detailed study aiming at dirt and consolidant removal without impinging the original textiles.

Keywords: Laser pulse; Scanning electron microscopy; Textiles

## 1. Introduction

Textile fibres and weaves are very sensitive to environment; for this reason such archaeological findings are rare and subordinate to several conditions, like humidity, absence of oxygen, low temperature and other ones, which can lessen the amount and the rate of damage. The fibres are so brittle that it is necessary to apply consolidation procedures (often immediately after the discovery).

For a better understanding of the past, it is necessary a deep study based on findings' specific analysis. Unfortunately, the consolidation makes it difficult to analyze them. It becomes very important to remove the consolidant without damaging the fibres and saving this way the precious information inside.

When no consolidation procedures have been performed, the archaeological findings are generally covered by several layers (dust, soil, insects, etc.), which must be removed. Conventional methods could be

invasive or dangerous for mechanical or chemical reasons; therefore a laser beam could represent a winning alternative (already used for cleaning of metals, stones, paints). A constant increase of laser beams for cleaning in conservation took place in the last years. Lasers have been used for conservation in several fields, for instance, architecture [1] and sculpture [2]. A lot of work has been done concerning laser irradiation on metal surfaces, also for cleaning purpose [3]. Initial work for investigation into laser cleaning of new and aged textiles has been done [4]; further research is now necessary to understand mechanisms involved in laser-textiles interaction. In this work, excimer laser was the medium under investigation and its visible (both with naked eye and electron microscopy) effects on textile were studied.

## **2. Experimental**

Different textiles have been analyzed: wool, flax, cotton. Some of them had been undergone to a consolidation procedure. First of all, they have been fixed to proper handling supports and covered with masks, which exposed the samples in circular zones. Then several sessions of irradiation have been performed; the laser source was a KrF excimer laser, with 248 nm as wavelength and 20 ns as pulse duration. The choice of 248 nm is based on the general aim of the research: to remove consolidants and extraneous layers by powerful ablation without impinging on original textiles. The effect of wavelength has been previously investigated [4,5]; in this work it has been kept constant and other laser parameters have been investigated: energy density and number of pulses. The energy density on the samples has been varied from 0.04 up to 1.6 J/cm<sup>2</sup>, while the pulse number varied from 1 up to 10,000 pulses. For each energy density (0.04, 0.08, 0.16, 0.32, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4 and 1.6 J/cm<sup>2</sup>), a detailed choice of number of pulses has been selected. The analysis of the original and the irradiated fibres has been performed with a scanning electron microscope.

## **3. Results and discussion**

In order to avoid fibre damage, it was necessary to establish the safety condition. Several combinations of energy density and number of pulses have been used: each one revealed a particular result that could be some degree of damage or absence of damage.



Fig. 1. Cotton textiles after different conditions of irradiation. Upper row (from left to right): 10 pulses at 1400 mJ/cm<sup>2</sup>, 50 pulses at 1400 mJ/cm<sup>2</sup>, 200 pulses at 1400 mJ/cm<sup>2</sup>, 500 pulses at 1400 mJ/cm<sup>2</sup>. Middle row (from left to right): 10 pulses at 1000 mJ/cm<sup>2</sup>, 50 pulses at 1000 mJ/cm<sup>2</sup>, 200 pulses at 1000 mJ/cm<sup>2</sup>, 500 pulses at 1000 mJ/cm<sup>2</sup>. Lower row (from left to right): 2000 pulses at 80 mJ/cm<sup>2</sup>, 5000 pulses at 80 mJ/cm<sup>2</sup>.

Different kinds of damage were visually observed: darkening, yellowing, burning, hole making (see Fig. 1); in a similar way, by using the electron microscope the fibres show different effects of the irradiation. The results are strictly dependent on the choice of severity of irradiation (energy density) and its duration (number of pulses). In Table 1 an entire set of parameters is reported in connection with the observed results. It has been realized that the damage features change in a sensitive way passing from long irradiations at low energy density to short irradiation at high energy density; these differences in the fibre damage become clearly visible at high magnifications reached by the electron microscope. Thermal effects are quite visible at a wide range of energy and high number of pulses: fibre softening (melting), changing in shape and a sort of “welding” between fibres; in Fig. 2 these effects are clearly visible. By using low energy density, defects like holes, craters and marking are visible; the observed morphology seems to indicate that lower energy densities result in a more localized melting effect, compared to the general melting obtained at higher values of energy. Increasing the energy density, there is a fibre damage resulting in fibre unraveling and sharp cutting, as visible in Fig. 3.

Table 1  
Damage effects on cotton textiles

| Energy density (mJ/cm <sup>2</sup> ) | Number of pulses | Visible effect    | Microscopic effects  |
|--------------------------------------|------------------|-------------------|----------------------|
| 40                                   | 200              | None              | None                 |
| 40                                   | 500              | Slight yellowing  | None                 |
| 40                                   | 2000             | Visible yellowing | None                 |
| 40                                   | 10000            | Heavy darkening   | Local damage (holes) |
| 80                                   | 50               | None              | None                 |
| 80                                   | 200              | Slight yellowing  | None                 |

|      |      |                          |                             |
|------|------|--------------------------|-----------------------------|
| 80   | 500  | Visible yellowing        | None                        |
| 80   | 2000 | Heavy darkening          | Local damage (holes)        |
| 80   | 5000 | Heavy darkening          | Damage (holes)              |
| 160  | 1    | None                     | None                        |
| 160  | 10   | Slight yellowing         | None                        |
| 160  | 50   | Slight yellowing         | Slight fibre unraveling     |
| 160  | 200  | Visible yellowing        | Melting                     |
| 320  | 1    | None                     | None                        |
| 320  | 10   | Slight yellowing         | None                        |
| 320  | 50   | Heavy darkening          | Melting                     |
| 320  | 200  | Burning                  | Melting and fibre breaking  |
| 400  | 3    | None                     | None                        |
| 600  | 3    | None                     | None                        |
| 800  | 3    | None                     | Slight fibre unraveling     |
| 1000 | 3    | None                     | Wide fibre unraveling       |
| 1000 | 10   | None                     | Local damage                |
| 1000 | 50   | Slight yellowing         | Melting                     |
| 1000 | 200  | Completed<br>destruction | No more sample<br>available |
| 1000 | 500  | Completed<br>destruction | No more sample<br>available |
| 1200 | 3    | None                     | Wide fibre unraveling       |
| 1400 | 3    | Slight yellowing         | Wide fibre unraveling       |
| 1400 | 10   | None                     | Damage                      |
| 1400 | 50   | Slight yellowing         | Melting                     |
| 1400 | 200  | Completed<br>destruction | No more sample<br>available |
| 1400 | 500  | Completed<br>destruction | No more sample<br>available |
| 1600 | 3    | Slight yellowing         | Wide fibre unraveling       |

The mechanisms involved in these effects are different (from thermal heating to laser ablation); an interesting aim of future work is to explain the observed effects by means of theoretical mechanisms [6]. In any case, within the safety conditions, no appreciable damage was detected (see Fig. 4). A new series of investigations has been planned to better understand these different mechanisms of damage. At this time the most interesting topic is the removal of consolidant or ageing layers without damaging the fibres. First experiments suggest that the removal of deposits on the fibres is possible and the conditions of fibre damage could be checked before. Therefore two different ways seem to open: (i) the removal of material above the textiles to recognize its fibres and its history; (ii) the removal of material above the textiles to clean it.



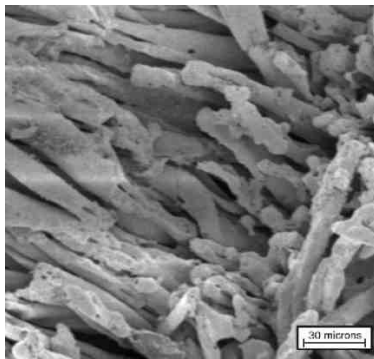


Fig. 2. Cotton fibres after 200 laser pulses at 320 mJ/cm<sup>2</sup>.

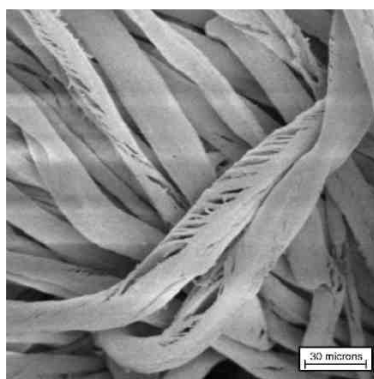


Fig. 3. Cotton fibres after three laser pulses at 1400 mJ/cm<sup>2</sup>.

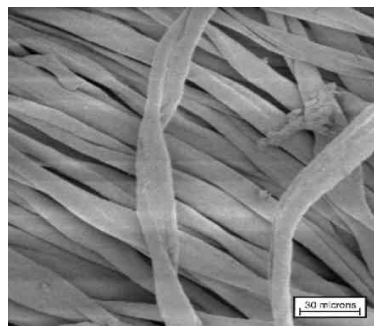


Fig. 4. Cotton fibres after 500 laser pulses at 40 mJ/cm<sup>2</sup>.

## **4. Conclusions**

After this preliminary work, the following conclusions could be claimed:

- (i) the effect of laser pulses can be controlled after the evaluation of the damage threshold;
- (ii) the effect of laser pulses could be quite heavy and different in dependence of the irradiation conditions;
- (iii) in a safety condition of irradiation, it seems to be promising to treat aged textiles avoiding damage visible with SEM;
- (iv) the combined use of laser irradiation and SEM analysis represents an interesting way to identify and study ancient textiles.

## **5. References**

- [1] C. Weeks, *Stud. Conserv.* 43 (1998) 101.
- [2] M. Cooper, J. Larson, *The Conservator* 20 (1996) 28.
- [3] H.C. Liu, X.L. Mao, J.H. Yoo, R.E. Russo, *Appl. Phys. Lett.* 75 (1999), 1216.
- [4] H. Sutcliffe, M. Cooper, J. Farnsworth, *J. Cult. Heritage* 1(2000), 5241.
- [5] J.M. lee, J.E. Yu, Y.S. Koh, *J. Cult. Heritage* 4 (2003) 157s.
- [6] A. Peterlongo, A. Miotello, R. Kelly, *Phys. Rev. E* 50 (1994) 4716.

# **DIFFUSE AND SPECULAR REFLECTION SPECTROSCOPY USING MICRO-FTIR ANALYSIS FOR NON-DESTRUCTIVE MEASUREMENTS OF ARTIFACTS**

A.C. CIOCAN<sup>1</sup>, M. QUARANTA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Physics Department – “Al.I.Cuza” University, Iasi (Romania)

<sup>2</sup>) Arheoinvest Platform, – “Al.I.Cuza” University, Iasi (Romania)

## **Introduction**

IR spectroscopy is a widely spread analytical technique, which allows characterization of both organic and inorganic compounds in their amorphous and crystalline state. The conventional way to perform a FT-IR analysis is to disperse the sample using a non-absorbing medium and then register the spectrum transmission mode.

The present paper illustrates some preliminary experimental data on non-destructive measurements, using specular and diffuse reflection IR spectroscopy on a standard Aspirin sample and two archaeological artifacts, in order to show the analytical capabilities of the use of a microscope coupled with a spectrometer. We will underline the two aspects of reflection mechanisms using the automatic mathematical corrections of the spectra: Kubelka-Munk (KM) for diffuse reflectance and Kramer-Kroening transformation (KKT) for the specular one. The novelty of this report is to show this technique on different solid samples including archaeological artifacts and the comparisons of the reflectance spectra with transmission ones from data base library spectra using KKT and KM conversion corrections.

## **Theory**

A short introduction to fundamental theoretical aspects of the two main reflection mechanisms is here provided.

### **Specular reflection**

In the following, we will consider only the specular reflection mode under small angles of incidence due to configuration of our microscope objective. Most common samples for specular reflection mechanism are metallic, polymers, semiconductors and crystal samples. For

a pure reflectance spectrum, the samples must have a reflecting surface, need to be flat, homogeneous and opaque (no radiation from the rare surface of the sample). Typical angles of incidence are 10-30°.

Taking into account this aspect as the main phenomenon which could happen during one measurement, the reflection spectrum could have a derivative-like shape which is caused by the frequency dependence of the dispersion of the sample refractive index. The Kramer-Kroening transformation (KKT) command from OPUS software, extract from a sample reflectance spectrum either the complex refractive index, complex dielectric constant, an absorption spectrum or the phase change of the IR beam due to reflection. In principle, KKT enables to determine all important optical sample parameters on the basis of its reflectance spectrum.

The sample reflectance is defined by the refractive indices of the sample and the air. In the case of Fresnel reflection, the reflectivity can be calculated as a function of the frequency by[3]:

$$R(\nu) = r^2(\nu) = [n(\nu) - 1]^2 / [n(\nu) + 1]^2 \quad (1)$$

where:  $\nu$  = wavenumber;  $r(\nu)$  = amplitude of the reflected light;  $n(\nu)$  = refractive index

For absorbing samples,  $r(\nu)$  and  $n(\nu)$  are complex:

$$n^*(\nu) = n(\nu) - ik(\nu); r^*(\nu) = r(\nu)e^{i\Phi(\nu)} = [n^*(\nu) - 1] / [n^*(\nu) + 1] \quad (2)$$

where:  $r^*(\nu)$  = Fresnel coefficient for reflected light;  $\Phi(\nu)$  = phase difference between reflected and incident beam;  $k(\nu)$  = absorption index.

From the imaginary part of the refractive index, the so-called absorption coefficient  $k(\nu)$ , the absorptivity  $A(\nu)$  of a layer with a thickness  $d$  can be calculated by[4]:

$$A(\nu) = \log(e) 2\pi \nu d k(\nu) \quad (3)$$

Equation (3) is implemented such that OPUS does not calculate  $A(\nu)$  from a given thickness  $d$  but selected, with a maximum of  $A(\nu)$  being 1.0. This results in comparable intensities similar to absorption spectra measured in transmission. Therefore, the intensities of  $A(\nu)$  are only defined up to a freely selectable scaling factor.

## Diffuse reflection

Diffuse reflectance occurs for heterogeneous samples or powders and solids having a rough surface. The diffusely scattered radiation from the sample is collected over a wide range of angles. Different measurement accessories can be applied in MIR and NIR spectral range rather usually for pure diffuse reflection spectrum.

The diffuse reflection spectrum is defined by the absorption and scattering behavior of the sample. Only the part of the beam that is scattered

within a sample and returned to the surface is considered to be diffuse reflection. The mathematical transformation given by Kubelka and Munk expresses the relation between the diffused reflection and the absorption spectrum, which can be described by the equation (4) [3]:

$$F(R_{\infty}) = \frac{(1 - R_{\infty})^2}{2R_{\infty}} = \frac{2.303\alpha c}{s} \quad (4)$$

where:  $R_{\infty}$ =reflectivity of an “infinitely” thick sample layer;  $s$ =scattering coefficient;  $\alpha$ =absorbivity;  $c$ =concentration

### Experimental set-up

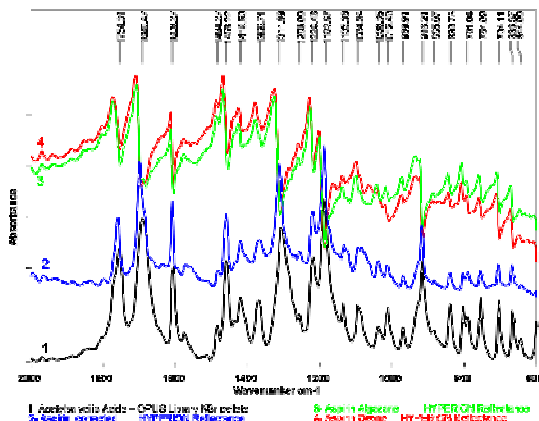
The instrument consists of a TENSOR 27 spectrometer for mid-infrared range coupled with a HYPERION 1000 microscope from Bruker Optics – Germany. The spectrometer is an advanced flexible benchtop instrument suitable for routine applications as well as laboratory research. The standard detector is a DLaTGS type, which covers a spectral range from 12000 to 370 $\text{cm}^{-1}$  and operates at room temperature. The resolution is normally 4 $\text{cm}^{-1}$  but it can go up to better than 1 $\text{cm}^{-1}$  (apodized). The wavenumber accuracy is better than 0.01 $\text{cm}^{-1}$  at 2000 $\text{cm}^{-1}$ . TENSOR is equipped with a He-Ne laser at 633nm and an output power of 1mW. The spectrometer has also a high stability ROCKSOLID alignment of the interferometer which ensures the highest possible signal-to-noise ratio. TENSOR is completely software controlled, by OPUS software [1]

The HYPERION microscope is an accessory that can be coupled to almost any Bruker spectrometer, the provided software being and OPUS/VIDEO for video interactive data acquisition. The system can work both in transmission and reflection mode. The detector is a MCT cooled with nitrogen liquid. The spectral range is 7500-600 $\text{cm}^{-1}$  and the measured area is optimized for a diameter of 250 $\mu\text{m}$  with the possibility of reaching a minimum diameter of 20  $\mu\text{m}$  and an IR optical objective of 15X [2]

## Results and Discussion

### A. Specular reflection measurements on standard samples

We first observed the specular reflection phenomenon on trivial Aspirin medicine and in the Fig.1 can be observed the spectra of Aspirin from two companies (Ozone-4 and Algozone-3), KKT-corrected spectrum(2) and the data base Aspirin spectrum using KBr pellets in transmission mode (1). This has allowed us to become more familiar with the phenomenon and with the use of mathematical correction to extract useful information from the reflectance spectrum.

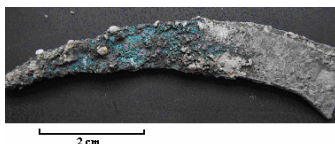


**Fig.1.** The spectra are presented in the “fingerprint” Aspirin region  $2000\text{--}600\text{cm}^{-1}$ , even the whole measured range was  $7500\text{--}600\text{cm}^{-1}$ . It can be seen that after KKT transformation the absorbance spectrum from the reflection mode can be compared with Acetylsalicylic Acid in transmission mode using KBr pellets from the date base library.

## B. Specular reflectance measurements on archaeological bronze artifacts.

Archaeological artifacts are unique and often they cannot suffer sampling. As a consequence the world of conservation of Cultural Heritage is often interested in the possibility to make use of non invasive or non destructive analytical methods. Reflectance IR measurements by means of the instrument described before, allows to obtain interesting and promising results even though the method still requires fundamental scientific research to be done.

We report here some preliminary results obtained on a bronze artifact (Fig. 2) excavated in 2008 from Ibida (Slava Rusa), an archaeological site located in the region of Dobrogea where Roman vestiges from IV Century A.D. has been brought back to light.



**Fig. 2.**

In this case, the aim is the easy detection of the occurrence of the so-called “bronze disease”[5] which is defined as the process of interaction of chloride-containing species within the bronze patina, with moisture and air often accompanied by corrosion of the copper alloy itself. The products of this reaction is a light green, powdery basic chlorides of copper having a

relative molar volume bigger than metallic copper, thus causing very often a transfiguration of the object's surface.

The coupling of the spectrometer with a microscope allows to carefully observation of the surface in order to choose the area to analyze and where to register the spectrum. An area of  $250 \times 250 \mu\text{m}^2$  is investigated and the optical image can be saved along with the spectrum. Results are shown in Fig.3.

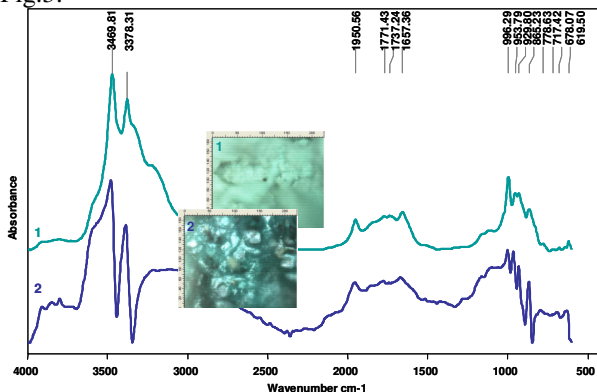


Fig. 3. Absorbance spectra acquired in reflectance mode

In this case, it is noteworthy to observe the occurrence of both phenomena, specular and diffuse reflection according to the crystalline nature of the compound. Referring to Fig.3, it can be seen the derivative – like shape of the peaks on the more crystallized part of the sample and the presence of diffuse reflection on the less crystallized part. The aspects of the two measured reflecting surface areas can be seen in the inserted photographs in the figure.

### Diffuse reflectance measurements on archeological sample

FT-IR measurements on wood samples are quite frequent, in order to analyze for instance the influence of different treatment applied on wood but most work has been done in transmission mode [6]. In our experiments, using the microscope coupled with the spectrometer, we studied the penetration depth profile of propolis and red petroleum solutions on new and old lime wood samples. The use of the microscope allows to perform spatial resolution measurements in the micron range.

In the Fig.4 are shown two spectra of the same old wood lime sample (XVIII century) in absorbance and after correction with Kubelka-Munk transformation

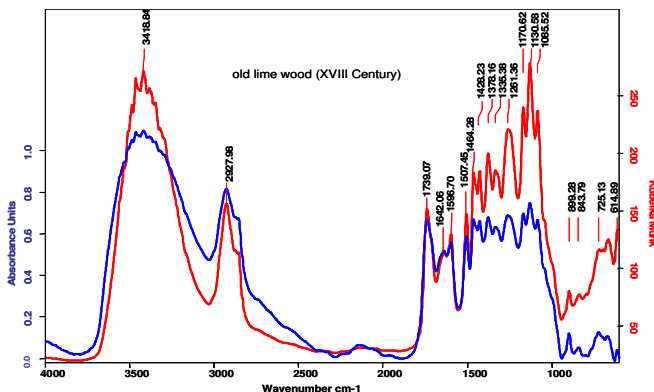


Fig.4 Absorbance (-) and Kubelka-Munk transformation (-) spectrum of old lime wood sample in diffuse reflection

It can easily be seen, that KM transformation doesn't change the position of the picks, but only the intensities, in such a way that the obtained signal after transformation is more linear to concentration for quantitative measurements. The measurements have been done on the rough wood sample which is ideal for diffuse reflection phenomena.

## Conclusions

We conclude that using a micro-FTIR instrument both specular and diffuse reflection phenomena can be studied and after KKT and KM transformations the reflection spectra are comparable with transmission ones from data base libraries, which are usually available in the literature. Further experiments will extend the experiment to other kind of material in order to study their behavior and will focus on the spatial resolution of the instrument in order to explore its capabilities.

## Bibliography

- [1]. Tensor Manual, Bruker Optics, Germany
- [2]. Hyperion Manual, Bruker Optics, Germany
- [3]. IR Tutorial, Bruker Optics, Germany
- [4]. OPUS Manual, Bruker Optics, Germany
- [5] D.Scott, Bronze disease: a review of some chemical problems and the role of relative humidity, Journal of American Institute for Conservation, 1990, Volume 29, Number 2, article 7
- [6]. X.Wang, H. Ren, Comparative study of the photo-discoloration of moso bamboo (*Phyllostachys pubescens* Mazel) and two wood species, Applied Surface Science, 254(2008) 7029-7034



## INNOVATIVE TRANSFER IN EDUCATION

O. CIOBANU<sup>1</sup>, S. TORNINCASA<sup>2</sup>, M. MUNETA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Romanian Inventors Forum and "Gr.T.Popa"  
University of Medicine and Pharmacy, Iași

<sup>2</sup>) Politecnico di Torino, Italy

<sup>3</sup>) Politecnica de Madrid, Spain

The use of information technologies to support and augment educational practice has a history going back over several decades. A recent development in this area has been that of e-learning systems, based on Virtual Reality. These are networked and integrated systems of educational and administrative software tools and resources designed to provide a support and mediation framework for a whole course or program of courses.

Most of educational programs have been developed in the United States and Europe. Leonardo da Vinci programme is a European Community action meant to improve the quality of vocational training systems and best practice dissemination in this field. The programme promotes transnational cooperation, innovative technological transfer and envisages training for the new occupations emerging in the wake of present day technological and social changes.

### Web tools

The first development of virtual reality for training started in army and aerospace industries and was used to substitute virtual environments to high cost equipment. Graphics applications on Internet have passed a transition in the past years that has taken from the domain of expensive tool into that of functional technology.

The Internet term was used for the first time in 1982, and Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) became the universal language of the Internet.

Graphics Interchange Format (GIF), one of the most popular file formats on the Internet, was created in 1987, to enable users to view graphics files as they were downloading. Developers migrated to C++ and OpenGL became the standard for 3D graphics development. OpenGL is the fastest and most widely available software standard for producing high-quality color images of 3D scenes (Chirone & Tornincasa, 1999).

One important step was the development of a new online graphics format, entitled JPEG (Joint Photographic Experts Group). JPEG uses its complex algorithms to let a user "tune" images and balance the results between resolution and compression.

VRML, the Virtual Reality Markup or Modeling Language, was created in 1994 to put virtual worlds on the Internet. It is the 3D version of HTML, which is used to create Web pages.

In 1995, a team of programmers released an Internet programming language called Java, which modified the way applications and information can be retrieved, displayed, and used over the Internet. The use of intuitive icons, common pull-down menu terminology and graying out of toolbar buttons allow the user to speed up and to get productive. These 3D collaborative tools include: rotate, pan, zoom, section-view and measurement.

Although 2D animations, and even videos were becoming increasingly popular on the Web, the Internet was substantially a 2D world without any interaction with the user. In order to enable the movement of 3D onto the Web, web designers invented new ways to give people real-time, three-dimensional, interactive computer graphics on the Web.

There are different technologies that make the vast variety of Web3D application areas possible. VRML (Virtual Reality Modeling Language) is an international standard for creating interactive 3D scenes on the Internet. VRML is a platform independent language that may also be used in local networks or as stand-alone applications.

To view VRML content it needs to install a VRML browser or plug-in to that renders VRML code into a 3D scene.

Java3D is a 3D graphics programming API (Application Programming Interface) for the Java programming language. It provides libraries and routines for creating 3D geometrics and animating them.

Java3D and VRML are a near perfect complement for each other. But each solves a different, and complementary, problem in web site design. Java allows a programmer to invoke methods and write algorithms to control the flow of a web presentation. VRML allows graphic designers to create objects that live in a 3D space, and to add simple behaviors to those objects.

X3D is the last generation of virtual reality modeling language that extends VRML97.

Now **Web3D** is a term meant to encompass all of the many specific technologies for displaying and representing 3D graphics on Web pages.

Web3D can be applied in the area of training of operators of various kinds of equipment, where the virtual environment can avoid the expense,

danger, and problems of monitoring and control associated with training in the real life situation. An important field of Web3D application is education. Web3D is ideal for education as it allows students to study realistic images of phenomena and objects.

### **A Leonardo da Vinci innovative project with Romanian partners**

In this frame, a Leonardo da Vinci pilot project (WEBD, Web based training and learning in the field of biomedical and design engineering), started on 2001 (<http://webd.polito.it> and [www.webd.etsii.upm.es](http://www.webd.etsii.upm.es).) with partners from Romania. The project promoters have assigned themselves the task of significant innovations: up to date methods, programmes and evaluation instruments for vocational training in the areas of biomedical and engineering design and a modern system of professional assessment and certification.

The network of Universities forming The WEBD pilot-project launched in 2003 its E-learning system ([www.webd.etsii.upm.es](http://www.webd.etsii.upm.es)). This was done in response to the Leonardo da Vinci objectives of WEBD pilot project and to the dynamic changes in the forms and processes of higher education in general. The WEBD project was striving to provide a multi-level professional and academic education, seeking to develop the user as a professional practitioner and additionally to transfer to user appropriate academic, research, scientific, technical and lifelong learning skills. This involved managing and coordinating a complex mix of learning and teaching opportunities to facilitate these broad outcomes and as such a pluralist learning and assessment approach is employed.

The partnership of WEBD pilot project comprised:

*Politecnico di Torino, Italy* : promoter, project management role, administrative management, organisation and communication among partners, monitoring and evaluation of project activities, meeting management, project archive, periodic reporting, cost statements, partner exchange and relation with EC.

*Universitatea de Medicina si Farmacie “Gr. T. Popa”, Iasi, Romania*: design and production of learning material in bioengineering, training of trainers, dissemination of results.

*Universita degli Studi di Torino, Italy*: new training methodologies and pilot organization for the Biomedical part.

*Iveco S.p.a. Italy*: Prototype testing, new training methods and feedback.

*Universidad Politecnica de Madrid, Spain:* research and analysis of the Virtual Reality Modeling Language (VRML) for designing Web-based learning technologies, multimedia production, evaluation and reporting.

*Katholieke Universiteit, Leuven, Belgium:* design of learning materials and training modules.

*Technological Education Institute of Piraeus, Greece:* design and implementation of Web-based learning modules, multimedia production, evaluation and reporting.

*Universitatea Tehnica Gh. Asachi, Iasi, Romania:* prototype testing, new training methods and feedback.

Although WEBD was a purpose-built system, it was developed in full knowledge that other e-learning systems existed and that academic and technical research work was being developed in this area, for example through national and international bodies.

The main goal of project was to develop an educational system containing two modules: engineering design and biomedical engineering courses through Internet using new web tools:

- 2D interactive images;
- 3D interactive images;
- Self assessment questions.

New Web 3D technologies were used in WEBD project instead of VRML because it shows the following characteristics: possibility to manage 3D objects with a large number of polygons, possibility of interaction with user by panning, zooming and rotating, a smaller time for downloading 3D objects and possibility of interaction with other languages.

A lot of software companies approached the development of Web 3D technologies, mainly focused to be 3D products viewers and including technologies that optimize the mesh of 3D objects. These technologies can be based on:

- Xml and containing geometry files and transformations and interactions files;
- Java 3D (no necessary plugin);
- particular technologies developed by commercial companies and requiring plug-ins (Viewpoint, Cult 3D etc).

In order to manage the e-learning courses, some web site (Muneta et al, 2002) were developed including a control of the access to different modules and levels of courses

([www.webd.etsii.upm.es](http://www.webd.etsii.upm.es)). Figure 1 shows the home pages of WEBD system in Spain.

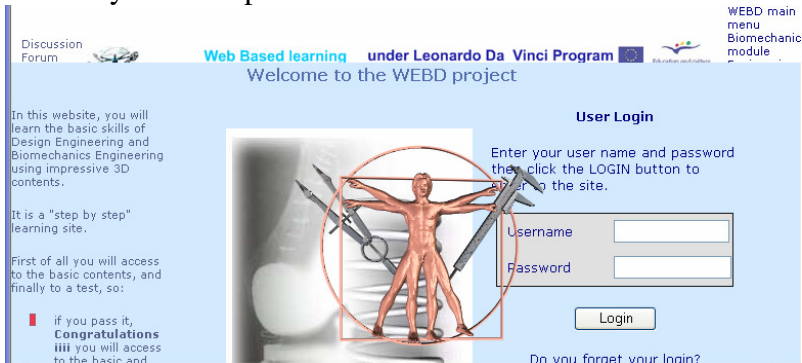


Fig.1 Home page of WEBD e-learning system ([www.webd.etsii.upm.es](http://www.webd.etsii.upm.es))

The Engineering Design module contains a basic level and an advanced level of course. Basic level contains: Descriptive geometry, Basic Drawings, Assembly drawing and CAD. Advanced level contains: Dimensional tolerances, Geometric tolerances, Relationship between tolerances, and Standardized elements. Figure 2 shows an interactive image extracted from Descriptive Geometry course approaching an intersection between two objects. Using a Viewpoint player, the image can be explored by zooming, panning and rotating.

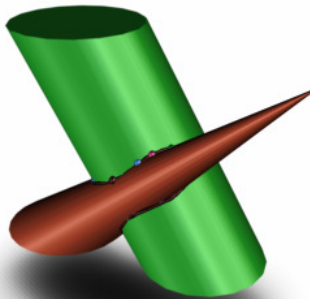


Fig.2 Extract from Descriptive Geometry course (an interactive image)

Engineering design is widely used in Biomedical engineering. Figure 3 shows a coxal bone from Biomechanics course. Image is interactive and may be rotated, panned and zoomed using a Viewpoint player.



Fig. 3 An interactive 3D image of a coxal bone

Figures 4 and 5 show the scheme of Biomedical module and of Engineering module.

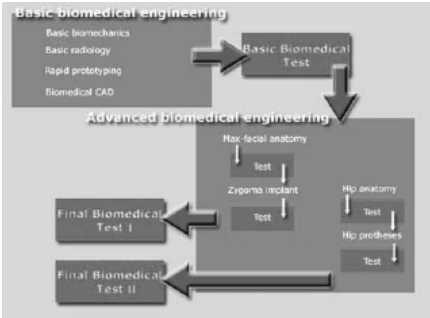


Fig. 4 Scheme of educational Biomedical module

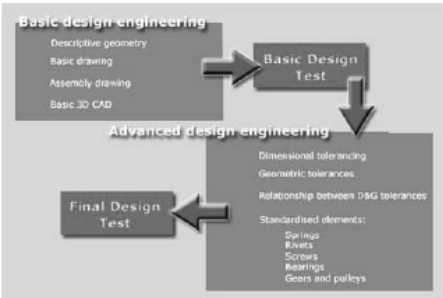


Fig. 5 Scheme of educational Engineering Design module

## **A new Leonardo da Vinci innovative transfer project with a Romanian partner**

A new e-learning platform called “3D web based learning and training in the field of the enterprises product lifecycle”, 3DWebEPL (<http://www.gig.etsii.upm.es/moodle> and <http://webd.polito.it/3dwebeppl>) was developed under Leonardo da Vinci international programme from 2007. The project has partners from Spain, Italy, Turkey and Romania. The Romanian Inventors Forum is one of active partner of this consortium. As a project of innovation and technological transfer, 3DWebEPL has as main objective the transfer of the 3D innovative technologies and results from a previous Leonardo da Vinci training project (WEBD, [www.webd.etsii.upm.es](http://www.webd.etsii.upm.es))

3DWebEPL e-learning platform contains lessons for technicians, engineers or people who work in the mechanical industrial sector and interested to acquire new competencies and to achieve superior certifications. Project originality consists in the dynamic interactivity of 3D images embedded in the lessons. The combination of multimedia and virtual reality that characterizes the WEBD project will ultimately provide a user-friendly interface to encourage distance learning and foster new and innovative approaches to professional training connected to Enterprise Product Lifecycle (EPL).

Another area where the training materials and methods of the WEBD project may be applied is a virtual manual for training of office staff. In vocational training, 3D virtual manuals are superior as the trainee can see tools and objects as they were floating around from any perspective they choose.

The final product of the 3DWebEPL project is a web platform for distance learning, based on 3D web technologies and usable by all the possible users on the European territory. Through the presence of modules oriented to the mechanical field, a solid competence about different techniques will be provided to SME employees, facilitating their collaboration in the development of new, more complex, and competitive products and services.

3DWebEPL e-learning system is based on a Moodle platform (<http://www.gig.etsii.upm.es/moodle>). Platform contains different lessons in English, Italian, Spanish, Turkish and Romanian about CAD/CAE Analysis and Simulation and courses on medical devices.

Lessons of CAD/CAM/CAE Analysis and Simulation contain:

- Computer Aided Design in product development;

- The Finite Element Method: Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis;
- Kinematic Analysis of Multibody Systems;
- Dynamic Analysis of Multibody Systems;
- Reverse Engineering;
- Virtual Reality (VR) and Digital Mock-Up.

Lessons contain details on the theory of CAD/CAM/CAE technologies including 3D images (example in Fig.6).

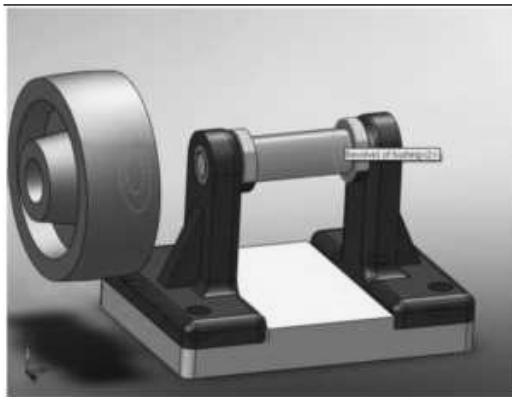


Fig. 6 Interactive image from a 3D modelling lesson

The Medical devices course approach next devices :

- Electrocardiograph;
- ECG Simulator;
- Defibrillator;
- Defibrillator calibrators;
- Infusion devices;
- Infusion pump analyzer;
- Noninvasive blood pressure measurement device;
- In vitro blood simulator and tester;
- Electrical safety system analyzer;
- Supporting devices.





Fig.7 An interactive image of a wheelchair

Lessons of the Medical devices course contain details on characteristics, available functions, and descriptions of connections of different medical devices. Each course contains a dynamic 3D interactive image of a medical device and a lot of static 2D images, diagrams and tables. Figure 4 shows an example of an interactive image from Medical devices course.

## Conclusions

Web 3D graphic tools and 3D interactive images are modern instruments for companies in the business of complex product design and manufacturing and offer full visibility into the work management process.

The technologies of visualization and of real time changes represent one of most important feature inside the PLM solutions to allow an efficient collaborative working

The European dimension of the 3DWebEPL project will be an occasion to set the experience developed in the preceding project, exploiting and integrating different transnational skills and testing tools and formative experiences in the training of technicians and experts.

## References

1. Octavian Ciobanu and colab. A distance learning web-based pilot project in bioengineering. In Proceedings of EMBEC (Engineering and Medical Bioengineering Congress), Viena, Austria, pp 706-707, 2003
2. Octavian Ciobanu, Stefano Tornincasa. The WEBD project: an educational application of virtual reality. In VRIC Proceedings. Angers, France, pp 233-240 , 2003

3. Octavian Ciobanu, Gabriela Ciobanu, Dimitrie Cantemir. Web-based database of engineering symbols. In Proceedings of International Workshop "New WEB technologies for collaborative design, learning and training". Torino, ISBN 88-87380-42-2, Politeka-Torino, November 14, 2003
4. Octavian Ciobanu. Cursuri interactive pe Internet in domeniul bioingineriei. In Revista RAM Medica. Nr.5, ISSN 1583-3631, pp 12-13, mai 2003
5. Octavian Ciobanu, Stefano Tornincasa, Enrico Vezzetti, Gabriela Ciobanu, Interactive images in 3D design, Bul. IPI, Tom LIV(LVIII),fasc.3, pp. 291-297, 2008
6. Octavian Ciobanu, Stefano Tornincasa, Gabriela Ciobanu, Web based learning and training in the field of enterprise lifecycle using 3D technologies. eLSE Conference Proceedings, Bucuresti, ISBN 978-973-663-717-9, pp.357-364, 2009

## PLEDOARIE PENTRU ARHEOLOGIA CREATIVITĂȚII TEHNICE

Prof.dr.ing. LORIN CANTEMIR, membru al ASTR, Facultatea de Electrotehnică Iași;  
doctor Honoris Causa al Universității Tehnice a Moldovei Chișinău

Dr. TAMILIA - ELENA MARIN, Complexul Muzeal Național "Moldova" Iași;

Lect. Dr. Ing. COSTICĂ NIȚUCĂ, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași,  
Departamentul pentru Pregătirea Personalului Didactic;

Drd. ing. PANAIT ADRIAN ALEXANDRESCU, Universitatea Tehnică „Gheorghe  
Asachi”, Facultatea de Electrotehnică din Iași.

**Motivație** Specific umanoizilor și inteligenței analitice a acestora, noțiunile, conceptele reprezintă criterii complexe de cunoaștere generalizată și abstractizată a vieții materiale și spirituale. Odată cu dezvoltarea societății umane noțiunile și conceptele evoluează atât cantitativ cât și calitativ. Astfel noțiunea primară de spațiu se referea pentru oamenii primitivi la o distanță apreciată prin cuvintele *aproape sau departe*. Cu timpul, odată cu apariția și altor necesități, de exemplu aceea a suprafețelor cultivate spațiul a trebuit să capete două dimensiuni denumite distinct lungime și lățime. Ulterior sau poate în același timp a apărut necesitatea celei de a treia dimensiuni, a înălțimii. În acest mod spațiul de la monodimensiunea inițială a ajuns la cel tridimensional, iar ulterior printr-o extensie logică și extrapolare s-a ajuns la spațiul  $n$  dimensional. Evident, noțiunea de spațiu a devenit mai complexă și mai profundă, proces care este valabil pentru toate noțiunile arhaice cunoscute. Alături de creșterea semnificației noțiunilor pentru noțiunile existente la un moment dat apar și noțiuni noi ca urmare a cunoașterii tot mai profunde a naturii. În acest sens putem da exemple ca electricitate, magnetism, densitate, duritate, elasticitate, noțiuni care au apărut mult mai târziu pe scara istoriei umanității. Se poate afirma cu ușurință că o societate este cu atât mai evoluată cu cât folosește mai multe noțiuni care, implicit sunt preluate în forma tradusă sau netradusă și de celelalte națiuni. Un exemplu elocvent este acela al domeniului calculatoarelor unde foarte multe noțiuni definite în limba engleză au fost preluate ca atare și câteodată și traduse. Mai mult considerând domeniile activității materiale și spirituale ale umanității acestea se multiplică, fiecare din ele fiind caracterizate prin metode specifice de cunoaștere și investigare care trebuiesc toate definite conducând în acest mod la o serie de noi noțiuni. În același timp dintr-o analiză sumară între diversele domenii se pot constata similitudini și analogii care pot fi utilizate pentru a simplifica procesul de căutare, de

cunoaștere și înțelegere a noului. Astfel societatea umană în dezvoltarea ei a lăsat întotdeauna urme. Cunoașterea și interpretarea acestor urme pentru a înțelege istoria nescrisă aparține domeniului arheologie. Metodele acestei discipline se pot dezvolta și aplica nu numai în domeniul istoriei tradiționale ci și în alte domenii cum ar fi al științei și tehnicii și deci a creativității aferente.

Arheologia este privită ca știință auxiliară a istoriei (școala tradiționalistă europeană) sau ca o disciplină de sine stătătoare, în cadrul antropologiei, mai ales în lumea anglo-saxonă. Adepții acestei orientări, denumită și "noua arheologie", consideră arheologia o antropologie a trecutului, știința ce studiază societățile din trecut pe baza culturilor materiale, adică tot ceea ce omul a creat necesar supraviețuirii (economia), progresului (știința și tehnica), artei sau spiritului (monumente, reprezentări artistice și religioase).

Cercetarea arheologică presupune anumite etape, respectate de altfel în ambele școli: prospectarea siturilor, săpătura, studiul și interpretarea descoperirilor, fiecare din acestea presupunând metode specifice. Prin aceste metode, mai ales cele folosite în analiza și interpretarea descoperirilor, arheologia vine în contact cu diferite ramuri ale științelor, ceea ce îi conferă un caracter interdisciplinar. Prin întrepătrunderea arheologiei cu științele naturii și cele sociale au luat naștere domenii noi, așa numitele "științe de graniță" sau chiar "științe ale pământului": arheometria, geoarheologia, bioarheologia, arheofizica, etnoarheologia. Pe această linie noțiunea de arheologia creativității tehnice se sumează normal și natural la primele, îmbogățind domeniul arheologiei.

Arheologia a devenit o disciplină de studiu indispensabilă chiar pentru epoci în care documentul scris abundă, precum epocile medievală și modernă. Pentru aceasta din urmă este folosit termenul de "arheologie industrială", disciplină care are o extensie considerabilă în special în țările anglo-saxone unde are ca obiect studiul unor centre de producție, a tehnologiilor și instalațiilor utilizate la începutul erei industriale.

Ce dar minunat i-a fost hărăzit omului.

Acest dar i-a permis să-și făurească și alte lumi: a culorilor, a sunetelor, a volumelor, a mirosurilor și a gusturilor și chiar lumea virtuală. Într-un anume fel se poate vorbi chiar de lumi paralele care exista simultan și care sunt rezultatul altor elemente de percepție. Toate acestea i-au permis umanoidului și lui homo sapiens să trăiască o multitudine de noi senzații și emoții spre împlinirea cunoașterii sale și a lumii în care trăiește. Dar alături de percepții omul a fost înzestrat și cu capacitatea de creativitate posibil a fi

surprinsă grație arheologiei în anumite limite, întrucât cuantificarea și măsurarea creativității nu are la bază o scară de apreciere riguroasă.

În arheologia tradițională artefactele, monumentele erau analizate mai ales prin cele două metode, folosite desigur și astăzi: cea tipologică și cea comparativă. Fără a intra în amănunte privitoare la descieriile acestor metode, se remarcă faptul că apelul excesiv doar la aceste metode în interpretarea descoperirilor arheologice a făcut ca numeroase lucrări istorice să fie cu predilecție alcătuite de serii tipologice ale diferitelor obiecte din ceramică, metal, lemn sau os, că se cunosc grație metodei comparației și celei chorologice (cartografia) importurile și produsele locale. Această tendință a dus la o aparență de primat a obiectului (artefactul, monumentul), în detrimentul legăturii om-natură.

Arheologia contemporană, denumită arheologia procesuală sau post-procesuală ori "noua arheologie" are în vedere tocmai legătura dintre om și mediu, surprinsă pe baza urmelor de cultură materială și mai ales pe baza interpretării lor inter și transdisciplinar. De fapt la identificarea acestei legături concură tot ceea ce omul a creat sau a folosit din mediul natural, surprins arheologic atât prin metode tradiționale dar și prin folosirea altora noi. Dintre acestea cele mai cunoscute sunt cele folosite în datare: termoluminescența, arheomagnetismul (magnetismul termoremanent), dendrocronologia, testele de fluor, azot și colagen pentru oase sau diferite metode radiometrice dintre care cele mai cunoscute sunt datarea prin radio-carbon și cea prin potasiu-argon.

Astăzi pentru arheologie o lamă de cuțit, un cuptor de redus minereul, un creuzet, o fibulă sau un vas nu mai reprezintă un simplu artefact, aflat într-o serie tipologică sau un obiect produs în cadrul unei culturi sau de către o anumită etnie. Grație noilor metode și tipuri de analize, a întrepătrunderii arheologiei cu alte discipline, obiectul sau instalația respectivă este purtătorul unor informații multiple. Orice a produs omul, din preistorie până târziu în epoca modernă corespundea unei necesități, făcând astfel parte din ceea ce este denumit arheologia producției (Tiziano Mannoni, Enrico Giannichedda, *Archeologia della produzione*, Einaudi editore, Torino, 2003, p. 9-11). Dincolo de datare și descieri, arheologia are menirea de a răspunde unor întrebări precum: ce funcționalitate avea obiectul, cărei necesități în corespundea, cum a fost făcut, practic ce efort creativ înglobează. A fost nevoie de îmbunătățiri ale artefactului de la o formă primară sau principiu simplu de acțiune care poate fi urmărit uneori până în antichitate sau chiar preistorie. Astfel se explică forma perfectă a unor unelte păstrate timp de două milenii până astăzi, precum ciocanul, secera sau tesla. Creativitatea tehnică înglobată este dovedită de criteriile de maximă funcționalitate ale acestor unelte, care odată atinse, în primele

secole după Hristos, au determinat ”înghețarea” lor în evoluție. Mai mult, analizele spectrale au dovedit existența unor procedee specifice, complicate, de tipul călirii diferențiate pe părțile active ale uneltei, în scopul creșterii durtății. Procedeele dovedesc experiență, cunoștințe și resurse tehnice, cu alte cuvinte este un indicator al creativității tehnice.

Pentru viața noastră materială de cel puțin aceeași importanță se vedește a fi și creativitatea tehnică, cea care are ca rezultat produsele materiale pe care le folosim permanent și care au condus la dezvoltarea aproape neimaginabilă a universului nostru cotidian. Ne naștem și ne obișnuim de la început cu o serie de lucruri ca robinet, calorifer, aragaz, aparate electrocasnice, radio, televizor, tot felul de combine, interfon, telefon, microfon și lista ar putea continua aproape la nesfârșit, dar cea mai mare parte a societății nu s-a străduit să înțeleagă sau să-și explice cum s-a ajuns aici și nu în altă parte.

De exemplu de ce a apărut întâi avionul și nu elicopterul!? De ce primele motoare utilizate au fost cele cu aburi și nu cele electrice și lista interogativă poate continua cu ușurință.

Este de observat că această calitate – proprietate – creativitatea este caracteristică ființelor care gândesc și poate este un dar ancestral primordial provenit din sfânta curiozitate existentă la unele animale. Astfel se știe că urangutanii sunt mai curioși decât cimpanzeii. Poate pentru că aceasta curiozitate este o formă de prevenire sau de cunoaștere a pericolelor.

Revenind la viața materială și la lucrurile care ne înconjoară, această calitate de a pune întrebări este punctul de plecare a creativității tehnice. Se pot da exemple multiple: de ce motorul unui automobil este pus în față și nu în spate? De ce eliciile unui vapor realizează împingerea lui și nu tragerea lui? La fel se poate gândi și la avioane? Sau de ce remorcherele trag șlepurile și nu le împing – ceea ce s-a și realizat. Răspunsul și explicația la toate aceste întrebări ne obligă și obișnuiește cu imaginarea unor dispozitive și tehnologii care pot fi mai performante, mai utile, mai economice, mai fiabile, mai versatile, mai, mai, mai.

Arheologia este știința care studiază modul de viață și cultura popoarelor antice pe baza urmelor materiale păstrate.

Trebuie să ne împăcăm cu ideea că, datorită lipsei izvoarelor scrise sau rarității acestora, numai pe baza datelor arheologice nu va fi posibilă niciodată reconstituirea unei istorii ”adevărate” în sensul tradițional al cuvântului. Istoria, reconstituită arheologic, rămâne mai degrabă o istorie a culturii materiale. Ceea ce surprinde arheologia de cele mai multe ori și încearcă să reconstituie este modul de folosire a resurselor naturale de către om, în scopul producerii celor necesare vieții cotidiene. Componentele principale ale procesului: resurse naturale - cunoștințe tehnice și științifice -

forța de muncă cu cele două componente (munca fizică și ce intelectual-creativă) - mijloacele tehnice (unelte și instalații), fac obiectul cercetării arheologice. Chiar dacă arheologia oferă o imagine incompletă, deoarece nu toate aspectele vieții reale din epoci mai îndepărtate sau mai apropiate au aceeași șansă de a fi reconstituite (cum ar putea fi surprinsă și cuantificată necesitatea, cea care constituie motorul progresului, al creației), rămâne o disciplină care prin metodele specifice pune în lumină creația materială a unei comunități, răspunde curiozității noastre referitoare la creativitatea omului.

Grație colaborării cu alte discipline pot fi puse în evidență și aspecte ale gândirii științifice, ale creativității tehnice pe diferite paliere ale dezvoltării societății umane. Din ce în ce mai des, pentru a înțelege istoria tehnicii se recurge la arheologia experimentală care încearcă să refacă un proces tehnic sau o stare din evoluția arheologiei producției la un anumit moment, surprins grație arheologiei. Refacerea aceluși proces aduce de multe ori date noi referitoare la stadiul cunoștințelor tehnice din societatea sau perioada respectivă.

Lucrarea urmărește să definească prin similitudine parțială un nou domeniu: acela al arheologiei creativității tehnice, deci al studiului primelor realizări tehnice și a gândirii creative de specialitate, al condițiilor în care au apărut și ale modului lor de evoluție, dintre care unele s-au blocat în evoluție la un moment dat. Cu alte cuvinte, arheologia creativității tehnice încearcă să înțeleagă și să explice modul cum au creat inventatorii, dacă realizările lor au fost intuitive sau logice, metodele prin care au ajuns la rezultatul dorit, precum și utilitatea lui.

Cunoașterea tuturor acestor aspecte reprezintă o sursă potențială de noi idei, iar în cele ce urmează se vor da unele exemple edificatoare din domeniul arheologiei științei și tehnicii. Pentru început o să considerăm domeniul mașinilor electrice. Astfel prima mașină electrică este considerată :”roata lui Barlow” inventată în 1822. În esență un disc din material conductor electric se rotește între polii unui magnet permanent. Dacă discul este învârtit între axul lui și periferia roții ia naștere o tensiune electromotoare care poate debita un curent, deci poate funcționa ca un generator. Dacă la aceleași borne este conectată o sursă de curent, discul se învâрте ca cel de la contorul electric funcționând ca un micromotor. După descoperirea în 1831 de către Faraday a inducției electromagnetice numărul și variantele constructive ale mașinilor electrice au crescut considerabil. La o analiză mai atentă a construcției lor se constată că părțile componente ale acestora, prin care circulă fluxul magnetic erau realizate din fier masiv iar cu totul surprinzător, unele părți metalice erau prevăzute cu canale de răcire cu apă, ceea ce indică că ele se încălzeau foarte puternic. Ne îndoiim că

inventatorii acestor mașini cunoșteau cauza acestui fenomen misterios care produce încălzirea. Toți încercau să diminueze efectul de încălzire printr-o răcire forțată cu apă deci micșorând efectul și nu cauza. Astăzi răcirea cu apă se folosește numai în cazuri particulare când volumul mașinii, din considerente de gabarit limitat trebuie redus forțat. Această cauză misterioasă, încălzirea a fost elucidată de abia în 1851 când Leon Foucault a descoperit curenții care-i poartă numele, mai exact a descoperit faptul că în orice corp metalic conductor aflat în zona unui flux magnetic variabil se induc tensiuni electromotoare care pot da naștere la curenți electrici care prin circulația lor produc pierderi și încălziri electrice. Pentru a limita acești curenți s-a trecut la construirea circuitelor magnetice din foi metalice cu grosimi cuprinse între  $0,1 \div 0,5$  mm, de fapt din tole silicioase a căror dispunere este perpendiculară pe direcția de închidere a tensiunilor electromotoare și a curenților electrici care ar putea circula. Întrucât tolele sunt lăcuite, rezistența electrică de trecere opusă curenților Foucault este mare, aceștia se micșorează iar încălzirea produsă de ei care scade substanțial, fără să fie redusă însă total. În jurul anului 1880 belgianul Gramme are o idee genială, aceea de a construi indusul rotor dintr-un mănunchi de fire de fier moale sub forma unui tor – pentru a reduce la minim-minimorum curenții Foucault. Din motive care nu sunt descrise în literatura de specialitate acest sistem de a realiza circuite magnetice din mănunchiuri de fire de fier moale nu s-a mai folosit decât în unele construcții de transformatoare. Nu se cunosc alte mașini electrice rotative la care inductorul cu creștături să fie realizat din mănunchiuri de sârmă de fier moale; ideea blocându-se la construcția primelor mașini electrice. Autorii cred că această blocare a dezvoltării și utilizării soluției de circuit magnetic realizat dintr-un mănunchi din fire de fier moale, se datorează problemelor de rigidizare a fasciculelor de fire, de umplere incompletă a spațiului util și de dificultățile de realizare a creștăturilor în care să se introducă înfășurările electrice. Unele din aceste dificultăți pot fi depășite de exemplu, prin încorporarea acestor fascicule în mase plastice și în pulbere de fier. Desigur valabilitatea ideii trebuie verificată experimental, urmată de analiza valorii și a utilității ei.

Un alt exemplu foarte interesant este acela al motorului electric. Se știe că primul motor electric care a fost folosit într-un scop util a fost motorul inventat și construit în perioada 1834-1838 de Moritz Hermann Iacobi pentru a propulsa o barcă pe Neva cu o sarcină de 10-12 oameni. Dintr-o analiză actuală a acestui motor rezultă că forța care asigură rotația rotorului era obținută prin efectul magnetic de atracție sau respingere a polilor unor electromagneți aflați față în față. În acest scop motorul era prevăzut cu un comutator care schimba sensul de parcurgere al curenților



prin bobinele electromagneților, astfel încât să se obțină forța de atracție și cea de respingere a acestora. O analiză sumară a evoluției mașinilor electrice arată că acest tip de motor nu a continuat să se dezvolte și să fie utilizat. A câștigat teren și s-a dezvoltat motorul electric în care forța motoare se obținea ca rezultat al interacțiunii dintre un flux magnetic și un curent electric.

Deci aici constatăm o blocare a dezvoltării unei anumite soluții de principiu. Părerea noastră este că motorul Iacobi avea niște puncte vulnerabile care-l făceau mai puțin fiabil și utilizabil pe care celelalte tipuri de motoare electrice nu le prezentau.

Astfel motorul Iacobi nu putea dezvolta cuplu motor fără să fie lansat, deci se comporta ca un motor termic fără cuplu de pornire. Prin prisma cunoștințelor de astăzi acest motor este un așa zis motor sincron, care nici astăzi nu are cuplu de pornire. Un al doilea punct vulnerabil credem că a fost comutatorul care la fiecare rotație trebuie să întrerupă curentul electric și să-i schimbe sensul prin bobinele electromagneților. Comutatorul care probabil nu era fiabil, având opt comutări la o singură rotație ceea ce conducea la probleme de stingere a arcului electric în curent continuu și de asigurare a unor contacte electrice bune.

### **Valoarea și necesitatea arheologiei creativității tehnice**

Este neîndoios că dezvoltarea societății și a civilizației a fost posibilă datorită ideilor noi care au putut fi utilizate într-un mod relativ fiabil și eficient. Considerând că fiecare om are o minimă capacitate de creație se poate presupune ca cel puțin odată în viață are o idee nouă utilă. Numărul acestora, a ideilor utile în decursul istoriei este uriaș. Desigur că unele din ele au fost aplicate în viața de toate zilele și chiar o parte din cele care s-au aplicat și-au blocat evoluția perfecționarea și utilizarea. Cauzele acestor situații sunt multiple și variate și nu ne propunem să le analizăm aici.

Deci se poate aprecia ca o uriașă moștenire intelectuală de creativitate tehnică s-a pierdut și continuă să se piardă din lipsa ei de monitorizare de înțelegere și de aplicare utilă.

Deci rolul arheologiei creativității tehnice este de a aborda prin prisma cunoașterii științifice și tehnologice de actualitate toate realizările tehnice, care s-au blocat la un moment dat și să se genereze în acest mod o serie de idei și soluții care pot deveni mai utile și mai eficiente dacă beneficiază de realizările științei și tehnicii evoluat între timp.

De exemplu în locul comutatorului mecanic folosit la mașina lui Iacobi se poate prevedea un comutator electronic, care poate fi fiabil și reglabil, ceea ce conferă mașinii noi calități și performanțe. Mai mult se

poate studia realizarea unei mașini electrice în care să se folosească obținerea forței motoare folosindu-se simultan cele două principii de obținere a ei: a forței de natură magnetică și a forței de natură electromagnetică.

Tot în acest context se poate prelua ideea lui Gramme de a construi circuite magnetice din mănunchiuri de fire din fier moale rigidizate și cu spațiile dintre fire umplute cu pulbere magnetică și toate înglobate în masa plastică.

Credem că numai aceste exemple sunt suficiente pentru a suscita interesul pentru acest domeniu. Considerăm că un potențial inventiv uriaș este lăsat în paragină și pierdut. Foarte pe scurt să reamintim de domeniul energiei hidraulice și de folosirea acesteia cu succes în epoca premașinistă de către inteligența nativă a civilizației rurale. Să reamintim doar de ștampurile aurifere, diferitele tipuri de roți hidraulice, morile plutitoare, vâltorile, dârstele, și alte instalații industriale țărănești, surse de idei deosebite și în ziua de astăzi. Să spunem că înaintea morilor de foc, erau doar morile hidraulice și eoliene. Întreaga populație a Iașiului pentru a-și asigura resursele necesare de făina folosea o multitudine de mori de apă amplasate pe micile cursuri de apă din jurul orașului care astăzi par să nu aibă un potențial energetic interesant și atractiv în pofida istoriei scrise.

Autorii țin să sublinieze faptul că arheologia creativității tehnice conține o latură care se referă mai puțin la aspectul material al tehnicii și mai mult la procesul psihic de inventare-inovare, ceea ce reprezintă mai mult decât arheologia industrială.

În final resubliniem faptul că arheologia creativității tehnice reprezintă o metodă complexă stimulatorie a unui potențial nebănuit de idei și soluții utile și eficiente ceea ce justifică o preocupare constantă permanentă, profesionistă și poate chiar instituționalizată pentru acest domeniu atât de util.

Autorii ar dori ca arheologia creativității tehnice să ducă la rezultate practice utilizabile de către umanitate, depășind granițele dosarelor cu documente și cărților.

# FACTORI GENERATORI AI PROCESULUI CREATIV

I. SANDU,

Universitatea „Al. I. Cuza” Iași

**Rezumat** – În lucrare se prezintă rolul și funcțiile factorului endogen, reprezentat prin cele două emisfere ale creierului, care își pune impronta asupra “genei creatoare”, alături de o serie de factori exogeni, care stimulează sau generează procesele inovatoare. Dintre factorii exogeni cei mai importanți generatori de idei inovatoare, se iau în atenție: mediul profesional și infrastructura de cercetare-dezvoltare, sistemele și pârghiile de stimulare și suport (financiar și administrativ), capacitatea și prelucrabilitatea băncilor de date, respectiv accesibilitatea la sistemul informațional.

**Keywords:** creativitate , emisfere cerebrale, conștientul, subconștientul, gena creatoare, sistemul informațional, proces inovator, invenție.

## 1. Introducere

Dintotdeauna s-a încercat înțelegerea procesului creativ, a modului său de generare, care sunt factorii determinanți, îndeosebi, de natura endogenă, dar și exogenă, ce concură la realizarea unui demers creativ. În anul 2003, Idea Champions® a realizat un sondaj pe un lot mai mare de peste 10.000 de persoane care au răspuns la întrebarea: când îți vin cele mai bune idei? Răspunsurile obținute au fost surprinzătoare, ținând cont în special de timpul petrecut la muncă sau în activități profesionale: doar 3% crează la locul de muncă sau în timpul activităților profesionale, restul de 97% au dat alte răspunsuri, ca de exemplu: în timp ce făceau baie, înainte să adoarmă, în timpul liber când efectiv nu făceau nimic, în timpul mersului pe jos, vorbind, meditând, analizând, în vacanță, când serveau vin, și în multe alte situații.

Întrebarea pe care și au pus-o imediat evaluatorii, cu referire la aceste răspunsuri, a fost: ce i-a determinat pe subiecți să răspundă astfel? Răspunsul îl găsim în modul de conlucrare sau altfel spus, de coroborare între cele două emisfere ale creierului uman, respectiv între „conștient” și „subconștient”, al doilea formând magazia de date ale individului. IQ unei persoane este determinat de flexibilitatea de trecere între cele două emisfere, de viteza de activare și modul de coroborare dintre ele. De aici și ideea că procesul creativ are și o componentă genetică – endogenă, fără a subestima componenta educațională și ceilalți factori exogeni: mediul profesional și infrastructura sa de cercetare-dezvoltare, sistemele și pârghiile de stimulare și suport financiar și administrativ, capacitatea și prelucrabilitatea băncilor de date, respectiv accesibilitatea la sistemul informațional, generator de idei inovatoare.

## 2. Factorii endogeni

Astăzi se știe că o emisferă se ocupă de “muncă”, pe care individul o face “conștient”, iar celălaltă, prin implicarea „subconștientului” (sferă a

fenomenelor psihice care se desfășoară în afara conștiinței și care au putut fi anterior conștiente sau ar putea deveni conștiente ulterior), permite generarea ideilor creative, care nu au nimic de-a face cu „munca” sau cu „rutina”.

Platon (fig. 1) a fost primul care a emis ideea că în creierul omului ar exista două aspecte cu comportare și cu capacitate de comensurare total diferită. Pe unul l-a numit *“logistikon”*, care realizează partea rațională a ființei umane, iar pe celălalt *“nous”*, care se ocupă de partea intuitivă.

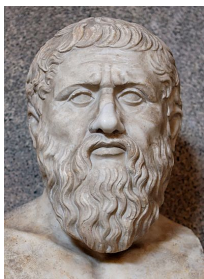


Fig. 1. Platon (427 — 347 A.D.), sub numele adevărat de Aristocles, este un mare filozof al Greciei antice, discipol al lui Socrate și mentor al lui Aristotel, cel care a pus bazele filozofice ale culturii occidentale și fondatorul Academiei din Atena, prima instituție de învățământ superior din lumea occidentală.

Cu toate că foarte mulți oameni de știință, filozofi, sociologi, psihologi, gnoseologi etc. au înțeles în timp mai mult sau mai puțin ce vroia să spună Platon, teoria sa despre cele două aspecte ale creierului uman a fost ignorată sute de ani.

Pe de altă parte, în Orient, oamenii au înțeles principiile de funcționare a celor două emisfere ale creierului în felul lor. A urmat „era rațiunii”, apoi „era științei”, când lumea dorea să cunoască și să interpreteze corect procesele și fenomenele întâlnite, să elucideze mecanismele și modul de funcționare a acestora, inclusiv funcționarea creierului. În secolul al XIX-lea, oamenii de știință au început să studieze aceste idei, până când și-au dat seama că în creierul omului există două jumătăți, numite în grecește *“hemisferios”*, care, după cum spuneau ei, controlau diferitele aspecte ale corpului nostru. Cu trecerea timpului, s-au formulat mai multe teorii pe seama celor două emisfere, unele dintre ele subscriind la ceea ce Platon definise cu 2.000 de ani înainte.

Partea stângă este asociată cu intelectul și este în relație cu gândirea convergentă, abstractă, analitică, calculată, liniară, secvențială și obiectivă, care se poate concentra până la detalii, oferind capabilitatea de a face sau realiza ceva (individul poate abstractiza, generaliza, motiva și lua rapid decizii complexe). Această parte produce gânduri directe, verticale, sensibile, realiste, reci, puternice și dominante, reprezentând tipul de gândire specific inginerilor, medicilor chirurghi, arhitecților, regizorilor etc. În schimb, partea dreaptă este asociată cu intuiția și este în relație cu gândirea divergentă, imaginativă, metaforică, neliniară, subiectivă, care se concentrează pe lucruri luate în ansamblul lor. Această parte produce gânduri flexibile, diverse, complexe, vizuale, diagonale, mistice și supuse, specifice artiștilor, muzicienilor, inventatorilor și întreprinzătorilor, care sunt recunoscuți în a utiliza acest tip de gândire. Când o persoană este la muncă, în cea mai mare parte a timpului folosește partea stângă a creierului. În acest caz se concentrează în detalii, iar

pentru a găsi soluții încerca să obțină informații și fapte, pentru care logica, spiritul practic și ordinea sunt de bază.

O bună corelare între cele două emisfere bine controlată, în sensul unei acțiuni secvențiale în două etape, este perfectă, oferind o mare șansă pentru individul creativ. Astfel, își face treaba mai întâi partea stângă, realizând o muncă de rutină care poate fi chiar ”greă”, după care îi vine rândul părții drepte să creeze în adevăratul sens, punând în operă o idee aparte, un lucru ieșit din comun. Dar ”timiditatea” emisferei drepte a creierului face ca individul să se pună la treabă numai după ce a fost ”invitat”. Deci, este necesară o comandă pentru a-i funcționa emisfera dreaptă.

Întrebarea este cum invităm emisfera dreaptă să funcționeze? Răspuns: executând o activitate pe care ea o controlează! De exemplu: simpla ieșire la o plimbare, alergatul, săritul, plivitul unui strat cu flori sau prășitul leguminoaselor etc. Când corpul se mișcă, activează partea dreaptă a creierului. Unii artiști înainte de a începe să creeze fac gimnastică, fitness etc., care solicită multă mișcare. Ca exemplu îl avem pe *Mozart*, care făcea exerciții înainte să compună.

O altă activitate care stimulează emisfera dreaptă este muzica, glasul naturii (cântatul păsărilor, foșnetul vântului, vuietul apelor etc.), vizionarea unei emisiuni și altele. Adesea, inspirația vine după cântatul la un instrument (al unui cântec fără cuvinte) sau după ce se ascultă o melodie într-o limbă necunoscută. Avem și aici un exemplu deosebit: *Yokimura Nakamatsa*, inventator japonez cu mai mult de 2000 de invenții, care înainte de a trece la elaborarea unei invenții sau realizarea unui proiect, asculta simfonia a IX-a de Beethoven.

Se știe că desenatul, pictatul, sculptatul sau orice altă activitate asemănătoare, de exemplu realizarea de reprezentări vizuale ale obiectivului tău sau ale unei idei, deconectare prin râs (râsul din toată inima), destinderea prin țipăt puternic, fluieratul îndelung al unei melodii prin parc sau pădure, extinderea mușchilor prin autoîntindere, schimbarea vestimentației, a înfățișării, a aspectului locului de muncă sau a habitatului, rearanjarea și punerea în ordine a bibliotecii, a vestiarului etc., sunt alte forme de stimulare a emisferei drepte, care eliberează individul de tirania logicii și a liniarității și îi oferă șansa reînnoirii „ordinii”, înlocuirea „rutinii”, vizualizarea soluției care îl chinuie de mult timp și pe care trebuie să o găsească în mod rațional (încearcarea de a vedea cu ochii minții...), realizarea de scenarii posibile practic, într-un cuvânt ”ieșirea din problemă” fără a face nimic sau pur și simplu detașarea de problemă, urmată de reflecție, meditație, cugetare adâncă, gândire sau examinare profundă (cunoaștere a proceselor care se petrec înăuntrul conștiinței - întoarcere a conștiinței asupra ei înseși). *Albert Einstein* spunea: ”*rareori gândesc doar cu cuvintele...*”

De ce oare trebuie activată des partea dreaptă a creierului? Răspunsul pe care sigur îl așteptăm este: pentru a genera ușor idei bune sau soluții optime la diversele probleme și pentru a nu se limita doar la rațional și liniar (rutină). Adevărul este că este nevoie oricând de ambele emisfere, care trebuie să conlucreze activ și continuu, adică să se poată trece foarte ușor de la una la alta, să fie active secvențial și bine corelate. Se știe că individul cu o flexibilitate mare de activare a celor două emisfere are un IQ ridicat.

În practică, s-a lansat de curând un test care folosește imaginea umbrei verticale a unei balerine ce se rotește într-un călcâi (fig. 2). Dacă cel care o privește în mișcare o poate vedea rotindu-se în sensul acelor de ceasornic, înseamnă că își utilizează emisfera dreaptă a creierului, iar dacă o percepe rotindu-se învers, atunci își folosește emisfera stângă. Foarte mulți pot sesiza pe rând ambele sensuri, alții doar într-un singur sens. Experții spun că un individ are IQ-ul peste 160, dacă poate vedea ambele sensuri.



Fig. 2. Testul balerinei rotitoare [2]

Funcțiile emisferei stângi a creierului permit individului utilizarea logicii, orientarea către detalii, căutarea de fapte, cuvinte și limbaje, redarea ușoară a prezentului și trecutului, operarea facilă în matematică și știință etc. Aceste atribute generează o înțelegere ușoară, o cunoaștere profundă, o recunoaștere rapidă a numărului, ordinii și poziției obiectelor, perceperea ușoară a modelelor și altele. Individul se bazează pe realitate, este un bun strateg, o persoană practică, sigură pe sine.

În schimb, funcțiile emisferei drepte permit folosirea sentimentelor, a vederii de ansamblu, a simbolurilor și imaginilor, individul având o viziune asupra viitorului, tendință spre filozofie și religie. În urma activării acestei emisfere acesta poate obține un lucru bine făcut, creează ușor, apreciază just, obține o percepție spațială clară, recunoaște ușor funcția obiectelor, folosește și se bazează pe fantezie, oferă posibilități multiple de implicare, devine impetuos și își asumă riscuri.

### **3. Managementul procesului creativ și implicarea factorilor exogeni**

Creativitatea unei persoane fizice sau juridice este cea mai valoroasă resursă de dezvoltare, în care rolul principal îl are, pe de o parte, potențialul creator reflectat de “materia cenușie”, iar pe de altă parte de *managementul factorilor exogeni*, respectiv conlucrarea eficientă între ambientul profesional cu infrastructura sa de investigare tehnico-științifică și de cercetare-dezvoltare, sistemele și pârgăile de stimulare a creatorului și suportul (cuantumul financiar) pentru cercetare-inovare, capacitatea și prelucrabilitatea băncilor de date, respectiv accesibilitatea la sistemul informațional generator de idei inovatoare.

Avem ca exemplu, experiența unor țări precum Japonia, Elveția și altele, fără resurse naturale, care au aplicat politici prioritare de

dezvoltare socio-economică prin utilizarea potențialului creator și care au avut o rată de dezvoltare deosebită, în multe domenii au devenind principalii exportatori de bunuri materiale.

Managementul inovării presupune abordarea mai multor aspecte, dintre care amintim:

- existența unei politici coerente de valorificare și dezvoltare a potențialului creator;
- atragerea și implicarea de surse financiare pentru stimularea dezvoltării personale a creatorilor;
- înființarea și dezvoltarea școlilor de invenție;
- ameliorarea și armonizarea legislației pentru un transfer tehnologic optim între proprietatea intelectuală și cea industrială, care să stimuleze procesul creativ;
- diseminarea adecvată a producțiilor creative;
- reducerea duratelor de implementare și altele.

Incubarea sau generarea de idei creatoare surmontabile poate fi realizată prin implicarea *factorilor exogeni*, dintre care cei mai importanți sunt: sistemul informațional, infrastructura de investigare tehnico-științifică, pârghiile financiare suport și de stimulare, normele juridice ale dreptului de autor și altele.

Dintre aceștia, capacitatea băncilor și librăriilor de date și accesibilitatea la sistemul informațional modern sunt factori exogeni cei mai importanți, care permit: prelucrarea și asocierea unor reprezentări/percepții/idei cunoscute, plecând de cele mai multe ori de la cele mai simple și arhaice date, care pot deveni fundamentale creativității și inovării (de exemplu, în unele spețe se poate începe de la nivelul limbajului – cuvinte/termeni/definiții, considerate cele mai mici unități cu care se poate opera, apoi se abordează un alt nivel - cel al imaginilor/reprezentărilor și terminând cu analiza critică detaliată a stadiului actual al cunoașterii – sinteza ultimelor soluții tehnologice).

Sistemele informaționale cuprinzătoare, cu o plajă largă de baze de date, cu sisteme de căutare și prelucrare automată, exprimate în cuvinte și/sau imagini, pot genera pentru creator perspective, idei, obiecte, modele, metode și procedee noi. Problema care se ridică este legată de accesibilitatea creatorului la astfel de date, care să ofere informații utile de lucru, vaste și - la nevoie - complexe, ori de câte ori este necesar. Cele mai accesibile sunt dicționarele sau lexicoanele. Dintre acestea, DEX-ul este considerat poate cel mai cuprinzător, dar care are încă mulți termeni sau cuvinte definate sau prezentate neadecvat și chiar incorrect (aducând prejudicii prin sărăcirea limbii). Din această cauză nu trebuie să neglijăm dicționarele specializate, Petit Robert, Larousse și mai ales cele tehnice. De asemenea, pot fi folosite orice ghiduri, fișe de produs, cataloage etc., caracterizate printr-un grad ridicat de cuprindere a conceptelor sau datelor tehnice dintr-un anumit domeniu. Cu asemenea sisteme putem să operăm în procesul creativ după reguli noi, formulate “ad hoc” sau după cele clasice. Nu există limite în ce privește criteriile pe baza cărora le putem aplica, de exemplu, operațiile de combinare dintre soluțiile cunoscute.

În actul creației se parcurge de obicei un drum anevoios (99% transpirație și doar 1% inspirație), cu multe trepte de evoluție, realizându-se un așa-zis *lanț inovațional* de la invenția de bază sau primară, la cea revoluționară. Intersecția a două astfel de lanțuri *formează rețele inovaționale*, care poate genera o invenție revoluționară – de cele mai multe ori interdisciplinară.

Dezvoltarea *rețelelor inovaționale* va conduce la formarea de *clustere inovaționale*, adevărate incubatoare de creativitate.

Accesul la o infrastructură modernă de cercetare și de investigare tehnico-științifică este cel de al doilea factor important în inovare, urmează apoi specializarea continuă a membrilor echipei prin mobilități în alte centre cu tradiție, schimburile de experiență, training-urile pe metode și tehnici noi de analiză, cursurile de inventică și multe alte sisteme utile unui management adecvat prin coroborarea sau coasistarea sistemelor moderne de inovare.

Deci, pe lângă factorul endogen, sau “gena creatoare”, există o multitudine de factori exogeni, care stimulează sau generează procesele inovatoare. Aceștia pot opera concomitent sau secvențial cu efect sinergic, realizând produsul final, care revendică, printr-un brevet de invenție, un grad absolut de noutate (apărându-se astfel proprietatea intelectuală), invenție care un mai poate fi re-brevetată nicidecum și niciunde, dar care poate fi preluată de un aplicant, care devine titular prin licența de aplicare (patentul) în urma unui transfer tehnologic negociabil, încadrat și protejat juridic ca proprietate industrială, ce permite utilizarea. Într-un areal geografic dat și pentru o anumită perioadă.

## Bibliografie

1. Idea Champions, Site-ul “O minte, două creiere” (tr. din lb. engleză de Carmen Cimpian), Woodstock, 2003;
2. Carlos Rangel Santiago de Querétaro, „Testul balerinei rotitoare”, Mex. Abr.2008;
3. Sandu, I., Fluturcel, F.M., Sandu, I.G., Nituca, C., Sandu, A.V. „Ethical aspects concerning the valorization of the intellectual property”, in **Proceedings of the International Conference INVENTICS - PERFORMANCE AND TECHNICAL CREATIVITY - INVENTICA 2008** (ISBN 978-073-730-491-9), Ed. Performantica, Iași, 2008, p. 453 – 463;
4. Sandu, I., Sandu, I.G., Sandu, A.V., „The ethic aspects of the intellectual property (II).”, in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 14, nr. 3, 2008, 86 – 94;
5. Sandu, I., Sandu, I.G., Sandu, A.V., „The ethic aspects of the intellectual property (I).”, in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 14, nr. 2, 2008, 92– 97;
6. Sandu, I., Sandu, I.G., „Education in the field of Inventions... (V).” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 13, nr. 2, 2007, 100-104;
7. Sandu, I., Sandu, I.G., „Education in the field of Inventions. (IV).” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 13, nr. 1, 2007, 110 – 113;
8. Sandu, I., Sandu, I.G., „Education in the field of Inventions. (III).” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 12, nr. 4, 2006, p. 92 – 96;
9. Sandu, I., Sandu, I.G., „Education in the field of Inventions. (II).” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 12, nr. 3, 2006, p. 99 - 104;
10. Sandu, I., Sandu, I.G., „Education in the field of Inventions. (I).” in **INTELLECTUS**, (ISSN 1810-7079), Chișinău, vol. 12, nr. 2, 2006, p. 93 – 98;



# ACTIVITĂȚILE CREATIVE ȘI MANAGEMENTUL SISTEMELOR SPORTIVE

C. C. IOAN<sup>1</sup>, M. CHIRAZI<sup>2</sup>, I. SANDU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Grupul Școlar “Anghel Saligny”, Iași;

<sup>2</sup>) Universitatea „Al.I.Cuza” Iași, Facultatea de Ed. Fizică și Sport;

<sup>3</sup>) Universitatea „Al.I.Cuza” Iași, Platforma ARHEOINVEST.

**Rezumat** – În lucrare se prezintă activitățile creative organizate în cadrul bazelor sportive și a altor sisteme de recreere, din perspectiva unui management modern. Se au în vedere, alături de dotare, extinderea și formele de acces, de creșterea atractivității zonei, de ambient sau natura vecinătăților și de alte elemente artistice și ecologice, realizate prin efort propriu și comunitar, ce conferă un mediu propice de petrecere a timpului liber, respectiv pentru odihnă activă. Se prezintă importanța monitorizării factorilor climatici, a realizării periodice a bilanțului de mediu, a studiilor de impact direct și invers, sau coexistență, și a planurilor de conformare, în vederea păstrării unui mediu favorabil, foarte solicitat de toate grupele de vârstă, precum și modul lor de influențare a creativității.

**Keywords:** baze sportive, management, recreere, odihnă activă, creativitate.

## 1. Introducere

Managementul bazelor sportive integrate în sistemele naturale de recreere reprezintă o direcție prioritară de valorificare superioară a ambienților sportive, prin rezolvarea unor cerințe ale comunităților locale și atragerea unui număr cât mai mare de potențiali utilizatori

Integrarea bazelor sau a sistemelor sportive în zone naturale de recreere oferă șansa unei utilizări adecvate cu funcții multiple, de la recreere și odihnă activă, menținerea sănătății, creșterea creativității, până la manifestări sportive competiționale și social-culturale de anvergură.

Administrația acestor sisteme trebuie să fie continuu preocupată de întreținerea și diversificarea mijloacelor materiale, utilizare multiplă pentru creșterea atractivității la toate categoriile de vârstă.

Una dintre direcțiile cu impact deosebit asupra comunității locale, o reprezintă activitățile creative, capabile să fie organizate și gestionate printr-un management modern, aferent sistemelor sportive.

În acest sens, în lucrare, se prezintă aspecte actuale legate de managementul sistemelor sportive integrate în sisteme naturale pentru dezvoltarea activităților creative și recreative.

## 2. Managementul sistemelor sportive integrate

Problemele care se ridică, în acest caz, sunt legate de formele și mijloacele de administrare, de costuri și resurse, dar și de modalități concrete de abordare în relația cu factorii locali și centrali, în procesele noi, dinamice, de schimbare a unei societăți bazate pe economia de piață, care impune o restructurare permanentă a

învățământului de toate gradele, pe fondul unor transformări continue a instituțiilor care se ocupă cu activitățile fizice de genul „sportul pentru toți”. Pentru realizarea unui management eficient este necesar să se cunoască foarte bine țintele și scopul, de unde se pleacă, care sunt căile de urmat, direcțiile și pârghiile de acționare.

Un sistem de agrement complex, utilizat atât pentru activități didactice, cât și pentru recreere, cuprinde pe lângă o bază sportivă acoperită și un spațiu împrejmuit și atribuit desfășurării diferitelor activități fizice în aer liber. În majoritatea statelor din lume se acordă o atenție deosebită amenajării și administrării acestor baze. Se știe că fiecare instituție (școlară, universitate, societăți comerciale mari, primării) dispune de o suprafață având forme diferite, iar în unele cazuri există și posibilități de extindere. Întrucât fiecare instituție își are profilul ei nu există soluții unice de organizare eficientă a sistemelor sportive în spațiul disponibil, ci doar indicații cu caracter general adaptabile la diverse situații.

Dacă baza sportivă este destinată și pentru ramuri de performanță, terenurile și instalațiile trebuie să corespundă cerințelor minime impuse de regulamentele sporturilor respective, încadrându-se în standardele prevăzute din punct de vedere a dimensiunilor și complexității instalațiilor. În acest sens, se recomandă ca în limita spațiului și a posibilităților financiare să se construiască și un minim de tribune, care să permită spectatorilor urmărirea jocului sau întrecerii sportive, ca formă de petrecere atractivă a timpului în anumite perioade (convalescență, recuperare) sau pentru anumite vârste.

### **3. Structura și amenajarea sistemelor sportive integrate**

Condițiile minime pe care trebuie să le îndeplinească un complex sportiv cu mulți utilizatori, care cuprinde și o bază sportivă școlară, sunt: să aibă cel puțin două culoare pentru alergare, mers cu bicicleta, role, cel puțin un teren pentru un joc sportiv (fotbal, handbal, volei), un complex pentru gimnastică (bară fixă, paralele, elemente de cățărare și escaladare), cel puțin două coșuri pentru baschet. Acestea pot fi direct pe pământ cu gazon, pe zgură, pe asfalt, pe covor artificial, pe nisip etc.

Terenurile de interior sau cele de exterior pentru activități sportive trebuie să aibă o suprafață cât mai netedă, fără denivelări și să permită delimitarea prin marcare și altele. Acestea pot fi acoperite foarte diferit, cu gazon, asfalt sau alte pături asfaltice, fiecare având atât avantaje, cât și o serie de dezavantaje.

În cazul terenurilor în aer liber, a căror suprafață este din pământ, cu gazon, operațiile de întreținere sunt simple și constau în stropirea cu apă ori de câte ori este nevoie, în funcție de starea vremii, nivelarea prin umplere cu pământ a eventualelor gropi apărute în timp sau îndepărtarea moșuroaielor formate de viețuitoare subterane, refacerea gazonului în locurile în care s-a distrus, presărarea întregii suprafețe din timp în timp și în funcție de posibilități, cu nisip și îngrășământ sintetic (după caz).

Aceste terenuri au o serie de avantaje: se pot repara relativ repede; cheltuielile de întreținere sunt minime, iar operațiile de întreținere se pot realiza fără utilaje speciale și cu muncitori nespecializați, dar prezintă și unele dezavantaje, pe timp secetos se ridică mult praf și trebuie udat continuu; terenurile nu pot fi marcate pe o

durată mai mare de timp, sunt puțin rezistente la activități continue, fără pauze, eventual trebuie refăcute de câte ori este nevoie.

Pentru suprafețele acoperite cu asfalt (bitum) operațiile de întreținere sunt dintre cele mai simple și constau în înlăturarea ori câte ori este nevoie a gunoii și a prafului prin măturare sau aspirare, spălarea periodică utilizând un furtun cu apă, refacerea marcajelor cu vopsea acolo unde și când este necesară această operație.

Aceste terenuri au o serie de avantaje: suprafața este plană, nu necesită lucrări ample de amenajare și întreținere, au rezistență mare la intemperii, permit marcarea suprapusă, pentru diferite jocuri sportive, folosindu-se culori diferite de vopsea, priza mingii pe asemenea terenuri este bună, iar întreținerea terenurilor asfaltate este relativ facilă.

Printre dezavantaje, amintim: necesită utilaje speciale pentru realizarea asfaltului, cheltuielile materiale sunt ridicate, iar fără surse de finanțare adecvate și încadrate în termene, suprafețele se pot degrada până la precolaps și pot conduce la accidente grave, atât în urma unor căderi (ruperi, spargeri, exfolieri etc.) cât și a utilizării îndelungate (tendințe, tasări), în plus lucrările de amenajare și întreținere necesită personal specializat.

În ultimul timp a apărut un nou procedeu de acoperire a suprafețelor terenurilor, cu o serie de materiale sintetice, ca de exemplu: taraflex, tartan etc., care permit realizarea unor păături subțiri elastice din bucăți și îmbinări de cauciuc.

Aceste acoperăminte sau cuverturi sintetice au o serie de avantaje: sunt ușor de întreținut; realizează suprafețe perfect plane, marcajele sunt rezistente, în diferite culori și foarte vizibile, nu produc accidente la cădere, elasticitatea este mare și este în avantajul performanței sportive, dar mai ales pentru protejarea articulațiilor.

Indiferent de dimensiunile unui sistem sportiv, de exemplu pentru o bază sportivă școlară, se va ține întotdeauna seama de păstrarea regulilor de igienă personală și de siguranță în exploatare, respectând regulile de igienă a muncii specifice acestor activități, în vederea asigurării integrității fizice a practicanților. Din acest punct de vedere, sistemele sportive vor fi dotate cu vestiare, dușuri și toalete. Alături de acestea există o serie de alte elemente structural-funcționale specifice bazei sportive respective. Astfel, dispozitivele, aparatele sau instalațiile confecționate în ateliere specializate sau realizate cu mijloace proprii, se constituie ca sisteme suport integrate, care formează respectiva bază sportivă.

Se știe că activitatea sportivă se desfășoară într-un anumit spațiu care trebuie gestionat și utilizat la maxim. Astfel, trebuie avute în atenție atât utilitățile și instalațiile auxiliare (apă menajeră, curent electric, centrală termică, generator electric autonom, aeroterme, aer condiționat etc.), cât și o serie de dotări principale sau secundare, cum ar fi vestiare, dușuri, grupuri sanitare, cabinete medicale (medicină internă, fizioterapie etc.), magazii sau spații destinate depozitării materialelor sportive. Toate acestea trebuie să existe într-o minimă dotare a unei baze sportive, în vederea oferirii de servicii de calitate. O dispunere cât mai rațională a acestor instalații auxiliare și a dotărilor aferente va duce la o folosire rațională a spațiului disponibil, cât și la o funcționare optimă a acestora.

Spațiile, dotările, instalațiile și condițiile ambientale ale unui sistem sportiv trebuie să stea permanent în atenția managerului bazei, având în vedere că atingerea obiectivelor beneficiarilor acestor servicii depinde de calitatea și nivelul lor cât mai ridicat. Improvizațiile la instalațiile sportive, materialele ieftine și de proastă calitate

pot crea stări de nemulțumire în rândul beneficiarilor de servicii, ceea ce în unele cazuri poate duce la diminuarea valorii percepute pentru serviciul prestat sau la renunțarea la aceste servicii.

Spațiile destinate publicului cuprind de la căile de acces și culoare, până la tribune, scaune sau bănci destinate urmării evenimentului sportiv, toalete, iar în exterior trebuie să existe parcare.

Din păcate, uneori spațiile în care se desfășoară activități sportive sunt solicitate peste capacitatea lor, dar există și situații în care activitățile sportive se desfășoară cu tribunele goale. Realizarea unui echilibru între cele două aspecte ar asigura o gestionare eficientă a bazei sportive.

Posibilitatea de a oferi și alte servicii suplimentare, cum ar fi unele facilități create spectatorilor în timpul desfășurării evenimentului sportiv, ar fi o altă modalitate de a obține noi surse financiare și de atragere a publicului larg. Ca exemple, avem organizarea de spații de alimentație sau chioșcuri de presă bine amenajate și cu un bogat sortiment de produse.

#### **4. Amenajarea și managementul sistemelor sportive integrate**

Dezvoltarea unor noi nivele de practicare a sportului necesită cunoștințe interdisciplinare care să permită realizarea unor condiții adecvate de lucru, analizate prin prisma unor atribute valorice și moduri de abordare mult diferite de cele tradiționale, pentru menținerea unei pregătiri fizice corespunzătoare și determinarea unui alt mod de relație cu mediul natural, în ideea protejării și păstrării sănătății. În prezent, se observă un transfer de proceduri de practicare a sportului din baze sportive special amenajate spre mediul natural. Se realizează astfel o mai strânsă legătură cu turismul, cu balneologia și cu petrecerea timpului liber. Aceasta înseamnă un alt mod de a privi sportul, sub aspectul calității și cererii pieței.

O altă modalitate de creștere a atractivității unui sistem sportiv o constituie dezvoltarea adecvată cu o infrastructură modernă a acestuia. Cu cât se dispune de mai multe instalații, cu atât cresc posibilitățile de diversificare a ofertei serviciilor către consumator. Un număr sporit de instalații înseamnă mai multe posibilități de mișcare, dacă acesta funcționează corespunzător, dar și reversul, mai multă risipă dacă nu există un mod eficient de exploatare.

Cererea de activități sportive este permanentă și în creștere. Acest lucru impune găsirea de noi soluții în organizarea și conducerea activităților, iar diversificarea ofertei trebuie să se facă în funcție de cererea reală. Mutațiile care apar în acest sens se datorează dezvoltării de noi sporturi (sporturi extreme), care determină un alt comportament dinamic, un mod diferit de abordare și rezolvare a problemei, ceea ce duce în același timp și la formarea și stimularea creativității.

Crizele economice și de sistem din prezent pot determina schimbări instituționale ce pun sub semnul întrebării anumiți parametri, care până ieri păreau de neschimbat. Deci, comportamente și obiceiuri considerate normale și unanim acceptate se modifică sub ochii noștri.

În societatea de astăzi se transformă continuu toate serviciile și mai mult, se schimbă cu aceeași dinamică consumul de bunuri de cultură, din această cauză și cererea de servicii în sport nu poate să rămână neschimbată. Criza economică și schimbările instituționale au determinat creșterea costurilor forței de muncă, a

materiilor prime, a combustibililor și respectiv, costuri ridicate pentru o serie de tehnologii mult solicitate pe piață, toate acestea având un mare impact asupra administrării bazelor și instalațiilor sportive.

Procesul permanent al transformărilor social demografice modifică structura societății cu o tendință certă de creștere a ponderii vârstei a treia în practicarea sportului. Apare un nou raport între oraș și sat, ca o consecință a mecanismelor distribuției teritoriale.

Deficitul public la nivelul administrației locale și respectiv a instituțiilor de învățământ determină în majoritatea cazurilor reducerea posturilor și serviciilor, care impun identificarea unor noi soluții pentru a satisface cerințele comunității locale. Reducerea costurilor este posibilă în două moduri, fie prin eliminarea din ofertă a serviciului respectiv, fie prin adaptarea/modernizarea, restructurarea și eficientizarea acestuia. Instalațiile sportive existente pe bazele sportive sau de agrement, datorită dificultăților cu care se confruntă gestionarii acestora, fac cu greu față problemelor financiare existente în prezent, ceea ce creează dificultăți asupra serviciilor oferite. Datorită acestui fapt în ziua de astăzi gestionarea unei baze sportive devine din ce în ce mai greu de realizat în special datorită unei diferențe majore între venituri și cheltuieli, dar și a serviciilor oferite care nu se ridică întotdeauna la nivelul cererii. Uneori este mai ușor să construiești o nouă bază, decât să modernizezi una existentă. Baza care nu mai poate oferi alte servicii, sau care nu se adaptează noilor cerințe și nici nu mai poate fi modificată va deveni nerentabilă. Un exemplu, în acest sens, îl oferă bazele sportive existente în cartierele diferitelor municipii (Stadionul „Ion Moina” din Cluj Napoca, care a fost de curând demolat deoarece nu mai corespundea cerințelor actuale), sau bazele sportive care au aparținut primăriilor din mediul rural și care datorită dificultăților financiare cu care se confruntă, cumulate de cele mai multe ori cu nepăsarea factorilor de răspundere și proasta întreținere au ajuns într-un stadiu avansat de degradare.

Având în vedere aceste aspecte se cere cu insistență găsirea de noi soluții în vederea gestionării cu mijloace proprii a instalațiilor și a dotărilor existente, deoarece în prezent bazele sportive școlare nu reprezintă un punct de atracție al investitorilor, de cele mai multe ori din cauza legislației defectuoase. Din această cauză singura soluție constă în găsirea unor surse de finanțare la nivel local și implicarea comunității în rezolvarea problemelor instalațiilor și bazelor sportive, cu utilizarea acesteia și la alte manifestări de natură culturală sau diverse evenimente tradiționale. Asistăm în prezent la diferite campanii de popularizare a activităților de întreținere, dar cele mai multe se rezumă la organizarea unor competiții, a unor întreceri, la care se alocă sume importante pentru premierea participanților.

## **5. Etapele managementului sistemelor sportive integrate**

Amenajarea are ca etape: studiul de fezabilitate, proiectarea, cu armonizarea tuturor cerințelor, inclusiv efectuarea și aprobarea bilanțului de mediu și a studiului de impact (direct și invers), integrarea cu conservarea nealterată a mediului natural, apoi executarea infrastructurii, canalizări și aducțiunilor de utilități, sistemelor de protecție pentru perioada de șantier și în cele din urmă realizarea construcțiilor, cu finisajele și dotările necesare. Proiectul întregului ansamblu trebuie să cuprindă și

dotările cu gabaritul și amplasarea lor, respectiv proiectarea ergonomică a unor subsisteme sportive, cum ar fi: dispozitivele, aparatele și instalațiile de antrenament, fitness sau pentru activități sportive curente.

Managementul înseamnă mai mult decât o simplă administrare sau gestionare a unui sistem sportiv, în sensul păstrării cu responsabilitate a bunurilor încredințate și mărirea fondurilor acesteia, precum și găsirea de noi soluții de eficientizare, atragerea de noi surse de finanțare, creșterea flexibilității pentru mulți utilizatori, mărirea gradului de atractivitate, realizarea de acțiuni de promovare, de imagine, de stabilire de noi relații cu potențiali clienți sau cu cei actuali în vederea stimulării cererii de servicii etc. Managementul unui sistem sportiv este o noțiune relativ nouă, care a existat și înainte, dar se exprima prin alți termeni și avea alte obiective, ținte și sarcini.

Funcționarea unei baze sportive implică în prezent o serie de noi elemente, legate de apariția de noi cereri și oferte de servicii sportive. Amenajarea și managementul unei baze sportive implică o arie largă de activități diverse și competențe profesionale interdisciplinare.

Managementul unui sistem sportiv cuprinde următoarele activități: organizarea desfășurării activităților zilnice, dar și a celor rezervate pentru întreținerea propriu-zisă a bazei, efectuată zi de zi sau dacă este cazul de igienizare totală, efectuarea de reparații parțiale sau generale/reabilitări, asigurarea asistenței medicale, realizarea de acțiuni de promovare, crearea de imagine, stabilirea de noi relații cu potențiali clienți sau cu cei actuali, în vederea stimulării cererii de servicii, luarea unor măsuri privind planuri noi de conformare sau de reabilitare și altele. În cazul bazelor sportive de dimensiuni mici sau medii, activitățile desfășurate au tendința de a se regăsi în sarcinile și atribuțiile unei singure persoane, administratorul unității sau un angajat special.

Consiliul de conducere a sistemului sportiv respectiv aprobă planul managerial al acesteia și asigură îndeplinirea sarcinilor cuprinse în acesta, acordând tot sprijinul organizatoric și material pentru buna desfășurare a activității.

Pentru asigurarea bazei materiale necesară organizării și desfășurării activității sportive, conducerea va include în planul de venituri și cheltuieli un capitol special destinat activității de marketing.

Fondurile bănești pot proveni din cotizația membrilor săi, din prestări de servicii, donații sau subvenții de la persoane fizice sau juridice, române sau străine, reclamă sportivă, concursuri și tombola, câștigarea unor proiecte cu finanțare nerambursabilă etc.

## **6. Responsabilitățile managerului unui sistem sportiv**

Întreaga responsabilitate pentru amenajarea și administrarea unei baze sportive cade în sarcina unui administrator, iar după capacitate sau mărime poate fi susținută de unul sau mai mulți angajați, în acest caz managerul trebuie să precizeze clar responsabilitățile și termenele de realizare a acestora.

Managerul sau administratorul bazei sportive este cel care trebuie să răspundă și să facă față cât mai eficient "problemelor" care pot apărea oricând în organizarea activităților și la utilizarea bazei și a instalațiilor ce o compun. Dintre multitudinea de probleme cu care se confruntă zilnic un manager, amintim câteva:

plase și inele rupte, dușuri și instalații sanitare defecte, becuri care nu mai funcționează, materiale care nu mai corespund din punct de vedere calitativ, probleme legate de igiena și mediul ambiental, lipsa siguranței unor instalații, diminuarea beneficiarilor de servicii sportive etc. Dacă aceste probleme nu sunt rezolvate în timp util, ele pot aduce mari neajunsuri.

Neexistând o rezolvare general valabilă pentru majoritatea bazelor sportive se vor aplica politici proprii de dezvoltare, prin care fiecare manager va încerca să găsească cele mai adecvate proceduri pentru baza pe care o administrează și gestionează.

Indiferent cine va conduce această activitate va trebui să asigure o bună funcționare a întregii baze sportive și să organizeze activitatea întregului personal care deservește aceste activități. O altă responsabilitate este aceea de închidere și deschidere a incintelor sportive, de supraveghere a instalațiilor, de curățire a suprafețelor, de amenajare a terenurilor în cazul în care în sala respectivă se desfășoară activități diverse. Cu ajutorul contabilului din unitatea respectivă managerul va determina volumul de cheltuieli pentru funcționare și întreținere, în vederea asigurării unei rentabilități, care să se situeze la parametrii cât mai ridicați.

Printr-un demers normal, în urma unui referat care să cuprindă fie necesarul de materiale, fie micile reparații la instalațiile sportive și baza sportivă respectivă, administratorul unității ar trebui ca în cel mai scurt timp să rezolve problemele care pot să producă fie dereglări ale procesului de învățământ, fie calitatea serviciilor prestate spre diferiți beneficiari să aibă de suferit. Materialele necesare curățeniei sunt asigurate din cota generală a unității respective. Serviciile legate de buna funcționare a centralei termice, de controlul periodic al instalației de purificare a apei din piscine, acolo unde acestea există, intră în sarcina centralistului unității. De sistemul de iluminat, chiar și al tablelor de marcaj, este răspunzător electricianul care face parte din personalul auxiliar al unității, iar lucrările de tâmplărie cad în sarcina tâmplarului. Acolo unde aceste servicii nu pot fi realizate de personalul auxiliar al unității respective se poate apela la firme specializate. În general, principiile unui management modern recomandă folosirea firmelor specializate prin contracte de întreținere, în locul plătirii unor salarii permanente. Toate operațiile de păstrare a condițiilor igienice și de calitate ambientală a bazei sportive se vor realiza fie cu personalul auxiliar, fie cu firme specializate, în sarcina acestora intrând și amenajarea terenurilor aflate pe baza sportivă respectivă. Există și situații în care beneficiarii de servicii sportive pot să-și pregătească singuri terenurile pe care urmează să se desfășoare o activitate sportivă. Paza și supravegherea folosirii corecte a instalațiilor sportive de către diferiți beneficiari intră în sarcina personalului din subordinea unității. În cazuri speciale aceasta poate fi asigurată de către firme specializate de pază și protecție.

Un obiectiv care nu trebuie neglijat este asigurarea asistenței medicale. Acest lucru nu este obligatoriu decât în cazul unor contracte ferme între proprietar și beneficiari, cheltuielile fiind suportate de cei care beneficiază de serviciile unității respective. Acest serviciu însă poate fi asigurat pe propria cheltuială și de către cei care utilizează baza sportivă. Personalul medical poate să aparțină unității respective sau să aparțină unor organizații sanitare, care pe bază de contract prestează acest serviciu

Responsabilitatea managerului bazei sportive se referă în primul rând la oferirea de servicii de calitate atât proprietarului bazei sportive, cât și beneficiarilor care solicită acest lucru. Pentru a asigura un standard ridicat trebuie avut permanent în centrul atenției asigurarea următoarelor condiții de funcționare: igienă pe toate sectoarele bazei sportive, inclusiv în vestiare și căi de acces, buna funcționare a instalațiilor (de iluminat, de încălzire a sălilor sau a apei din piscină), respectarea normelor de securitate a instalațiilor (porți, panouri, materiale din sala de forță), implicarea unui personal calificat cu experiență, în cazul în care beneficiarul solicită și acest serviciu, realizarea unui program de promovare a serviciilor oferite diferiților beneficiari. Toate acestea vor avea repercusiuni asupra costurilor de gestiune, iar în unele cazuri pot avea și consecințe penale, ceea ce nu este dorit. Din această cauză în momentul încheierii de contracte sau convenții trebuie avute în vedere toate aspectele care să elimine unele inconveniente.

Pentru ca o bază sportivă să funcționeze în condiții optime, ea necesită o serie de operații de întreținere atât la instalațiile tehnice, cât și la cele sportive. Cu timpul, datorită uzurii fizice dar și morale a unor instalații, randamentul acestora va scădea, ceea ce va duce fie la diminuarea calității serviciilor oferite, fie la creșterea costurilor de întreținere.

## **7. Modalități de gestionare**

În prezent, pe piața „complexelor de întreținere” există două categorii de baze sportive, una aparținând sistemului public (unități școlare, unități ale MTS), cealaltă sistemului privat (persoane fizice, societăți comerciale specializate, cluburi departamentale).

Începând cu anul 2001, odată cu intrarea unităților de învățământ în patrimoniul primăriilor, forma de administrare și gestionare a bazei sportive a suferit unele modificări. În primul caz, al gestionării publice, fondurile necesare întreținerii, reparațiilor și procurării de materiale sportive erau stabilite de către Inspectoratele Școlare Județene în funcție de bugetele aprobate de către Ministerul Educației Cercetării și Inovării pentru acest sector. Gestionarea privată se regăsește mai ales la nivelul bazelor sportive aparținând de unități productive, care prin forțe proprii își asigură administrarea și gestionarea acestora. În cazul universităților, fondurile necesare întreținerii, reparațiilor și procurării de materiale sportive au rămas în forma veche, fiind stabilite de Consiliile profesionale din bugetul alocat sau din alte surse financiare, cum ar fi contractele de cercetare și granturile prin programele naționale sau internaționale de cercetare-dezvoltare.

În realitate însă, în domeniul bazelor sportive se recurge la o îmbinare a celor două forme de gestionare și anume, pe lângă fondurile alocate de la buget, unitățile de învățământ își execută prin forțe proprii o parte din subsistemele necesare (porți, părți, tribune, panouri și alte materiale necesare în domeniul sportiv).

Două elemente esențiale au schimbat în ultima perioadă modul de gestionare a bazelor sportive: transformările din domeniul „cererii de sport” și criza finanțelor publice. Din punct de vedere cantitativ și calitativ, cererea de servicii sportive s-a transformat profund. A crescut numărul practicanților de sport, iar odată cu aceștia au apărut și modalități noi și diversificate de a-l practica, ceea ce a dus la modalități



noi de abordare a problemei de administrare și de gestionare a bazelor sportive. Prin exigențele, dar mai ales prin calitatea serviciilor solicitate practicanții de sport așteaptă mai mult de la cei care gestionează și administrează bazele. Aceștia doresc ca prin contribuția financiară adusă și calitatea serviciilor să fie corespunzătoare. În caz contrar, posibilitatea de a găsi noi spații și dotări, chiar și la prețuri mai ridicate, care să ofere servicii de calitate, reprezintă un mare neajuns care îi pândește pe toți cei care nu se adaptează la noile condiții ale societății de consum. Chiar dacă nu toți membrii societății noastre solicită servicii sportive, cea mai mare parte a acelor care le solicită doresc să beneficieze de confort, de servicii diversificate și programe (orare) flexibile de practicare, noi modalități de practicare etc.

Profunde schimbări sociale au marcat modificări dinamice ale serviciilor sportive și mari transformări ale sistemului financiar public. Posibilitatea de susținere și finanțare publică a investițiilor și a bazelor sportive exclusiv de către stat se află în prezent într-o criză profundă. Societatea modernă se află în fața unei situații destul de greu de soluționat, deoarece a crescut expansiunea cererii de sport și au scăzut posibilitățile financiare de intervenție.

Cheltuielile legate de sport cresc de la o zi la alta, iar posibilitățile de a plăti serviciile întâmpină greutăți mai ales din partea celor a căror bugete se bazează și în prezent pe finanțări din partea statului. Un astfel de exemplu îl reprezintă cluburile sportive ale tinerilor (copii, elevi, studenți). Este la fel de adevărat că este inevitabilă necesitatea de a găsi noi soluții, dar în același timp nu se pot da soluții magice de salvare a ceea ce se mai poate salva, decât printr-o re-gândire a managementului unității sportive respective.

### ***Gestionarea publică***

Gestionarea publică reprezintă forma cea mai folosită în țara noastră, sub care se administrează și se gestionează în prezent majoritatea bazelor sportive. Dacă până nu demult întreaga administrare și gestionare se făcea de către unități de învățământ, toate fondurile obținute de instituția care dispunea de o bază sportivă erau la dispoziția acesteia. După 2001, conform noilor legi, fondurile pentru bazele sportive școlare trebuie să fie achitate din fondurile administrațiilor locale care au devenit finanțatorul principal unităților școlare aflate în zona de activitate a acesteia în aceste condiții administrarea și gestionarea bazelor sportive va suferi modificări. Nu același lucru este valabil pentru universități și alte instituții bugetare sau private, deținătoare de sisteme sportive, care trebuie să asigure gestionarea și administrarea acestora din fondurile proprii.

Dacă gestionarul bazelor sportive va rămâne același și fondurile vor veni numai de la primărie, posibilitățile de creștere a calității serviciilor vor scădea prin micșorarea surselor de finanțare. Prin această formă toate serviciile, funcționarea instalațiilor și a dotărilor, curățenia, paza, întreținerea curentă, reparațiile curente sau de mai mare amploare rămân în subordinea unității de care aparține baza respectivă. De asemenea, promovarea ofertei de servicii și realizarea relațiilor și a raportului cu solicitanții sunt asigurate tot de către gestionarul bazei. Personalul care va lucra direct cu solicitanții de servicii poate fi pus la dispoziția practicanților de către unitatea respectivă sau poate fi adus de către cei care solicită un serviciu sau altul. În acest caz, se încheie un contract de închiriere fie de spații, fie de servicii sportive. Există în aceste cazuri o serie de avantaje legate de decizia

formelor de folosire a bazei. Rămâne la latitudinea administratorului dacă publicul deservit este dintr-un singur segment al societății sau din diferite categorii sociale, iar costurile vor fi stabilite fie prin negocieri, fie prin licitație. Această formă de organizare aduce și o serie de dezavantaje, cum ar fi: contractele de închiriere se realizează de către conducerea unității, iar o parte din fondurile obținute prin serviciile sportive sunt direcționate și spre alte sectoare; pentru o bună acoperire a tuturor serviciilor sportive este nevoie de asigurarea unei oferte foarte variate, personalul unității trebuind să aibă o largă specializare pentru acoperirea unei vaste arii de servicii, în caz contrar ar putea scădea cererea acestora; un al treilea dezavantaj este faptul că toate problemele legate de administrare și gestionare rămân în sarcina unității (repararea instalațiilor, dezvoltarea bazei materiale etc.).

### ***Alte moduri de gestionare a bazelor sportive***

Există și alte moduri de gestionare a fondurilor, de exemplu pe bază de convenție între unitățile de învățământ și diverse instituții de stat sau private. În acest caz, între administratorul și gestionarul bazei sportive școlare și o instituție de stat sau privată se încheie o convenție de administrare prin care se stabilesc modalitățile de folosire și gestionare. Este o soluție care este aplicată de curând și la noi, îndeosebi datorită dificultăților de asigurare a gestionării directe a bazei sportive. Fără o diversificare a serviciilor, fără o calitate superioară a acestora și fără o dotare corespunzătoare, administrarea și gestionarea unei baze sportive școlare va avea de făcut față unor probleme financiare care nu vor putea fi acoperite din surse bugetare. Prin această formă se poate ajunge la asigurarea unor servicii de calitate atât pentru gestionar, cât și pentru solicitanți. Această nouă relație trebuie să se bazeze pe transparență, pe o nouă calitate a serviciilor sportive, pe o relație favorabilă între costuri și beneficii.

Dorința de a realiza un management de calitate este indispensabilă, însă nu și suficientă dacă nu este însoțită de profesionalism, competență tehnică, suport operativ dar și o dotare corespunzătoare.

Gestionarea fondurilor pe bază de convenție trebuie să reglementeze folosirea optimă a bazei sportive fie în sală, fie în aer liber, să stabilească o desfășurare coerentă a activităților, categoriile de beneficiari, pozițiile la care vor avea acces, să evalueze nivelele de cheltuieli și venituri în baza cărora să stabilească echilibrul dintre acestea, posibilele linii de dezvoltare și necesarul viitor. Instituția se obligă să preia direct o parte din cheltuielile de întreținere, de reparații curente, de dotare a spațiilor existente, eventual de extindere. Trebuie avute în vedere și sursele de finanțare de care poate beneficia unitatea privată, în vederea unei corelări corecte între cei care încheie convenția. Responsabilitățile se stabilesc pentru fiecare în parte, de asemenea, modul de realizare a acestora, durata, termenele de plată și orice alte probleme privind raporturile dintre părți. Administratorul va avea responsabilitatea de a controla periodic respectarea angajamentelor între cele două părți (penalizările care pot fi aplicate în cazul în care unele angajamente nu sunt respectate de către o parte a celor care semnează o asemenea convenție, clauze speciale prin care se stabilesc interdicții de subînchiriere, modalități de anulare a convenției și altele). Aceste reglementări sunt puncte care nu trebuie să lipsească în momentul încheierii unei convenții, însă trebuie înțeles că fiecare act de asemenea natură își are particularitățile specifice legate de caracteristicile bazei sportive, de

poziția ei față de centru, față de mijloacele de transport, de serviciile solicitate, de categoriile de beneficiari ai serviciilor etc.

O caracteristică fundamentală, în condițiile în care se încheie o asemenea convenție, este transparența, formă esențială pentru a garanta corectitudinea procedurală și administrativă în concordanță cu reglementările în vigoare. Unitatea privată va putea încheia o convenție doar când se îndeplinesc condițiile de eligibilitate, competitivitate și transparență incluse în contract, în caz contrar putându-se renunța la acesta. În cazul în care toate condițiile sunt îndeplinite, cei care încheie convenția trebuie considerați egali atât în drepturi cât și în obligații, unul față de altul.

Exista însă și cazuri în care solicitările de spații, servicii sau de preluare a unor probleme de gestionare să fie făcute de mai mulți ofertanți, atunci se organizează o licitație de proiecte prin care sunt prezentate propuneri de ordin financiar, cât și posibilitățile de dezvoltare și îmbunătățire a calității serviciilor.

Acest mod de gestionare a fondurilor pe bază de convenție între unitățile de învățământ și diverse instituții de stat sau private are o serie de avantaje, ca de exemplu: preluarea de către beneficiar a unei serii de probleme financiare pentru reparații și dotare, grija față de materialele din dotare va fi mai mare datorită simțului proprietății din partea semnatarilor convenției, creșterea calității serviciilor prin dotarea cu materiale sportive de calitate, pot apărea inițiative de amortizare a cheltuielilor din partea beneficiarului prin organizarea unor servicii cum ar fi chioșcuri de alimentație sau răcoritoare, puncte de comercializare a materialelor sportive etc.

### ***Modalități de reducere a consumului de utilități***

Pentru buna funcționare a unui sistem sportiv se utilizează o serie de utilități de bază, cum este apa menajeră sau cea tratată (cu schimbători de ioni), curentul electric alternativ sau continuu, aerul, vaporii de apă (calopurtător primar), combustibilii gazoși, lichizi sau solizi (actuali, naturali sau sintetici și cei fosili) și diferite instalații (centrale, aeroterme, pompe de căldură, generatoare autonome, acumulatori electrici sau alte surse de curent autonome).

În vederea reducerii consumului de utilități în instalațiile tehnice, dar și a celor utilizate direct, se are în atenție temperatura din sălile de sport, încălzirea apei din bazinele de înot, iluminatul sălilor în care se desfășoară activități sportive, dar și a încăperilor anexe, vestiare, holuri, respectiv separarea în limita posibilităților a instalației pentru încălzire, între baza sportivă și unitatea care o deservește.

Dacă luăm ca exemplu, o sală de sport, cu dimensiuni cuprinse între 12-18 metri lățime și 18-26 metri lungime, se știe că cca. 75-85% din energie este destinată încălzirii încăperilor, iar restul pentru apa caldă sanitară, în condițiile în care există dușuri sau chiuvete. În aceste situații, pentru reducerea costurilor energetice se va stabili ca temperatura în sălile de sport să fie cuprinsă între 16-19°C, iar în vestiare să nu depășească 21°C, să se mențină o bună eficiență a instalațiilor de producere a căldurii, prin verificarea aparatelor de control și reglaj, cât și a caloriferelor folosite la încălzirea spațiilor destinate activităților sportive.

Pentru producerea apei calde menajere se va avea în vedere livrarea apei la o temperatură optimă, ținându-se cont și de cerințele beneficiarului, folosirea pompei de circulare a apei numai în timpul cât dușurile sunt în funcțiune, evitarea

pierderilor de apă prin instalații necorespunzătoare (robinete defecte etc.), utilizarea gazului metan care necesită cheltuieli mai mici de întreținere.

O altă modalitate de reducere a consumurilor energetice este legată de utilizarea iluminatului natural, prin curățirea geamurilor și asigurarea curățeniei periodice a corpurilor de iluminat și înlocuirea celor defecte, folosirea iluminatului artificial numai în spațiile efectiv necesare și la nivelul cerințelor activității desfășurate, folosirea unor culori cât mai deschise pentru pereții și tavanele încăperilor, utilizarea unor lămpi a căror eficiență și durată de folosire să fie cât mai îndelungată (lămpi fluorescente), acoperirea cât mai bună a suprafeței destinate activităților sportive, printr-o distribuție rațională a corpurilor de iluminat.

Deși aceste măsuri par a fi foarte simple, printr-o eficiență folosire pot permite reducerea energiei consumate cu până la 20-30%. Bazinele de înot care pot exista în cadrul unei baze sportive, produc cele mai mari consumuri energetice care ajung la 40-45% din total. Printre modalitățile de economisire a energiei menționăm: menținerea în stare de funcționare optimă a instalației prin curățirea și controlul periodic al acesteia, se vor evita eventualele disfuncționalități, scăderea temperaturii apei din bazin cu mai mult de 2-3°C, care ar necesita un consum energetic mare pentru restabilirea temperaturii normale, se va urmări folosirea instalației de încălzire a bazinului și a apei din acesta doar pe perioada zilei, existând posibilitatea, în urma unei izolări termice a clădirii și a țevilor prin care circulă apa caldă, să se întrerupă funcționarea acesteia pe timpul nopți fără a se pierde temperatura optimă, îmbunătățirea izolației termice prin folosirea de geamuri duble, prin izolarea acoperișului, a pereților și chiar a pardoselii.

### ***Modalități de eficientizare a managementului***

Managerul sau administratorul poate gestiona și administra sistemul sportiv pe o perioadă lungă, fără a urma cursuri sau alte forme de pregătire profesională. Poate apărea însă și situația în care baza sportivă se restructurează, se mărește sau se îmbogățește cu corpuri sau instalații noi. În acest caz, consultarea specialiștilor și experților devine inevitabilă.

Datorită schimbărilor care se produc destul de repede în prezent în ceea ce privește eficiența bazelor sportive, este nevoie de consultarea unor persoane cu experiență în anumite sectoare de activitate. Cum fiecare bază sportivă își are propria identitate, caracteristici și necesități, nu se poate aplica aceeași politică managerială, care să răspundă în egală măsură fiecărei baze sportive. Pot exista însă destule similitudini, și în acest caz este recomandabil un schimb de păreri și de experiență în gestionarea și administrarea cât mai eficientă și la parametrii cât mai ridicați ai bazei sportive, având în vedere creșterea concurenței ofertelor de servicii sportive.

O gestionare și administrare cât mai eficientă va fi posibilă numai pe baza unor relații de colaborare strânsă între consiliul de administrație al unității, contabilul acesteia, manager și angajați. Nu trebuie uitați nici potențialii sponsori, instituțiile sau persoanele fizice care doresc să se implice în aceste probleme.

În vederea unei administrări și gestionări cât mai eficiente a bazei sunt necesare o serie de răspunsuri la întrebări de genul: Pe cine va deservi baza și instalațiile aflate în dotare? Există perspectiva ca în viitor să se aducă îmbunătățiri care să corespundă unor standarde cât mai ridicate în ceea ce privește

calitatea serviciilor? Care sunt posibili solicitanți de servicii sportive? Beneficiile realizate din contractele de închiriere sunt avantajoase pentru beneficiar?

Odată cunoscut răspunsul la aceste întrebări se poate trece la o nouă etapă, cea de evaluare a necesităților specifice: realizarea unui studiu de piață în ceea ce privește cererea de servicii sportive, când se pune problema dacă actuala bază sportivă poate face față solicitărilor sau dacă nu, care sunt perspectivele ei, stabilirea grupurilor țintă (asociațiile sau cluburile sportive, utilizatorii ocazionali sau alte categorii), în funcție de solicitări. Tot aici se impune stabilirea vârstei celor care pot beneficia de servicii sportive, a stării lor de sănătate etc., care sunt necesitățile și sursele de finanțare în vederea creșterii eficienței administrării și gestionării bazei sportive? După ce tuturor acestor probleme sau întrebări li s-au găsit răspunsurile adecvate, urmează o analiză de evaluare prospectivă a ceea ce se dorește a deveni baza sportivă școlară, când se stabilește: ce instalații, terenuri și spații anexe sunt puse la dispoziția solicitanților, ce alte amenajări și facilități s-ar putea crea, care ar fi capacitatea în limita rezonabilă de deservire a bazei, care este durata de viață a instalațiilor și care este perspectiva lor sau dacă necesită o înlocuire, care este sprijinul concret material al comunității în ceea ce privește baza sportivă respectivă?

Pentru realizarea unui management de calitate, toate aceste analize trebuie să fie făcute cu profesionalism și simț de răspundere. Pe baza acestor date se poate elabora un program propriu de dezvoltare a bazei sportive care să producă beneficii și să satisfacă cerințele de calitate atât ale beneficiarului, cât și ale solicitanților de servicii sportive.

### ***Reducerea costurilor de gestionare și administrare***

În administrarea și gestionarea unei baze sportive sunt implicate: persoane, activități desfășurate, echipamente, mijloace financiare și alte elemente de promovare, imagine etc. Toate acestea se resimt în costurile de funcționare și eficientizare a bazei respective. Calitatea serviciilor asigurate, cât și funcționarea instalațiilor trebuie realizate în așa fel încât să producă profit. Orice componentă a gestiunii are costul său, existând cheltuieli de organizare a activităților, de întreținere, costuri de funcționare și de extindere. Un management eficient trebuie să aibă în vedere atât activitățile sportive specifice, cât și cele de întreținere, de performanță, de stimulare a creativității, de socializare, precum și serviciile oferite diferitelor societăți.

Activitățile desfășurate se deosebesc prin conținut și prin obiective. Toate tipurile de activități necesită cerințe diferite de organizare și dotare, pentru a face față solicitărilor venite din partea beneficiarilor de servicii. Cei care beneficiază de aceste servicii fac parte din două categorii distincte: membrii unor cluburi sau asociații, firme particulare, care practică în mod regulat o activitate sportivă (sau ar trebui să practice: firme de pază și protecție, unități pentru menținerea ordinii publice) și persoanele fizice - clienți ocazionali, care desfășoară sau nu cu regularitate o activitate sportivă.

Antrenorii, instructorii care asigură buna desfășurare a activităților sportive fac parte din personalul de specialitate. Lor li se mai adaugă și administratorii sau managerii bazei sportive, eventual sponsorii permanenți. Este importantă stabilirea unui program de folosire a bazei în funcție de cerințele unității în subordinea căreia

se află baza sportivă, cât și a beneficiarilor de servicii sportive. Astfel este absolut necesară o planificare a orelor, a numărului de zile în care baza se află la dispoziția propriilor utilizatori și a solicitanților externi, mergând până la perioade mai mari din cursul unui an în care sunt prevăzute activități.

Cheltuielile de gestionare a unei baze sportive sunt influențate de calitatea și cantitatea serviciilor oferite beneficiarilor de sport sau tratament, iar o rentabilitate bună se poate obține atunci când spațiile destinate activităților sportive sunt folosite la maximum, chiar și în perioada vacanțelor școlare. Se va avea în vedere la întocmirea orarelor ocuparea spațiilor în primul rând de către elevi/studenți/sportivi, urmând apoi clienții permanenți care închiriază spațiile pe o perioadă mai mare de timp, iar celor care solicită servicii sportive pe perioade scurte sau periodic dar neregulat li se vor oferi spațiile rămase disponibile. Acolo unde există posibilitatea și activitățile sportive nu deranjează procesul didactic, se pot oferi servicii sau spații și în primele ore ale dimineții.

### ***Posibilități de dezvoltare a creativității***

Deși contestată de multe persoane, creativitatea este prezentă în activitățile fizice, indiferent de obiectivele acestora, uneori chiar mai mult decât în alte domenii. Deși deprinderile motrice duc la formarea unor stereotipuri dinamice și de gândire, utilizarea acestora în sporturile competitive, în care există un adversar, necesită în permanență creativitate. Acest lucru se explică prin faptul că adversarul, la rândul său, este supus unui proces de acumulare a unor deprinderi motrice specifice rolului (apărător, portar, atacant etc.). Mai mult decât atât, în sporturile de echipă există rolul de coordonator de joc, rol care implică un grad înalt de creativitate raportată la posibilitățile echipei adverse, dar și la parteneri. Coordonatorul de joc este ales de antrenor în funcție de abilitățile tehnice, intelectuale și creative. Desigur, există jocuri, sporturi sau roluri în care creativitatea este mai puțin solicitată: probele din atletism, canotaj, haltere, ciclism (în general sporturile ciclice), dar la unele activități, fără un grad ridicat de creativitate nu se poate obține performanță.

În acest sens, bazele sportive pot pune la dispoziția beneficiarilor (persoane mature sau copii) activități sportive care solicită creșterea capacității de creativitate, ridicarea nivelului de socializare (creșterea coeziunii grupului) etc.

Pentru creșterea creativității se pot folosi parcursuri cu obstacole, cu rezolvarea unor sarcini impuse, practicarea unor jocuri strategice (paintball), de dezvoltare a perspicacității, a capacității de a face analogii, comparații sau sinteze, de identificare a unor obiecte, a unor trasee turistice, orientare în teren, confecționare a unor dispozitive (de transport, utilitare, de orientare etc.). De asemenea practicarea jocurilor sportive clasice (fotbal, baschet, streetball, volei, beach volleyball), sau a unor jocuri cu temă (întreceri sub formă de deplasări, sau diferite sarcini motrice) necesită un nivel ridicat de creativitate prin confruntarea în permanență cu situații noi și sub imboldul emulației oferită de elementul de întrecere.

Această categorie de activități motrice (care cresc capacitatea de creativitate) are următoarele avantaje: necesită dotări materiale minime, este accesibilă tuturor categoriilor de beneficiari (vârste, sexe, preocupări), este deosebit de atractivă, satisface simultan și dorința de mișcare, are implicații sociale.

Baze sportive care au ca obiectiv creșterea creativității au apărut și la noi în țară și sunt solicitate în special de firme și instituții particulare sub formă de „activități de training”.

## **8. Elaborarea planurilor de conformare și optimizări de mediu**

În cazul prezenței unor surse punctiforme de poluare sau a unor riscuri privind protecția muncii și prevenirea incendiilor, la obținerea avizelor de mediu sunt solicitate și alte documentații, cum ar fi: planurile sau programele de conformare, de management al deșeurilor și al surselor de apă, inclusiv tratarea în vederea depoluării sau denocivizarea acestora ș.a.

Planurile sau programele de conformare cu legislația de mediu în vigoare pentru sistemele sportive au în atenție două etape: identificarea de soluții optime pentru rezolvarea problemelor de conformare de mediu ale instituției și elaborarea programelor de conformare (măsuri, responsabilități, termene, costuri etc.).

Studiile privind selectarea unor soluții de conformare au în atenție investigarea zonelor poluate (poluări accidentale/istorice), identificarea soluțiilor de remediere/decontaminare, proiectarea acțiunilor de remediere, coordonarea activităților de remediere.

În cazul unor efecte dure asupra biodiversității, aceste planuri și programe de conformare impun realizarea unor studii de evaluare a biodiversității și a calității componentelor biotice, în baza unui training complex în domeniul conservării biodiversității, efectuat cu specialiști proprii sau externi.

Sistemele sportive pot acumula în timp unele deșeuri și bineînțeles cantități mari de ape uzate, mai ales în cazul unor piscine sau bazine de înot. Acestea sunt confruntate în prezent cu cerințele tot mai stricte ale reglementărilor în domeniul managementului deșeurilor și al gospodăririi apelor. Mai mult, cheltuielile din ce în ce mai mari pentru evacuare și depozitare impun instituțiilor deținătoare reducerea la minim a cantităților de deșeuri produse și tratarea apelor, colectarea selectivă, reciclarea, refolosirea și limitarea necesităților de tratare și după caz de denocivizare a constituenților deșeurilor.

În cazul sistemelor sportive care au amenajări artificiale sau naturale ce conțin cantități mari de apă, îmbunătățirea gospodăririi apelor reprezintă o cale eficientă de reducere a costurilor și a efectelor asupra mediului natural. O direcție de abordare o reprezintă optimizarea managementului apelor la nivelul instituției prin aplicarea principiilor dezvoltării durabile și îmbunătățirii continue. Aceasta are ca scop identificarea celor mai eficiente soluții de reducere a consumului de apă și a concentrațiilor de poluanți în apele uzate evacuate.

Un management optim are în atenție, încă de la preluarea în utilizare a sistemului sportiv urmând apoi în etapele dezvoltării acestuia și valorificării polifuncționale, elementele legate de protecția mediului și a subiecților umani. În cadrul acestui demers se respectă standardele naționale și europene. Dintre acestea, seria de standarde ISO 14000 și OHSAS 18001, elaborate și publicate de Organizația Internațională pentru Standardizare (ISO), acoperă un spectru larg de subiecte din domeniul protecției mediului, precum și managementul de mediu, auditul de mediu, analiza ciclului de viață al sistemelor sportive, eco-etichetarea, performanța de mediu și altele. Cele două standarde, integrate în standardul de

calitate ISO 9001, oferă managementului atribute valorice aparte (SR EN ISO 9001/2001 este un standard internațional ce stabilește cerințele pentru un sistem de management al calității).

Managementul de mediu este acea componentă a sistemului general de management al instituției deținătoare de sisteme sportive, alcătuit din structura organizațională, planificarea, responsabilitățile, procesele, operațiile, practicile, procedurile și resursele care ajută la construirea, implementarea, realizarea, revizuirea și menținerea politicii de mediu a instituției. Implementarea acestuia permite nu doar să corespundă așteptărilor privind performanța sa de mediu, ci și să își controleze costurile și să se conformeze legislației și regulamentelor de mediu.

## Bibliografie

1. Alexe N., (1993), **Antrenamentul sportiv modern**, Ed. Editis, București;
2. Belousov, V., și alții (1996) – **Performantica, interferențe, sinergii, confluente**, Editura Performantica, Iași
3. Berca, M., **Teoria gestiunii mediului și a resurselor naturale**, Ed. Grand, București, 1998;
4. Bold I., Craciun A., **Organizarea teritoriului**, Ed. Mitron Timișoara, 1999;
5. Budeanu, C., Călinescu, E., **Elemente de ecologie umană**, Ed. Științifică și Enciclopedică, București, 1982;
6. Căluianu, S., **Măsurarea și controlul poluării atmosferei**, Ed. Matrix Rom București 1999;
7. Cătănciu, V., (1980), **Ergonomia în sport**, Ed. Sport Turism, București;
8. Chirazi, M., (2001), **Întrecerea individuală – mijloc de optimizare a personalității elevului**, Editura Panfilus, Iași;
9. Cristea, I., (2000), **Management sportiv. Compendiu**, Ed. Ex Ponto, Constanța;
10. Cristea, S., (2005), **Managementul organizației școlare**, ediția a II-a revăzută și adăugită, Ed. Didactică și Pedagogică, RA, București;
11. Dougherty, N., Bonanno, D., (1977), „*Principii de management în serviciile sportive și recreative*”, în **Buletin Informativ**, nr. 502-503, Ed. CCPS, București;
12. Epuran M., (1990), **Modelarea conduitei sportive**, Ed. Sport Turism, București;
13. Făinaru, J. Cotariu, L., (19649, **Administrarea și întreținerea bazelor sportive**, Ed. U.C.F.S., București;
14. Hărgălaș, A., (1985), **Organizarea spațiilor pentru educație fizică**, Ed. Sport Turism, București;
15. Haralambie G., (1966), **Biochimie și sport**, Ed. UCFS, București;
16. Iacob, I. Cismas, A., (2002) – **Adminstrarea și gestionarea bazelor sportive**, Curs ID, Iași
17. Maior, C., **Ecologie pentru sportivi**, Ed. Serrvo-Sat, Arad, 1998;
18. Nichifor, F., (2008), **Amenajarea și administrarea bazelor sportive școlare. Suport de curs**, Facultatea de Educație Fizică și Sport, Universitatea „A.I.Cuza” Iași;
19. Vădineanu, A., **Dezvoltarea durabilă - teorie și practică**, Ed. Universității din București, 1995;
20. West, A. M., (2005) - **Lucru in echipă, Lecții practice**, Editura Polirom, Iași
21. \* \* \*, **United Nations Environment Programme (UNEP-WCMC)**, Biodiversity Series, 2002;
22. \* \* \* (1997), **Administrarea și gestionarea bazelor sportive**, Centrul de Cercetări pentru Problemele Sportului, Ministerul Tineretului și Sportului, București;



# ASPECTE INOVATOARE ÎN INVESTIGAREA ȘTIINȚIFICĂ A OPERELOR DE ARTĂ

A.V. SANDU<sup>1</sup>, V. VASILACHE<sup>2</sup>, M. CROITORU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Forumul Inventatorilor Români, [andrew\\_viktor@yahoo.com](mailto:andrew_viktor@yahoo.com)

<sup>2</sup>) Universitatea "A.I.Cuza" Iași, Platforma Arheoinvest

<sup>3</sup>) Colegiul Național „M.Eminescu”, Botoșani

**Abstract** – În lucrare sunt prezentate direcțiile principale abordate în creativitatea tehnică a noilor metode și tehnici neinvazive de investigare științifică a operelor de artă. Principiile fundamentale privind conservarea bunurilor de patrimoniu cultural – cartea de identitate a unui popor – impun intervenții minime asupra materialului unei opere de artă. Investigarea științifică, oricare ar fi tipul de expertiză sau analiză, în vederea elucidării anumitor obiective legate de autenticitate, starea de conservare, valoarea patrimonială etc., trebuie să recurgă la modalități de abordare nedistructive, mai ales la acele tehnici care permit analiza directă pe obiect, fără a-l afecta. În acest sens, se prezintă sistemele actuale de coasistare și coroborare între tehnici disciplinare, ca de exemplu microscopia optică sau electronică specifică biologiei, metalografiei, geologiei și cristalochimiei, cuplată cu spectrometria de raze X, spectrofotometria în infraroșu, colorimetria de reflexie, analiza cross-section și staining test și altele. Un alt sistem des abordat este cel al coasistării anumitor tehnici de către calculator, prin programe expert, specializate pe modelare, prelucrare, interpretare, căutare, indexare, identificare, redare și altele. Mai mult, în datare și autentificare se implică un număr cât mai mare de metode prin coroborarea cărora să se permită o precizie cât mai mare.

**Keywords:** sisteme de coasistare și coroborare, metode și tehnici disciplinare, identificare, redare, autentificare, investigare științifică, opere de artă.

## 1. Introducere

Întrucât principiile fundamentale privind conservarea științifică a patrimoniului cultural, unanim acceptate pentru a oferi o bună păstrare a moștenirii culturale [1 – 3], impun o serie de reguli legate de modul de etalare, depozitare, manipulare, transport, dar și de intervențiile de preservare și restaurare, în care intră și operațiile legate de investigarea științifică, prima etapă a demersurilor lucrative de conservare științifică, intervențiile asupra acestora trebuie efectuate cu multă grijă, astfel încât structura și compoziția materialelor componente să nu fie afectate. În acest sens, se vorbește de intervenții nedistructive, iar cele microdistructive sau paradistructive să fie neinvazive, altfel spus, orice prelevare de probă, oricât de mică ar fi, trebuie făcută în așa fel încât să nu conducă la procese evolutive care să afecteze estetica și integritatea structural-funcțională.

În cadrul unor instituții academice din Europa [4 – 7] s-au dezvoltat o serie de programe prioritare în domeniu, prin parteneriat cu alte universități și centre de investigare și restaurare din mai multe țări, care vizează următoarele direcții:

- noi materiale compatibile și procedee de intervenție pe o serie de artefacte (metal, piatră, frescă, pictură de șevalet, lemn și lemn policrom);
- metode moderne nedestructive prin implicarea în sistem de coasistare sau coroborare a unor tehnici complementare, interdisciplinare (SEM-EDX, micro-FTIR, micro-RAMAN, microstratigrafia în cross-section cuplate cu staining test, colorimetria prin reflexie cuplată cu analiza histochimică și mineralogică, reflectografia în UV, VIS și IR, termografia laser, defectoscopia RMN și RES, microendoscopia și altele);
- elaborarea unei terminologii adecvate domeniului prin importarea și adaptarea din științe conexe;
- studiul unor noi modalități moderne de etalare, valorificare și teaurizare (holografia, stereografia);
- elaborarea unor programe europene de studiu pentru învățământul post-universitar de Master și Doctorat, în vederea obținerii liberii practici în toate țările comunitare.

În acest sens, în lucrare, plecând de la principiile unanim acceptate de teoria generală a conservării științifice a patrimoniului cultural, se prezintă metodele moderne nedestructive, utilizate prin implicarea sistemelor de coasistare și coroborare între tehnicile disciplinare.

## **2. Direcții actuale în utilizarea metodelor moderne nedestructive**

În urma analizei statistice a fișelor primite în cadrul proiectului LabSTECH, prin parteneriatul european Euartech, desfășurat în perioada 2005-2007, s-a stabilit distribuția competențelor și resurselor tehnico-instrumentale, folosite în prezent, ca de exemplu: tehnici fotografice și radiografice, colorimetria, digitalizarea imaginilor, microscopia optică și electronică, tehnici de analiză a suprafețelor, fluorescența de raze X și difracția de raze X, tehnici de rezonanță magnetică nucleară, spectroscopia de emisie și absorbția atomică, spectroscopia Raman și IR, spectrometria de masă, tehnici cromatografice, metode de datare, analize termice, teste de îmbătrânire artificială etc. [5, 6].

În cadrul acestui proiect, un anumit grup s-a ocupat de metodologiile analitice (metode și tehnici) implicate în diagnosticarea operelor de artă. Întrucât diversele laboratoare confruntă sau pun în comun rezultatele analitice obținute în studiul materialelor, s-a pus problema reproductibilității și comparabilității rezultatelor obținute cu tehnici sau metodologii diverse. În fapt, analizele realizate cu diverse tehnici, fiecare caracterizată de avantaje specifice, dar și de limitele proprii, pot duce la obținerea unor rezultate uneori ne-convergente. De aici, necesitatea implicării unor tehnici și metode standardizate, unanim acceptate.

Pentru a facilita dialogul între instituții și a favoriza adoptarea de metodologii omogene, în dezvoltarea acestui grup au fost adunate informații privind metodologiile analitice cel mai frecvent implicate în laboratoarele participante la rețea, organizându-se întruniri și *workshop*-uri pentru a individualiza posibilele strategii sau protocoale analitice comune. Cazurile analitice care pot fi luate în studiu constituie un domeniu de lucru aproape infinit și în continuă dezvoltare.

Din acest motiv, s-a decis limitarea activității grupului la unele cazuri de mai mare interes în domeniul conservării, care pot fi considerate exemple pentru dezvoltări și proiecte ulterioare. Au fost luate în considerare: studiul aliajelor cuprului, caracterizarea pigmentilor, identificarea lianților organici în picturi, studiul operelor în piatră și a produsilor lor de degradare.

În dezvoltarea și aplicarea diverselor tehnici analitice, un punct cheie constă în utilizarea standardelor de referință, utile în identificarea calitativă și determinarea cantitativă a componentilor unui material sau obiect. Utilizarea standardelor comune tuturor instituțiilor se poate dovedi foarte utilă pentru a putea compara rezultatele analitice ale diverselor laboratoare. Pentru acest scop, obiectivul principal a constat în adunarea informațiilor privind standardele, cu referire la materialele din domeniul bunurilor culturale, care sunt disponibile în diversele instituții europene, în vederea programării unor schimburi de probe sau pentru stimularea unor colaborări. Dintre materialele luate în considerare menționăm: roci și minerale, pigmenti, coloranți, metale, lianți, textile, lemn, hârtie, tencuieli etc. [6, 7].

O atenție deosebită s-a acordat dezvoltării unor noi metode prin sistemele de coasistare și coroborare între tehnici specifice, disciplinare. De exemplu, cuplarea microscopiei optice sau electronice cu alte tehnici: fluorescența de raze X, difracția de raze X, teste de culoare, colorimetria prin reflexie și altele. În cadrul acestei direcții, în colectivul nostru s-au pus la punct o serie de metode, implicate îndeosebi în autentificare. Printre acestea amintim: microstratigrafia cuplată cu colorimetria și SEM-EDX sau cu analiza mineralogică și colorimetria.

### **3. Metode neinvazive și sisteme moderne de investigare**

În cadrul colectivului nostru, se au în vedere o serie de direcții prioritare de cercetare în domeniul investigării științifice a bunurilor de patrimoniu cultural. În baza acestora, prin abordarea unor sisteme moderne de coasistare și coroborare între tehnici disciplinare, s-au obținut o serie de rezultate deosebite, dintre care amintim [8 - 12]:

- Stabilirea *relațiilor de complementaritate (coroborare și coasistare)* și *interdisciplinaritate* între diversele *tehnici de analiză*, în vederea realizării unui protocol experimental cu implicație în studiul *naturii chimice, structurii fizice* și a unor *caracteristici* ale materialelor precum

și ale componentelor structurale ale unui obiect din lemn policrom, respectiv ale componentelor sistemelor implicate în preservare activă;

- Elaborarea de noi procedee de preservare activă a lemnului vechi policrom prin utilizarea unor sisteme fizico-chimice compatibile și studiul acestora din punct de vedere chimic, fizico-structural și reologic prin metode interdisciplinare;
- Fundamentarea problematicei legate de domeniul normal de variație a echilibrului hidric și elaborarea unei metode cu tehnicile aferente pentru determinarea acestuia și a metodologiei de implicare în diverse experimente, cum ar fi, în cazul lucrării de față, cele două direcții de cercetare: evidențierea unor caracteristici arheometrice și respectiv, evaluarea impactului tratamentului de preservare activă asupra conservabilității lemnului;
- Studii privind comportarea unor tratamente de preservare activă a lemnului vechi policrom, respectiv evaluarea impactului unor componente active din diverse rețete de preservare asupra conservabilității suporturilor din lemn.

Principalele elemente de noutate obținute în cadrul acestor cercetări sunt:

- Obținerea unor soluții organice ecologice pentru tratarea lemnului policrom, care fac obiectul a două invenții brevetate;
- Fundamentarea, în premieră, prin experiment a termenului de domeniu normal de variație a echilibrului hidric a lemnului și elaborarea unei metode de determinare a acestuia, respectiv a modificărilor sub influența tratamentelor de preservare a lemnului vechi pus în operă;
- Evidențierea unor caracteristici cu valoare arheometrică prin studiul proceselor de hidratare – deshidratare folosind sistemele de corelare a curbelor de sorbție – desorbție și prelucrarea matematică a acestora prin derivatele de ordinul I și II;
- Evaluarea impactului tratamentelor cu unele principii active (petrol roșu, propolis și tanin), asupra lemnului natur și policrom, vechi și nou, utilizând metoda de determinare a domeniului normal de variație a echilibrului hidric, pe baza modificării a trei caracteristici: *timpul critic de corelație, umiditatea medie de corelație și umiditatea maximă de adsorbție* a apei higroscopice reversibile;
- Relizarea unui protocol experimental prin implicarea micro-FT-IR și SEM-EDX, care permite evidențierea puterii de penetrare a principiilor active utilizate în tratamentele de preservare și a conservabilității constituenților structurali din lemnul tratat;
- Evaluarea modificărilor fizico-structurale (variațiile dimensionale traduse prin dilatare și contragere, densitatea și porozitatea) ale probelor de lemn (tei, plop) în urma tratării cu sisteme disperse (petrol roșu și soluție alcoolică de propolis).

Dintre tehnicile moderne ce permit aplicarea unor metode prin sistemul de coasistare și coroborare, amintim analizele SEM-EDX, micro-FT-IR, colorimetria prin reflexie în cross-section, cuplată cu staining test, sisteme integrate de monitorizare a umidității suporturilor în vederea determinării domeniului normal de variație a echilibrului hidric și altele. Ultima metodă permite realizarea a două studii foarte importante: determinarea impactului diverselor tratamente asupra suporturilor organice și anorganice și evaluarea unor caracteristici arheometrice utilizate în autentificare.

De exemplu, prin analiza SEM-EDX s-a urmărit, pe cele două direcții - radială și tangențială, variația concentrației atomilor constituenți pentru probele de lemn nou și vechi, tratat sau nu cu diverse sisteme de preservare, având ca scop evaluarea capacității acestei tehnici de a evidenția, pe de o parte variația conservabilității constituenților structurali din lemnul nou și vechi, de la suprafață spre faza de volum, iar pe de altă parte de a evalua puterea de penetrare a principiilor active utilizate în tratamentele de preservare activă.

În schimb, prin micro-FT-IR s-au putut evidenția comparativ o serie de modificări la principalele grupe funcționale, analizate de-a lungul secțiunilor tangențiale și radiale ale lemnului, la care s-a observat că valoarea picurilor pentru cele două secțiuni, fie se inversează ca mărime, fie se păstrează constant în diferite tratamente cu principii active des implicate în preservarea activă. De asemenea, s-a evidențiat că lemnul vechi prezintă modificări semnificative la grupările alcoolice care trec în carbonilice, iar cele  $\beta$ -glicozidice se depolimerizează. Spectrele FT-IR au permis separarea a trei zone comune specifice atât pentru lemn, cât și la principiile active, foarte importante în evaluarea penetrabilității, care își păstrează sensibilitatea de modificare până la nivelul spotului ce corespunde la o penetrabilitate maximă.

Analiza prin spectroscopie FT-IR permite pe lângă evidențierea prezenței în materialele picturale a unor componenți lipidici și proteici degradați și a componentelor lor de degradare, studiu care a fost întărit și prin analize microstratigrafice prin teste de culoare.

Prin analiza colorimetrică prin reflexie s-a evidențiat faptul că policromia de suprafață, în urma îmbătrânirii artificiale hidrotermale, prezintă o abatere cromatică mai pronunțată la probele netratate decât la lemnul tratat, oricare ar fi esența suportului lemnos.

Pe baza proceselor de sorbție-desorbție a apei higroscopice din lemnul nou stabilizat hidric și cel vechi s-a evaluat domeniul normal de variație a echilibrului hidric, iar din curbele de hidratare și deshidratare s-au trasat graficele  $\Delta U = f(t)$ ,  $dU/dt = f(t)$  și  $d^2U/dt^2 = f(t)$ , pentru stabilirea unor caracteristici arheometrice:  *timpul de corelație*  al proceselor de sorbție-desorbție,  *higroscopicitatea minimă*  atinsă la deshidratare și cea  *maximă*  atinsă la hidratare, care permit aprecieri cantitative asupra mecanismului

celor două procese, precum și minimele și maximele curbelor derivatei I și a II-a, care oferă o apreciere calitativă a celor două procese.

În baza curbelor de sorbție-desorbție pentru diverse esențe de lemn nou și vechi tratat și netratat s-a permis evaluarea efectului tratamentului asupra deplasării domeniului normal de variație a echilibrului hidric, pe baza a trei caracteristici: *tempul critic de corelație, umiditatea medie de corelație și umiditatea maximă de adsorbție* a apei higroscopice reversibile, evaluate din curbele de hidratare-deshidratare, fundamentându-se astfel impactul tratamentului asupra caracteristicilor de corelație a celor două curbe. De asemenea, prin aplicarea acestei metode, s-a reușit studiul impactului prezervării active prin implicarea diverselor principii cu acțiune multiplă, des utilizate în practica curentă, când s-au determinat caracteristicile critice de corelație a proceselor, maximul de adsorbție, minimul de desorbție și capacitatea de retenție a principiului activ pentru diferite esențe de lemn.

## Bibliografie

1. BALDINI, U., (1997), **Teoria del Restauro e Unità di metodologia**, vol. I și II, Ed. Nardini, Firenze;
2. BRANDI, C., (1996), **Teoria restaurării**, Ed. Meridiane, București, p. 33;
3. JEDRZEJEWSKA, H., (1976), **Ethics in Conservation**, Ed. Institutet for Materialkunskap, Stokholm;
4. BRUNETTI, B.G., MASSI, M., MATTEINI, M., PORCINAI, S., SANDU, I.C.A., SGAMELOTTI, A., (2002), "*Il Network LabSTECH e il survey su metodi e materiali per la conservazione in Europa*", in **OPD Restauro**, Firenze, (ISSN: 1120-2513) 14, pp. 121-133;
5. BRUNETTI, B.G., MATTEINI, M., PINNA, D., PORCINAI, S., SANDU, I.C.A., (2003), "*Il survey LabSTECH sui materiali e metodi (MM) impiegati per la conservazione e il restauro dei manufatti e monumenti in Europa*", in **I congresso nazionale dell'igiene - lo stato dell'arte: conservazione e restauro, confronto di esperienze**, Torino, 5-7 giugno 2003, pp. 344;
6. MATTEINI, M., MAZZEO, R., SANDU, I.C.A., (2005), "*LabSTECH European survey on methods and materials for the conservation of cultural heritage: results and perspectives*", in **Techné', Science et Conservation**, Paris, (ISSN 1254-7867), 21, pp.126-130;
7. MATTEINI, M., SANDU, I.C.A., (2004), "*The results of the LabSTECH survey concerning the materials and methodologies currently applied in the conservation practice of metallic artefacts*", in **Metal Casting Process from the Engineer's Rigour to the Artist Dream**, Conferința Internațională **ArtCast 2004**, Ed. Academica, (ISBN 973-8316-43-X), Universitatea „Dunărea de Jos”, Galați, pp. 9-21;
8. VASILACHE, V., SANDU, I.C.A., CIOCAN, A., SANDU, I., HAYASHI, M., „*Retention of permethrin red petroleum system during the wood process of preservation*”, **ICWSE** Ed. Universității Transilvania Brașov, 2009;
9. SANDU, I., VASILACHE, V., SANDU, I.C.A., HAYASHI, M., CIOCAN, A., "*A new method for determination of the normal range of variation of the hydrous equilibrium for wood*", **ICWSE** Ed. Universității Transilvania Brașov, 2009;
10. HAYASHI, M., SANDU, I., CIOCAN, A., VASILACHE, V., SANDU, I.C.A., "*The impact of some active compounds implied in the preservation, upon physical-structural wood's characteristics*", **ICWSE** Ed. Universității Transilvania Brașov, 2009;
11. CIOCAN, A., SANDU, I., HAYASHI, M., SANDU, A.V., VASILACHE, V., "*The implication of two complementary techniques in the determination of the degree of penetration of some active compounds during wood treatment*", **ICWSE** Ed. Universității Transilvania Brașov, 2009;
12. SANDU I., (2007), **Identificarea materialelor picturale**, Ed. Performantica, Iași;