

TECHNICAL UNIVERSITY OF CLUJ-NAPOCA
UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA

ACTA TECHNICA NAPOCENSIS

Series: Environmental Engineering and
Sustainable Development Entrepreneurship
EESDE

Seria: Ingineria Mediului și Antreprenoriatul
Dezvoltării Durabile
IMADD

Volume 1, Issue 4, October – December 2012
Volumul 1, Numărul 4, octombrie – decembrie 2012

EDITORIAL BOARD

EDITOR-IN-CHIEF:

Prof. Vasile Filip SOPORAN, Ph.D., Technical University of Cluj-Napoca

VICE EDITOR IN CHIEF:

Reader Viorel DAN, Ph.D., Technical University of Cluj-Napoca

EDITORIAL STAFF:

Lecturer Ovidiu NEMEȘ, Ph.D.

Eng. Timea GABOR, Ph.D.

Eng. Anca NĂȘCUȚIU

ENGLISH LANGUAGE TRANSLATION AND REVIEW:

Sanda PĂDUREȚU

WEBMASTER:

Doina Ștefania COSTEA

EDITORIAL CONSULTANT:

Eng. Călin CĂMPEAN

U.T.PRESS PUBLISHING HOUSE CLUJ-NAPOCA

EDITORIAL OFFICE:

Technical University of Cluj-Napoca, Faculty of Materials and Environmental Engineering,

Center for Promoting Entrepreneurship in Sustainable Development,

103-105, Muncii Boulevard, 400641, Cluj-Napoca, Romania

Phone: +40 264/202793, Fax: +40 264/202793

Home page: www.cpadd.utcluj.ro/revista

E-mail: eesde@imadd.utcluj.ro

ISSN – 2284-743X; ISSN-L – 2284-743X

SCIENTIFIC BOARD

Mihail ABRUDEAN – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Emanuel BABICI – Vice-Charmain S.C. Uzinsider SA, Bucharest, Romania;
Grigore BABOIANU – Administration of Biosphere Reserve of the Danube Delta, Tulcea, Romania;
Dorel BANABIC – Technical University of Cluj-Napoca, Romania, Member of the Romanian Academy;
Petru BERCE – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Marius BOJIȚĂ – "Iuliu Hațieganu" University of Medicine and Pharmacy, Cluj-Napoca, Romania;
Nicolae BURNETE – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Monique CASTILLO – University Paris XII Val-de-Marne, France;
Viorel CÂNDEA – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Melania Gabriela CIOT – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Virgil CIOMOȘ – Babeș-Bolyai University of Cluj-Napoca, Romania;
Aurel CODOBAN – "Dimitrie Cantemir" Christian University of Cluj-Napoca, Romania;
Vasile COZMA – University of Agricultural Science and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Romania, Member of Romanian Agricultural and Forestry Sciences Academy;
Tamás CSOKNYAI – University of Debrecen, Hungary;
Ioan CUZMAN – "Vasile Goldis" Western University of Arad, Romania;
Viorel DAN – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Lucian DĂSCĂLESCU – University of Poitiers, France;
Petru DUNCA – North University Center of Baia-Mare, Romania;
Ucu Mihai FAUR – "Dimitrie Cantemir" Christian University of Cluj-Napoca, Romania;
Diego FERREÑO BLANCO – University of Cantabria, Spain;
Ion Cosmin GRUDESCU – Lille University of Science and Technology, Lille, France;
Ionel HAIDUC – Babeș-Bolyai University of Cluj-Napoca, Romania, President of Romanian Academy;
Speranța Maria IANCULESCU – Technical University of Civil Engineering, Bucharest, Romania;
Petru ILEA – Babeș-Bolyai University of Cluj-Napoca, Romania;
Ioan JELEV – Polytechnic University of Bucharest, Romania, Member of Romanian Agricultural and Forestry Sciences Academy;
Johann KÖCHER – Dr Köcher GmbH, Fulda, Germany;
Frédéric LACHAUD – University Toulouse, France;
Luciano LAGAMBA – President of Emigrant Immigrant Union, Roma, Italy;
Sanda Andrada MĂICĂNEANU – Babeș-Bolyai University of Cluj-Napoca, Romania;
Valer MICLE – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Mircea MOCIRAN – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Radu MUNTEANU – Technical University of Cluj-Napoca, Romania, Member of Romanian Technical Sciences Academy;
Emil NAGY – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Ovidiu NEMEȘ – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Avram NICOLAE – Polytechnic University of Bucharest, Romania;
Dumitru ONOSE – Technical University of Civil Engineering Bucharest, Romania;
Vasile OROS – North University Center of Baia-Mare, Romania;
Alexandru OZUNU – Babeș-Bolyai University of Cluj-Napoca, Romania;
Fesneau PASCAL – Honorary Consul of France in Cluj-Napoca, Romania;
Marian PROOROCU – University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca, Romania;
Vasile PUȘCAȘ – Babeș-Bolyai University of Cluj-Napoca, Romania;
Daniela ROȘCA – University of Craiova, Romania;
Tiberiu RUSU – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Cornel SOMEȘAN – Association for Development and Promotion Entrepreneurship, ADEPAN Consulting, Cluj-Napoca, Romania;
Vasile Filip SOPORAN – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Carmen TEODOSIU – "Gheorghe Asachi" Technical University of Iași, Romania;
Alexandru TULAI – Iquest Technologies Cluj-Napoca, Romania;
Horațiu VERMEȘAN – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Ioan VIDA-SIMITI – Technical University of Cluj-Napoca, Romania;
Nicolas Duilliu ZAMFIRESCO – DZ Consulting International Group, Paris, France.

ACTA TEHNICA NAPOCENSIS

Scientific Journal of Technical University of Cluj-Napoca

Series: Environmental Engineering and Sustainable Development Entrepreneurship (EESDE)

Series published by Center for Promoting Entrepreneurship in Sustainable Development

Founding director of the series EESDE: professor Vasile Filip SOPORAN, Ph.D.

Quarterly: Vol. 1 - Issue 4 (October – December 2012)

ISSN – 2284-743X; ISSN-L – 2284-743X

Objectives and purpose: The scientific journal “Environmental Engineering and Sustainable Development Entrepreneurship” is an interdisciplinary publication that seeks scientific analysis in order to achieve debates on environmental engineering and sustainable development entrepreneurship on local, national or global level. Specifically, under the auspices of entrepreneurship and sustainable development, the magazine will include scientific contributions in the fields of environmental engineering and the management of enterprise and entrepreneurship, showing trends and challenges in the XXI century on the sustainable development and environmental engineering issues. Contributions will offer to the readers, original and high quality materials.

Readers: The scientific journal is designed to provide a source of scientific references to reach any person which has the research activity in the field of global issues on environment and sustainable entrepreneurship. The journal offers to teachers, researchers, managers, professionals, entrepreneurs, civil society and political personalities, a tool to develop such a sustainable business, which protects the environment.

Content: The scientific journal publish original papers, reviews, conceptual papers, notes, comments and novelties.

Areas of interest: The main theme and objective of the scientific journal is environmental engineering and sustainable development entrepreneurship; being no limit to articles which will be considered by the editorial board.

- ❖ Industrial Engineering
 - ❖ Technologies and Equipment for Industrial Environmental Protection
 - ❖ Industrial Engineering and Environment
 - ❖ Materials Science and Engineering
 - ❖ Entrepreneurship in Sustainable Development
 - ❖ Eco Responsible Entrepreneurship
 - ❖ Social Entrepreneurship
-

Obiective și scop: Revista științifică „Ingineria Mediului și Antreprenoriatul Dezvoltării Durabile” este o publicație interdisciplinară care urmărește o analiză științifică în scopul realizării unor dezbateri asupra ingineriei mediului și antreprenoriatul dezvoltării durabile pe plan local, național sau mondial. La nivel concret sub auspiciile antreprenoriatului și dezvoltării durabile revista va include contribuții științifice din domeniile ingineriei mediului, managementul întreprinderii și antreprenoriatului, prezentând tendințele și provocările secolului XXI în problematica dezvoltării durabile și protecției mediului. Contribuțiile vor avea scopul de a oferi cititorilor materiale originale și de înaltă calitate.

Cititori: Revista științifică este elaborată pentru a oferi o sursă de referințe științifice la îndemâna oricărei persoane care are activitatea de cercetare în domeniul problemelor globale cu privire la protecția mediului, antreprenoriat sau dezvoltarea durabilă. Revista oferă cadrelor didactice universitare, cercetătorilor, managerilor, profesioniștilor, antreprenorilor, reprezentanților ai societății civile și personalităților din politică, un instrument de lucru pentru a dezvolta astfel o afacere durabilă protejând mediul înconjurător.

Conținut: Revista științifică publică lucrări originale, recenzii, lucrări conceptuale, note, comentarii și noutăți.

Domenii de interes: Tema principală și obiectivele revistei științifice sunt ingineria mediului, antreprenoriatul și dezvoltarea durabilă, însă nu există nici o limitare la articolele care vor fi luate în considerare de către comitetul științific al revistei.

- ❖ Ingineria industrială
 - ❖ Tehnologii și echipamente pentru protecția mediului industrial
 - ❖ Inginerie și protecția mediului industrial
 - ❖ Știința și ingineria materialelor
 - ❖ Antreprenoriat în domeniul dezvoltării durabile
 - ❖ Antreprenoriat ecoresponsabil
 - ❖ Antreprenoriat social
-

CONTENT

CUPRINS

EDITORIAL , Vasile Filip SOPORAN	7
A COMPARATIVE LIFE CYCLE ASSESSMENT OF EXTERIOR WALLS CONSTRUCTED USING NATURAL INSULATION MATERIALS <i>O EVALUARE COMPARATIVĂ A CICLULUI DE VIAȚĂ AL PEREȚILOR EXTERIORI CONSTRUIȚI UTILIZÂND MATERIALE IZOLATOARE NATURALE</i>	
Jean-Luc MENET, Ion-Cosmin GRUESCU.....	13
IS IT PRODUCTIVE, FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT, TO PLACE THE ECOLOGY ON PRIORITY POSITIONS OVER THE OTHER SCIENTIFIC BRANCHES? <i>ESTE PRODUCTIVĂ PENTRU DEZVOLTAREA DURABILĂ, SITUAREA ECOLOGIEI PE POZIȚII DE PRIORITATE FAȚĂ DE ALTE RAMURI ȘTIINȚIFICE?</i>	
Bogdan Florin STROE, Avram NICOLAE.....	27
GALVANIZING AND SUSTAINABLE CONSTRUCTION <i>ZINCAREA TERMICĂ ȘI CONSTRUCȚIILE DURABILE</i>	
Horațiu VERMEȘAN, Vasile RUS.....	41
CONSIDERATION ON THE COMPOSITION OF THE DEPOSITED MATERIALS IN NONCOMPLIANT LANDFILL CLUJ-NAPOCA (PATA RAT) <i>CONSIDERAȚII ASUPRA COMPOZIȚIEI MATERIALELOR DEPOZITATE ÎN DEPOZITUL NECONFORM DE DEȘEURI MUNICIPALE CLUJ-NAPOCA (PATA RAT)</i>	
Michaela Bianca SOPORAN, Gheorghe BĂTRÎNESCU.....	47

**STUDY OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON
DEGRADATION OF MONUMENTAL ART CAST BRONZE**

***STUDIUL INFLUENȚEI FACTORILOR DE MEDIU ASUPRA DEGRADĂRII
OPERELOR DE ARTĂ MONUMENTALE TURNATE DIN BRONZ***

Julieta Daniela CHELARU, Tibor KOLOZSI..... 55

**ENTREPRENEURIAL UNIVERSITY – BETWEEN THE STATE OF AFFAIRS
AND THE NEED FOR THE TRANSFORMATION OF ROMANIA**

***UNIVERSITATEA ANTREPRENORIALĂ, ÎNTRE STAREA DE FAPT ȘI
NEVOILE TRANSFORMĂRII ROMÂNIEI***

Vasile Filip SOPORAN..... 63

EDITORIAL APPARITIONS

APARIȚII EDITORIALE

Viorel DAN..... 77

**INFORMATIONS – The 11th CIFEPME International Francophone Congress
Entrepreneurship and SME's**

***INFORMAȚII – Al XI-lea CIFEPME Congres Internațional Francofon
Antreprenoriat și IMM-uri***

Cornel SOMEȘAN..... 79

Entrepreneurial academic education, globalization and the specificity of the cultural areas

The skills for developing entrepreneurial actions in ever more globalized areas require a complex training which accentuates the knowledge of the effects of globalized actions and of the influences of cultural diversities, in order to increase the capability of sustainable development within the ever more regulated framework of market economy. From this standpoint, the European continent is confronted with a large cultural diversity, an important range of technological developments and a conduct of attitude on a large spectrum.

With a superficial expression, this state could be defined as the result of the existing economical and social heritage, without being analyzed the religious influences, cultural awareness and values given in different places to good and evil, through which present life is perceived and lived and also the future with its many specific unknown elements.

There are major differences being perceived between the nations of the European continent and within a nation there are differences between certain regions which are hard to explain. These situations are a reality of the world that we live in and different tendencies appear in order to explain their historical development or the substantiation of the necessary actions to recover them for the near future or for that prefigured in the strategic development vision of the world, considering many different conditions and possible developments. The explanations given to the economical pay more and more attention to the cultural and behavioural influences.

On the European plane certain spaces of cultural identity and economical quantitative and qualitative positioning have consolidated. Thus we are dealing with the specific areas of Western

Educația universitară antreprenorială, globalizarea și specificul spațiilor culturale

Deprinderile pentru dezvoltarea acțiunilor antreprenoriale în spațiile din ce în ce mai mondializate necesită o formare complexă care pune accent pe cunoașterea efectelor acțiunilor globale și a influențelor diversităților culturale, în vederea creșterii capacității desfășurării dezvoltării durabile în cadrul tot mai reglementat al economiei de piață. Din acest punct de vedere, spațiul continentului european se confruntă cu o mare diversitate culturală, o plajă importantă a dezvoltărilor tehnologice și o desfășurare a mentalităților pe un spectru foarte larg.

Într-o exprimare superficială, această stare ar putea fi definită ca rezultat al moștenirilor existente la nivel economic și social, fără a fi analizate influențele religioase, culturale și ale conștientizării valorilor date în diverse locuri binelui și răului, prin care este percepută și trăită viața prezentă și cea cu multele necunoscute specifice viitorului.

Sunt percepute diferențe majore la nivelul națiunilor continentului european, iar în cadrul unei națiuni diferențe greu explicabile între diversele regiuni. Aceste stări fiind o realitate a lumii în care trăim, apar tendințe diferite în explicarea diferențelor în desfășurarea lor istorică sau în fundamentarea acțiunilor necesare pentru recuperarea acestora pentru viitorul aflat în apropierea noastră sau cel prefigurat la nivelul viziunilor strategice de dezvoltare a lumii, luând în considerare diversele condiții și posibilele desfășurări. Explicațiile diferențelor de natură economică încep să fie atente, din ce în ce mai mult, influențelor de natură culturală și comportamentală.

La nivel european s-au consolidat anumite spații de identitate culturală și de poziționare cantitativă și calitativă în cadrul stărilor economice. Astfel, avem de a face cu specific spațiul

Europe, Central Europe and that of Eastern Europe, and at the level of the European Union there is a distinct Northern area, the Southern area of Mediterranean influences as well as the Eastern area which corresponds to the newly arrived.

Throughout history and maybe today, at the level of the globalized world, the necessity of working together within these spaces was shaped and reinforced. Against this background there is a desire present in the European and global space, that of ensuring the modernization and closing of the gap, together with retaining the value given by the cultural differentiation.

Romania is in such a situation: it wishes to achieve the development, to recover the differences accumulated over time and, at the same time, to promote its values of cultural and behavioural identity. These desires, considering their importance, I think should represent the fundamental goal of our educational strategic programs, conducted from elementary school to postgraduate studies.

By appreciating the fact that the recovery of differences is possible through the development of the spirit and the entrepreneurial culture, I consider that all these must become major objectives of the educational training in the university system.

Starting from the real state of Romania, as compared to the average state of the European Union, in which we represent, on overall indicators, only 25% of the European performance, I insist on the fact that countries from the same category as us have only one comprehensive version: „opening the gates to development and its fundamental instrument of materialization, that of sustainable development entrepreneurship.”

It is true that we must have the intelligence of knowing how wide to open these gates, to whom we should open them to, who to open them with, for how long to keep them open, when to close them to the allies, when to open them to the enemies and in which context and many others.

This seems valid in our times, when „the global capital is the only valid economic theory for the future”, a truth expressed by Margaret Thatcher, former prime minister of Great Britain, in a dramatic context of internal and external resetting of the country she was leading.

Having this motivation, I consider that in order to maintain yourself in the global competition it is necessary to get more involved in the innovative economy and less in the imitative

Europei occidentale, spațiul Europei centrale și spațiul Europei răsăritene, iar la nivelul Uniunii Europene apare distinctă zona nordică, zona sudică a influențelor mediteraniene și zona răsăriteană care corespunde noilor veniți.

De-a lungul istoriei și poate, astăzi, la nivelul lumii globalizate s-a conturat și consolidat necesitatea conlucrării în cadrul acestor spații. Pe acest fond, apare o dorință mult prezentă în cadrul stărilor de dezvoltare, spațiului european și în cel global, aceea de a asigura modernizarea și micșorarea diferențelor odată cu păstrarea valorii date de diferențierea culturală.

România se găsește într-o asemenea situație: dorește să realizeze dezvoltarea, să recupereze decalajele acumulate de-a lungul timpului și, în același timp, să-și promoveze valorile de identitate culturală și comportamentală. Aceste dorințe, având în vedere importanța lor, consider că ar trebui să constituie scopul fundamental al programelor noastre strategice educaționale, desfășurate de la nivelul școlilor primare până la cele postuniversitare.

Apreciind faptul că recuperarea diferențelor este posibilă prin dezvoltarea spiritului și culturii antreprenoriale, consider că acestea trebuie să devină obiectivele majore ale formării educaționale ale sistemului universitar.

Pornind de la starea de fapt reală a României, în comparație cu starea medie a Uniunii Europene, în care reprezentăm, la nivelul generic al indicatorilor, doar 25% din performanța europeană, insist asupra faptului că țările din categoria din care facem parte au o singură variantă cuprinzătoare: „deschiderea porților către dezvoltare și către instrumentul fundamental în materializarea acesteia, acela al antreprenoriatului dezvoltării durabile.”

Este adevărat că trebuie să avem inteligența de a ști cât să deschidem porțile, la cine să le deschidem, cu cine să le deschidem, cât timp să le ținem deschise, când le închidem aliaților, când le deschidem și în ce context dușmanilor și poate multe altele.

Acest lucru mi se pare valabil pentru zilele noastre în care „capitalul global reprezintă unica teorie economică viabilă pentru viitor”, adevăr exprimat de Margaret Thatcher, fost prim-ministru al Marii Britanii, într-un context dramatic de reeașezare internă și externă a țării pe care o conducea.

Cu această motivație, consider că pentru a te menține în competiția globală este necesară implicarea în economia inovativă și mai puțin la nivelul celei imitative. Apreciez, pornind de la

one. I appreciate, starting from this observation, that it is necessary for the universities to be a part of the transformation, which should actively position an important part of society in the process of entrepreneurial becoming.

Within this, the first step should be dedicated to overcoming some psychological barriers where „nobody should be the victim of their own biography”, according to the opinions of the clinical psychologist George Kelly.

This advice suits us, considering the energy we employ for looking in the rear-view mirror, thus forgetting that our main concern should be looking forward. Looking back is also important, but it appears when we wish that the changes in direction be calibrated with the events of the past. Looking back should be tiny as compared to the domination of the main activity, that of prefiguring and acting in the name of the future.

Different types of inheritance, defined in an increasingly sophisticated manner, should not determine one's future, they must be quantified within an interior process, which should be capable of formulating the strengths and weaknesses of your endeavours in order to find the right way in your becoming process.

In this frame, that of „inheritances”, the concepts that we have are strongly quantified and they become the most important support for the understanding that we have of the world that we live and are going to live in.

Two fundamental questions come into mind. The first one refers to the importance of reinforcing our own concepts and the second one to the search for the best answer regarding the manner in which openness and flexibility represent an advantage when structuring the way to be followed. Thus, the first question: „To what extent is the reinforcement of personal concepts helping me formulate the best way to follow, concerning university construction?” determines, starting from reality, the recognition of the fact that the evaluation of reality and quantifying the needs of various actors involved, represents an essential process in the objectivity of the constructs that we make.

At the same time, the recognition of the importance of flexibility determines me to adopt the „open doors” development version, in which the foundation of the „by ourselves” actions can emerge.

Both options need „innovative and creative thinking”. Starting from this reality and necessity, I consider that the universities, within the educational

această constatare, că este necesar ca universitățile să fie parte a unei transformări, care ar trebui să le poziționeze activ în procesul de devenire antreprenorială a unei importante părți a societății.

În cadrul acestuia, prima etapă ar trebui consacrată depășirii unor bariere de natură psihologică, în cadrul cărora „nimeni să nu fie victima propriei biografii”, conform aprecierilor psihologului clinician George Kelly.

Acest sfat ni se potrivește, având în vedere energia cu care avem privirile ancorate în oglinda retrovizoare, uitând că principala preocupare este cea legată de privitul înainte, iar starea de a privi înapoi, fiind și ea importantă, apare atunci când schimbările de direcție se doresc a fi calibrate cu întâmplările trecutului. Privirea înapoi ar trebui să fie minusculă în comparație cu dominația activității principale, aceea a prefigurării și acționării în numele viitorului.

Moștenirile de tot felul, definite tot mai sofisticat, nu trebuie să-ți stabilească viitorul, ele trebuie cuantificate în cadrul unui proces interior care ar trebui să fie capabil să-ți formuleze punctele tari și punctele slabe ale demersurilor pe care le faci în găsirea drumului cel mai bun în devenirea ta.

În acest cadru, cel al „moștenirilor”, se cuantifică puternic concepțiile pe care le avem, ele devenind suportul cel mai important al înțelegerii pe care o avem asupra lumii în care trăim și în care vom trăi.

Apar două întrebări fundamentale. Prima, referitoare la importanța rigidizării concepțiilor proprii, a doua de căutare a răspunsului cel mai bun referitor la maniera în care deschiderea și flexibilitatea pot constitui un avantaj în structurarea drumului de urmat. Astfel, prima întrebare: „În ce măsură rigidizarea în propriile concepții mă ajută să formulez calea cea mai bună pe care o avem de urmat la nivelul construcțiilor universitare?”, mă determină, pornind de la realități, să recunoaștem că evaluarea realității și cuantificarea nevoilor diversilor actori implicați reprezintă un proces esențial în obiectivitatea construcțiilor pe care le facem.

În același timp, recunoașterea importanței flexibilității mă determină să adopt varianta de dezvoltare specifică „porților deschise”, în care se poate naște fundamentul acțiunilor denumite generic „prin noi înșine”.

Ambele variante au nevoie de „gândire novativă și creatoare”. Pornind de la această realitate și necesitate, consider că universitățile,

and formative processes, should develop this situation at the level of study programs.

Besides the specific engineering professional training, starting from the fundamental activities conducted, I consider that this must be covering for execution, design and commercial activities in an increasingly globalized space.

Consequently it is necessary that within the study plan should introduce disciplines which are capable of training the student in essential domains, such as the economical, judicial, commercial, that of generating and constructing innovative ideas, communication, teamwork and many others. I don't know which their weighing should be, it can be discussed, I can relate for example that at the Technical University of München it is 30%.

Guided by global realities and the specificities of the Romanian ones, together with colleagues from the „Center for Promoting Entrepreneurship in Sustainable Development Domain”, project financed within the POS DRU program, I have initiated many actions which target a complex process of transforming the master's studies and those of postgraduate studies.

Instead of goodbye, I urge you to reflect upon these thoughts and also upon those which, in a synthetic manner, were expressed by Ken Kessey*: „We can count how many seeds are in the apple, but not how many apples are in the seed.” The positive opening towards the unknown future is obvious.

* Ken Kessey is the author of the novel „One Flew Over the Cuckoo's Nest”. The quote is present in Douglas Miller's book „Be brilliant”, published in 2010 by Rentrop & Straton.

Professor eng. Vasile Filip SOPORAN, Ph.D.,
Manager of Center for Promoting
Entrepreneurship in Sustainable Development

în cadrul proceselor educaționale și formative, trebuie să dezvolte această stare la nivelul programelor de studii.

Pe lângă formarea profesională specifică domeniului ingineresc, pornind de la fundamentele activităților desfășurate, consider că aceasta trebuie să fie acoperitoare pentru execuție, concepție și realizarea activităților comerciale într-un spațiu tot mai globalizat.

Prin urmare, este necesar ca în cadrul planului de studii să se introducă discipline capabile să formeze absolventul în domenii esențiale, precum cel economic, juridic, comercial, generării și construirii ideilor novative, comunicării, muncii în echipe și multe altele. Nu știu care ar trebui să fie ponderea acestora, ea poate fi discutată, pot să relatez faptul că la nivelul Universității Tehnice din München ea este de 30%.

Având drept bază realitățile lumii globale și specificul celor românești, împreună cu colegii din cadrul „Centrului pentru Promovarea Antreprenoriatului din Domeniul Dezvoltării Durabile”, proiect finanțat în cadrul programului POS DRU, am inițiat mai multe acțiuni care vizează un proces complex de transformare a studiilor masterale și a celor de formare postuniversitară.

În loc de încheiere, vă îndem să reflectați la prezentele gânduri și la cele exprimate, sintetic, de Ken Kessey*: „Poți să numeri câte semințe sunt într-un măr. Dar nu câte mere sunt într-o sămânță.” Deschiderea pozitivă spre necunoscutul viitor este evidentă.

* Ken Kessey este autorul romanului „Zbor deasupra unui cuib de cuci”, citatul este prezent în lucrarea lui Douglas Miller „Fii genial”, apărută în 2010 în editura Rentrop & Straton.

Prof.univ.dr.ing. Vasile Filip SOPORAN,
Manager al Centrului pentru Promovarea
Antreprenoriatului în Domeniul Dezvoltării Durabile



Centrul pentru Promovarea Antreprenoratului
în Domeniul Dezvoltării Durabile
POSDRU/92/3.1/S/50933

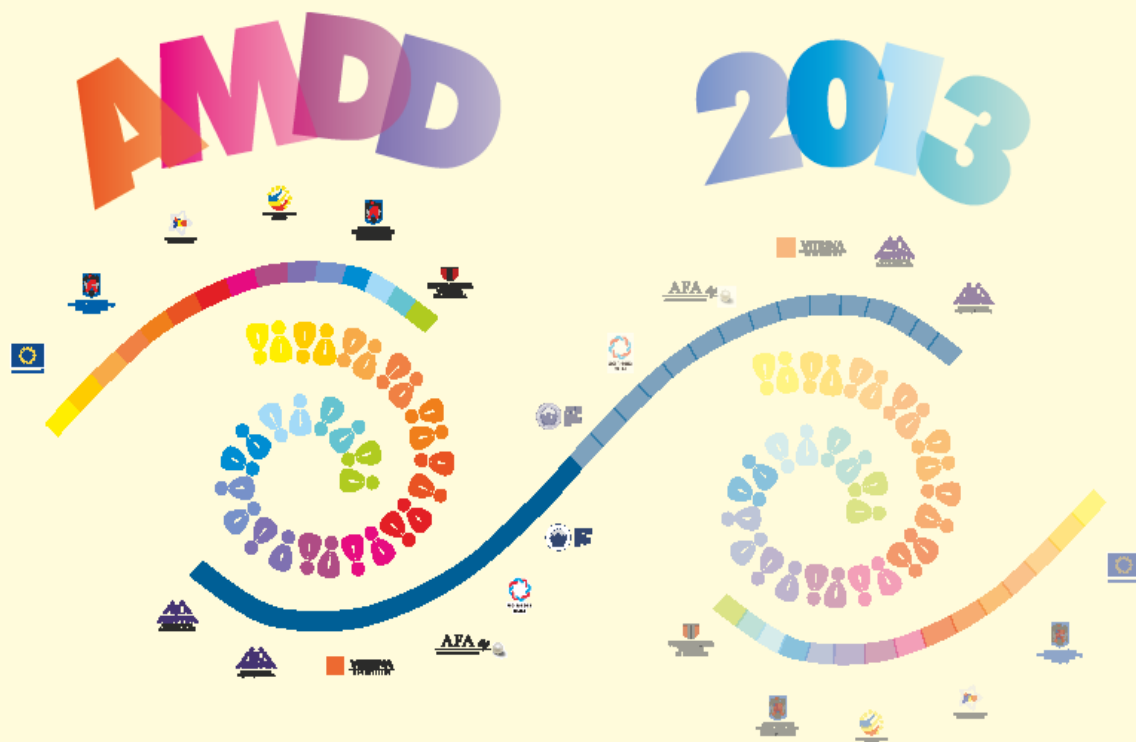


vă invită la conferința

„Antreprenoriat, Mediu de Afaceri și Dezvoltare Durabila”

ce va avea loc în zilele de **4 și 5 iulie 2013**
începând cu ora **9:00**

Sala M14, CORP M
Universitatea Tehnică
(B-dul Muncii 103-105)



Privind spre antreprenoriat, privim spre viitor !

Investește în oameni!
Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin
Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013
Axa prioritară 3 „Creșterea adaptabilității lucrătorilor și a întreprinderilor”
Domeniul major de intervenție 3.1 „Promovarea culturii antreprenoriale”



Centrul pentru promovarea Antreprenoratului
în Domeniul Dezvoltării Durabile
POSDRU/92/3.1/S/50933

pentru mai multe detalii caută la:

<http://cpadd.utcluj.ro/evenimente>

conferinta.amdd@cpadd.utcluj.ro

contact:





Centre for Promoting Entrepreneurship
in Sustainable Development Domain
POSDRU/92/3.1/S/50933

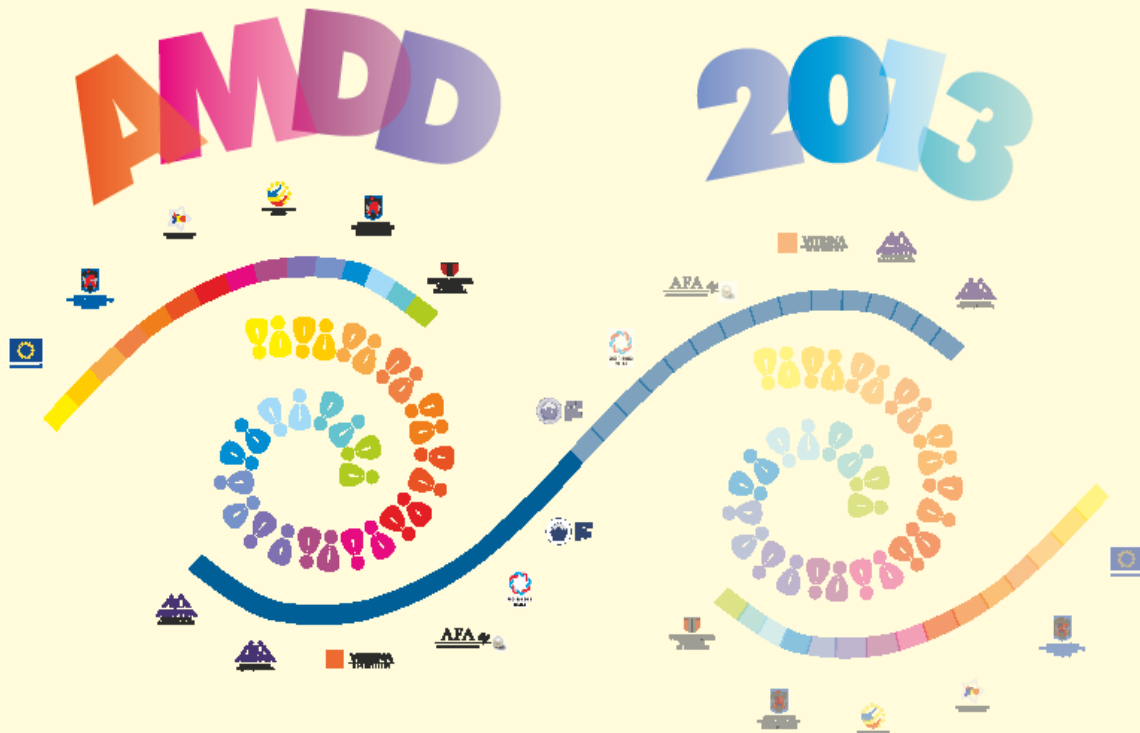


invites you to the conference

“Entrepreneurship, Business Environment and Sustainable Development”

which will take place on **2013, July 4th and 5th**
starting from **9:00 a.m.**

location: **Room M 14, Building M**
Technical University of Cluj-Napoca
(103-105 Muncii Boulevard)



By looking at entrepreneurship, we look towards the future !

Invest in people!
Project co-funded by the European Social Fund through the
Sectoral Operational Programme Human Resources Development 2007-2013
Priority axis 3 "Increasing adaptability of workers and enterprises"
Major area of intervention 3.1 "Promoting entrepreneurial culture"



Center for Promoting Entrepreneurship
in Sustainable Development Domain
POSDRU/92/3.1/S/50933

search or ask for more details at:

<http://cpadd.utcluj.ro/evenimente>



conferinta.amdd@cpadd.utcluj.ro



contact:



A COMPARATIVE LIFE CYCLE ASSESSMENT OF EXTERIOR WALLS CONSTRUCTED USING NATURAL INSULATION MATERIALS

O EVALUARE COMPARATIVĂ A CICLULUI DE VIAȚĂ AL PEREȚILOR EXTERIORI CONSTRUIȚI UTILIZÂND MATERIALE IZOLATOARE NATURALE

Jean-Luc MENET^{1,3*}, Ion-Cosmin GRUESCU^{2,3}

¹ ENSIAME – Université de Valenciennes et du Hainaut Cambrésis
Le Mont-Houy – 59313 Valenciennes Cedex 9, France

² Université Lille 1 – Sciences et Technologies, IUT "A", Département GMP,
Rue de la Recherche, BP 90179, 59653, Villeneuve d'Ascq Cedex, France

³ Université Lille Nord de France

Abstract: The present paper deals with a comparative Life Cycle Assessment study of two wall assemblies using natural insulating material: linen panels and straw. The Bilan Produit © software, associated to the eco-invent database is used to quantify the environmental impacts of the analyzed walls. Obviously, some steps of the wall lifecycle have a small environmental footprint: the consumer use step provides little impacts, while the end of life step (post-consumer) allows a saving (diminution?) of impacts because of the "reusing" of (possibility to reuse) a part of the natural materials. On the other side, the raw material procurement and manufacturing steps are at the origin of the greatest impacts. The linen panel is a rather complex manufactured product, so that the order of height of the impacts is greatly superior to the one of the straw wall. To minimize the impacts (environmental footprint) of this step, local producers should be preferred. Both assemblies are finally compared to a conventional wall realized by using glass wool. According to the obtained results Straw is shown to be better for the environment than the linseed whatever the considered indicator. Besides, the wall with linen panels is finally more impacting for the environment than a conventional wall, so that the only alternative to the conventional insulation for the environmental point of view seems to be the straw.

Keywords: life cycle assessment, energy, insulating materials, glass wool, linen, straw.

1. Introduction

Population on earth is nowadays around 7 billion inhabitants, and will probably reach 10 billions people in 2050 [1]. Consequently, building market is an industrial sector in permanent development all around the world.

Rezumat: Această lucrare tratează studiul comparativ al evaluării ciclului de viață a două ansambluri de pereți care folosesc material izolator natural: panouri de pânză și paie. Aplicația software Bilan Produit ©, asociată cu baza de date eco-invent se folosește pentru a cuantifica impactul asupra mediului al pereților analizați. Evident, anumii pași din ciclul de viață al peretelui au o amprentă de mediu mică: pașii de utilizare ai consumatorului oferă un impact mic, în timp ce sfârșitul ciclului de viață (post-consumator) permite diminuarea impactului datorită posibilității de reutilizare a unei părți din materialele naturale. Pe de altă parte, metodele de obținere și producere ale materiilor prime se află la originea celui mai mare impact. Panoul textil este un produs cu un proces de fabricație destul de complex, deci ordinul de mărime al impactului este mult mai mare decât cel al peretelui de paie. Pentru a minimiza impactul (amprenta de mediu) acestui pas vor trebui să fie preferați producătorii locali. Ambele ansambluri sunt comparate în final cu un perete convențional realizat din fibră de sticlă. Potrivit rezultatelor obținute, paiele sunt mai bune pentru mediu decât semințele de in, oricare este indicatorul luat în considerare. Pe lângă aceasta, peretele cu panouri textile are în final un impact mai mare asupra mediului decât un perete convențional, astfel încât singura alternativă la izolația convențională, din punct de vedere al mediului par a fi paiele.

Cuvinte cheie: ciclu de viață, evaluare, energie, materiale izolatoare, fibră de sticlă, textil, paie.

1. Introducere

Populația planetei este acum în jur de 7 miliarde de locuitori și va atinge probabil cifra de 10 miliarde în 2050 [1]. În consecință, piața construcțiilor reprezintă un sector aflat în permanentă dezvoltare în toată lumea.

*Corresponding author / Autor de corespondență:
Phone: (33) 0327511426; Fax: (33) 032751200
e-mail: jean-luc.menet@univ-valenciennes.fr

However the companies of this sector must overcome major difficulties, due to the important energy consumptions and to the big quantities of raw materials which are employed to ensure a good hygro-thermal performance, correct acoustic properties, or other comfort facilities and economical performances. The passive buildings (i.e. buildings requiring not much energy than the one it produces) seem to be an appropriate solution permitting a decrease or at least a stabilization of climate change indicators.

It is obvious that one of the main requirements is that buildings must be correctly insulated since in numerous countries, the thermal regulation guides the consumers in insulating houses and buildings.

Unfortunately, the requirements and the legislation relative to the building's envelope performance vary from a country to the other; besides they are often very restrictive. The construction systems must therefore be adapted to each specific decision or to the design context. For example, in France, a recent thermal regulation impose for the new buildings to have a given sufficient insulating performance depending on the region [2].

On the other hand, if a correct insulating should save energy for heating and air conditioning, the real question is to evaluate its contribution to the total energy consumption. This question can only be answered if a "life cycle thinking" is adopted in the design. In fact, if a conventional insulating material is used (e.g. glass wool or rockwool), it is obvious to analyze if the energy consumption related to the production and/or the transportation of this material has not a greater impact than the one which could be saved by using this material. This question has been studied by different authors, and fortunately the use of such material seems to be beneficial for the environment, but only by considering strictly the energy consumption [3, 4].

The previous remark and point of view are not sufficient as arguments for the choice of the materials, since the global environment must be considered. It is inadequate and dangerous to consider only one indicator, namely the energy consumption, to evaluate the environmental impact of an insulating wall, for at least three reasons:

- The insulating material is never used alone and it is necessary to evaluate the contribution of all the elements used for the "insulating installation";
- The energy consumption is not necessary a bad thing for the environment, particularly regarding the fossil resources. For example, if the

Totuși companiile din acest sector trebuie să depășească dificultăți majore, datorită marilor cantități de energie și de materie primă consumate pentru a asigura o bună performanță higro-termică, proprietăți acustice corecte sau alte facilități de confort și performanțe economice.

Clădirile pasive (de ex. clădiri care nu necesită mai multă energie decât produc) par a fi soluția potrivită care să permită descreșterea sau cel puțin stabilizarea indicatorilor de schimbare a climei.

Este evident că una din principalele cerințe este ca clădirile să fie corect izolate din moment ce, în numeroase țări, reglementările termice îi ghidează pe consumatori în izolarea caselor și a clădirilor.

Din păcate cerințele și legislația referitoare la performanța anvelopării unei clădiri diferă de la o țară la alta, în plus ele sunt adesea foarte restrictive. De aceea sistemele de construcții trebuie adaptate la fiecare decizie specifică sau la contextul de design. De exemplu, în Franța, o reglementare termică recentă impune ca noile clădiri să aibă o anumită performanță de izolare suficientă, în funcție de regiune [2].

Pe de altă parte, dacă o izolare corectă ar trebui să economisească energia necesară încălzirii și a folosirii aerului condiționat, întrebarea reală este cum să evaluezi contribuția acestuia la totalul consumului energetic. Putem răspunde la această întrebare doar dacă se adoptă de la nivelul designului o gândire „a ciclului de viață”. De fapt, dacă se folosește un material izolator convențional (de ex. fibră de sticlă sau vată minerală bazaltică, este evident să analizăm dacă consumul de energie raportat la producție și/sau la transportul acestui material nu are un impact mai mare decât acela ce ar putea fi economisit prin utilizarea acestui material. Problema a fost studiată de diverși autori și din fericire folosirea acestor materiale pare a fi benefică pentru mediu, însă doar dacă luăm în considerare strict consumul de energie [3, 4].

Observațiile și opiniile de mai sus nu sunt suficiente ca argumente în alegerea materialelor, din moment ce trebuie luat în considerare mediul global. Este inadecvat și periculos să luăm în considerare doar un singur indicator și anume consumul de energie, pentru a evalua impactul de mediu asupra unui zid izolat, din cel puțin trei motive:

- Materialul izolator nu este niciodată folosit de unul singur și este necesar să evaluăm contribuția tuturor elementelor folosite pentru „instalația de izolare”;
- Consumul de energie nu este neapărat un lucru rău pentru mediu, în special în ceea ce privește resursele fosile. De exemplu, dacă energia este

energy is produced by renewable resources, and even if it is always better to consume less energy from a local point of view, the global contribution is not affected by this type of energy consumption. Then the real indicator to be used should be the “Non-Renewable Energy Consumption” (the NREC indicator);

– Supplementary indicators must be used if the environmental impacts are to be evaluated. Reducing the Non-Renewable Energy Consumption (NREC) could in fact increase other impacts, and/or other global pollutions.

In fact, considering for example the insulating of a house, the global environmental impacts can only be adequate if a specific tool associated to a specific methodology, is used. Applied to a given product (reaching the wanted insulating performances for example), this methodology must have three essential properties:

- It must deal with a life cycle thinking, i.e. it must consider the different steps of the life cycle of the product;
- It must consider all the elements of the product;
- It must evaluate few environmental criteria.

Such a methodology does exist, it is currently known under the denomination of Life Cycle Assessment (LCA).

The present paper deals with a comparative LCA study on different insulating exterior walls. The idea is to evaluate the interest and the environmental footprint of the use of natural insulating materials for buildings. In a first part, the LCA methodology is presented. It is then applied to evaluate the impact of different insulating walls, following exactly the different steps of the methodology. The obtained results are finally discussed.

2. LCA of the wall assemblies

2.1. Motivation of the study

As seen above, conventional insulating materials have been studied separately using the LCA methodology [3, 4], i.e. independently of the existence of the wall. This can be useful if a builder desires to choose environmentally friendly materials for a given wall; besides, it can be pertinent and sufficient if only the insulating material is to be changed, which is generally the case for conventional walls.

On the other side, different authors have studied the environmental impacts of wall assemblies [5, 6, 7]. The aim was generally the evaluation of several impacts, for example the global climate change indicator.

produsă prin resurse regenerabile și chiar dacă este întotdeauna mai bine să consumăm mai puțină energie din punct de vedere local, contribuția globală nu este afectată prin acest tip de consum al energiei. Atunci indicatorul real care trebuie folosit ar trebui să fie indicatorul „Consumului Energiei Non-Regenerabile” (NREC);

– Indicatorii suplimentari trebuie folosiți atunci când se evaluează impactul asupra mediului. Prin reducerea „Consumului Energiei Non-Regenerabile” (NREC) se pot mări alți factori de impact și/sau alte poluări globale.

De fapt, dacă luăm ca exemplu izolarea unei case, impactul global de mediu poate fi adecvat doar dacă se folosește o anumită unealtă asociată cu o anumită metodologie. Aplicată la un anumit produs (de exemplu pentru atingerea performanțelor de izolare dorite), această metodologie trebuie să aibă trei proprietăți esențiale:

- Trebuie să aibă un mod de gândire adaptat la ciclul de viață, de ex. trebuie să ia în considerare pașii diferiți ai ciclului de viață al unui produs;
- Trebuie să ia în considerare toate elementele unui produs;
- Trebuie să evalueze câteva criterii de mediu.

O astfel de metodologie există și este cunoscută sub denumirea de Evaluarea Ciclului de Viață / Life Cycle Assessment (LCA).

Această lucrare se ocupă de studiul comparativ LCA aplicat pereților exteriori cu izolații diferite. Ideea este aceea de a evalua interesul și amprenta de mediu la utilizarea materialelor naturale izolatoare pentru clădiri. În prima parte este prezentată metodologia LCA. Apoi se aplică pentru a evalua impactul diferiților pereți izolatori, urmând exact pașii diferiți ai metodologiei. Rezultatele obținute sunt discutate în final.

2. LCA al ansamblurilor de pereți

2.1. Motivarea studiului

După cum se vede mai sus, materialele izolatoare convenționale au fost studiate separat, folosind metodologia LCA [3, 4], de exemplu independent față de existența zidului. Acesta poate fi util dacă un constructor dorește să aleagă materiale ecologice pentru un anumit zid, în plus poate fi relevant și suficient dacă doar materialul izolator trebuie schimbat, ceea ce reprezintă cazul general al pereților convenționali.

Pe de altă parte, diferiți autori au studiat impactul asupra mediului al ansamblurilor de pereți [5, 6, 7]. Scopul era în mod general evaluarea unor tipuri de impact, de exemplu indicatorul de modificare al climatului global.

To the authors knowledge, very few studies have been conducted about wall assemblies constructed by using natural materials, particularly the straw. Besides, comparative studies are very rare, while a pertinent choice should be made using comparisons.

In the following section, the LCA tool is used to quantify and to compare the environmental impacts of three insulating walls, after a brief description of their physical characteristics and performances.

2.2. Wall assembly using straw bundles

The straw is a natural material which has always been used in the field of buildings. Formerly present in the form of cob for the wall, or thatch for the covering of roofs, it can also be used as straw bundles for the insulation of walls or roofs. The straw is locally produced by farmers. The characteristics of the bundles are defined in Table 1.

Table 1.
Main physical data for the straw.

Straw properties	Values	Unit
Size	35x50x100	cm
Thickness	35	cm
Thermal conductivity	$\lambda = 0.065$	W/m-K
Thermal resistance	5.4	m ² -K/W

There are numerous ways to use the straw in housing. The chosen technique was proposed by the GREB (Groupe de Recherches Ecologiques de la Batture) born in Canada, where the climate leaves no place to mediocre quality houses [8]. The wall assembly is composed of the following elements (see figure 1):

- The wood (brackets and beams) used for the load-bearing structure;
- The straw bundles;
- The nails or screws;
- The mortar.

More explanations about the size of the structure and the mortar-making, leading to the quantity of materials can be found in [9]:

- 30 straw bundles;
- 4 beams 5 m long and 16 beams 3 m long;
- 40 brackets 35 cm long;
- about 1 m³ mortar;
- 240 nails or screws;
- 273 m string for the straw bundles.

Let us notice that only the exterior side of the wall assembly is designed.

Din câte cunosc autorii, foarte puține studii au fost efectuate în legătură cu ansamblurile de pereți construite din materiale naturale, în special din paie. Pe lângă asta, studiile comparative sunt foarte rare, în timp ce o alegere relevantă ar trebui făcută prin comparații.

În următoarea secțiune instrumentul LCA este folosit pentru a cuantifica și compara impactul asupra mediului a trei pereți izolatori, după o descriere sumară a caracteristicilor și performanțelor fizice.

2.2. Ansamblul de pereți folosind legăturile de paie

Paiele este un material natural care a fost întotdeauna folosit în domeniul construcțiilor. Prezent în trecut sub formă de știulete pentru perete, sau stuf pentru acoperișuri, acesta poate fi de asemenea, utilizat ca legături de paie pentru izolarea termică a pereților sau acoperișurilor. Paiele sunt produse pe plan local de către fermieri. Caracteristicile legăturilor de paie sunt definite în Tabelul 1.

Există numeroase metode de utilizare a paielor în locuințe. Tehnica aleasă a fost propusă de către GREB (Groupe de Recherches Ecologiques de la Batture) născut în Canada, unde clima nu permite construcția caselor de calitate mediocră [8]. Ansamblul de ziduri este compus din următoarele elemente (vezi figura 1):

- Lemnul (suport și grinzi) utilizate pentru structura de rezistență;
- Legăturile de paie;
- Cuiele sau șuruburile;
- Mortarul.

Mai multe explicații în legătură cu dimensiunea structurii și cu pregătirea mortarului, până la cantitatea de materiale, pot fi găsite în [9]:

- 30 legături de paie;
- 4 grinzi cu lungimea de 5 m și 16 bârne cu lungimea de 3 m;
- 40 suport de 35 cm,
- aprox. 1 m³ de mortar;
- 240 de cuie sau șuruburi;
- 273 m de sfoară pentru legăturile de paie.

Trebuie observat că este desenată doar partea exterioară a ansamblului de pereți.

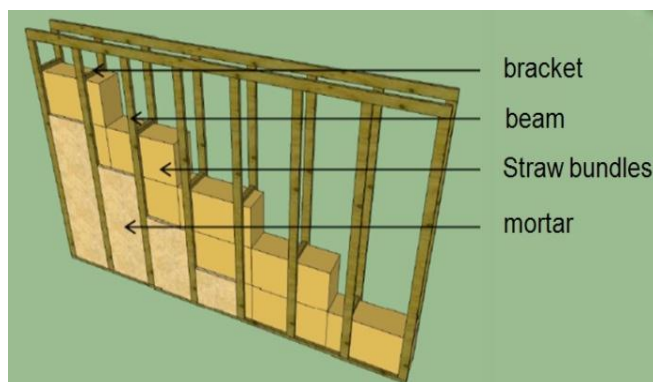


Figure 1. Scheme of the 'straw wall assembly' [9].

2.3. Wall assembly using linen panels

Linen is usually used in clothes manufacturing. The corresponding insulating material is made from the linen fibers which cannot be used in this industry because they are not long enough to be spinned. Linen presents numerous advantages within the framework of our study. First of all, linen is essentially cultivated in the regions of the North of France where the considered wall assembly is supposed to be built. Secondly, the linen culture does not require many operations and amendment, which is harmful for the environment.

In the present study, two natural insulating materials are compared. Consequently, the linen panel must have the same thermal resistance as the straw bundles described in the section 2.1. A simple calculation leads to a corresponding thickness of 21 cm for the panel. This thickness cannot be found on the market, so that a thickness of 20 cm has been used, which can be estimated as reasonable, with respect to the thermal resistance. The characteristics of the linen panels are presented in Table 2.

Table 2.
Main physical data for the linne panels.

Straw properties	Values	Unit
Size	135x60x20	cm
Thickness	20	cm
Thermal conductivity	$\lambda = 0.039$	W/m·K
Thermal resistance	~5.4	m ² ·K/W

As specified previously, only the exterior side of the wall assembly is designed. The wall assembly is made of the following elements (see figure 2):

- the wood and OSB lumber;
- the linen panels;
- the nails or the screws.

More details about the size of the structure leading to the following quantity of materials can

2.3. Ansamblu de ziduri folosind panouri textile de in

Inul este folosit în general la producerea hainelor. Materialul izolator corespunzător este făcut din fibre de in care nu pot fi utilizate în industria textilă pentru că nu sunt destul de lungi pentru a putea fi toarse. Inul prezintă numeroase avantaje în domeniul de interes al studiului nostru. În primul rând el este cultivat în principal în regiunile din nordul Franței, acolo unde se consideră că ansamblul de pereți trebuie construit. În al doilea rând cultura de in nu necesită multe operații și tratamente, lucru care ar fi dăunător pentru mediul înconjurător.

În acest studiu, sunt comparate două materiale izolatoare naturale. Prin urmare, panoul de in trebuie să aibă aceeași rezistență termică precum legăturile de paie descrise în secțiunea 2.1. Un calcul simplu ne conduce înspre o grosime corespunzătoare a panoului de 21 cm. Această grosime nu poate fi găsită pe piață, astfel încât s-a folosit o grosime de 20 cm, care poate fi estimată ca fiind rezonabilă în raport cu rezistența termică. Caracteristicile panourilor de in sunt prezentate în Tabelul 2.

După cum am menționat anterior, doar partea exterioară a ansamblului de ziduri a fost reprezentată. Ansamblul de ziduri este format din următoarele elemente (vezi Figura 2):

- lemnul și cheresteaua OSB;
- panourile de in;
- cuiele sau șuruburile.

Mai multe detalii despre dimensiunea structurii care necesită următoarea cantitate de

be found in [9]:

- 2 wood boards 5 m long;
- 8 wood boards 3 m long;
- 15 m² OSB lumber;
- 18 linen panels;
- About 200 nails and 150 staples.

materiale poate fi găsită în [9]:

- 2 plăci de lemn cu lungimea de 5m;
- 8 plăci de lemn cu lungimea de 3m;
- 15 m² de cherestea OSB;
- 18 panouri de in;
- aproximativ 200 cuie și 150 capse.

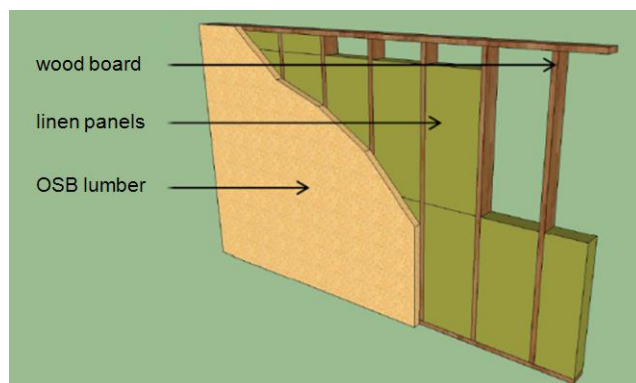


Figure 2. Scheme of the 'linen wall assembly' [9].

3. The Life Cycle Assessment Methodology

The Life Cycle Assessment (LCA) methodology is supposed to lead to the quantification of the environmental footprint for goods, services and processes, called *products* in the following. One of the attended objectives is to identify some main points allowing to do design choices permitting the diminution of the environmental impacts in one or several lifecycle steps. This approach is also called *life cycle analysis*, *ecobalance* or *cradle-to-grave-analysis*.

As previously indicated, a Life Cycle Assessment is the investigation and valuation of the environmental impacts of a given product. It is a variant of an input-output analysis, focusing on physical rather than monetary flows. LCA is both a multi-criteria and a multi-step study, and it has the particularity of being “goal-dependant”. This means that the goal and scope definition of the study are not only important, but can be redefined during the entire study if necessary. In the same way, every phase of a LCA is linked with at least two others.

A framework for LCA has been standardised in the ISO 14040-44 series [10-11] by the International Organisation for Standardisation (ISO). As shown on figure 3, it consists in the following phases:

- **Goal and scope definition:** it defines the goal and intended use of the LCA, and scopes the assessment concerning system boundaries, function and flow, required data quality, technology and assessment parameters.

3. Metodologia de evaluare a ciclului de viață

Metodologia de evaluare a ciclului de viață (LCA) trebuie să conducă la cuantificarea amprentei de mediu pentru bunuri, servicii și procese, care în continuare vor fi denumite *produse*. Unul din obiectivele așteptate este acela de a identifica anumite puncte principale care să permită niște opțiuni de design pentru diminuarea impactului de mediu în una sau mai multe etape ale ciclului de viață. Această abordare se mai numește *analiza ciclului de viață*, *eco-balanță* sau *analiza din leagăn – până la moarte*.

După cum am indicat anterior, Evaluarea Ciclului de Viață (LCA) reprezintă investigarea și evaluarea impactului asupra mediului pe care un produs îl are. Este o variantă a analizei input-output (intrare-ieșire), concentrându-se mai mult pe fluxurile fizice, decât pe cele monetare. LCA este atât un studiu multi-criterii, cât și multi-etape și are particularitatea de a fi „dependent de scop”. Aceasta înseamnă că definirea obiectivelor și a scopurilor de către studiu nu sunt doar importante, dar pot fi redefinite pe parcursul întregului studiu, dacă este necesar. Similar, fiecare etapă a LCA este legată de minimum alte două.

Un cadru pentru LCA a fost standardizat în seriile ISO 14040-44 [10-11] de către Organizația pentru Standardizare Internațională (ISO). După cum se arată în Figura 3, al constă în următoarele faze:

- **Definirea obiectivelor și a scopurilor:** definește obiectivul și intenția de utilizare a LCA și scopurile evaluării referitoare la limitele sistemului, funcțiuni și flux, cerințele de calitate ale datelor, tehnologie și parametrii de evaluare.

- **Life Cycle Inventory (LCI):** this is an activity for collecting data on inputs (resources, such as the energy or the raw materials consumptions, and intermediate products) and outputs (emissions, wastes) for all the processes in the considered product system.
- **Life Cycle Impact Assessment (LCIA):** it is the phase of the LCA where inventory data on inputs and outputs are translated into indicators about the product system's potential impacts on the environment, on human health, and on the availability of natural resources.
- **Interpretation:** this crucial step is the phase where the results of the LCI and the LCIA are interpreted according to the goal of the study and where sensitivity and uncertainty analysis can also be performed to qualify the results and the conclusions.
- **Inventarul ciclului de viață (LCI):** aceasta este o activitate de colectare de date despre intrări (resurse, precum energia sau consumul de materie primă și produse intermediare) și ieșiri (emisii, deșeuri) pentru toate procesele din sistemul de producție luat în considerare.
- **Evaluarea impactului ciclului de viață (LCIA):** este faza LCA în care datele de inventar despre intrări și ieșiri sunt traduse în indicatori despre impactul potențial al sistemelor de producție asupra mediului, a sănătății umane și a disponibilității resurselor naturale.
- **Interpretarea:** acest pas crucial este faza în care rezultatele LCI și LCIA sunt interpretate potrivit obiectivului studiului și unde analiza sensibilității și a nesiguranței poate fi de asemenea efectuată pentru a califica rezultatele și concluziile.

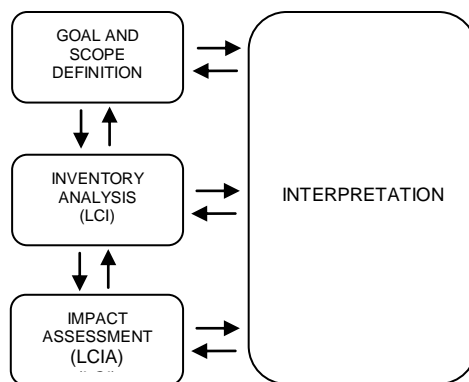


Figure 3. The different phases of a LCA study.

Some of these phases are divided in several steps, particularly the first phase of the methodology (goal and scope definition) which must be made very precisely. In the following, the study will follow the four phases described above.

4. LCA methodology applied to insulating walls

4.1. Goal and scope definition

In the following the customers are defined, the main objective is precised, the function and the functional unit are clarified, the keys parameters are highlighted, and the system boundaries are fixed.

Our study is intended for every person (private person or builder) expecting to insulate a building or a house using natural materials, i.e. straw or linen.

Insulation made from straw bundles or linen panels are supposed to be ecological. The main objective of the present study is to quantify the environmental impacts of these two natural materials on a given wall. We can then define the

Unele dintre aceste faze sunt divizate în anumiți pași, în principal prima fază a metodologiei (definirea obiectivelor și a scopurilor), care trebuie făcute foarte precis. În cele ce urmează studiul va urmări cele patru faze descrise mai sus.

4. Metodologia LCA aplicată pereților izolatori

4.1. Definirea obiectivelor și a scopurilor

În continuare sunt definiți clienții, este precizat obiectivul principal, sunt clarificate funcțiunea și unitatea funcțională, sunt evidențiați parametrii cheie și sunt fixate granițele sistemului.

Studiul nostru este destinat oricărei persoane (private sau constructor) care dorește să izoleze o clădire sau o casă folosind materiale naturale, de ex. paie sau in.

Izolațiile făcute din legături de paie sau din panouri de in se presupune a fi ecologice. Principalul obiectiv al prezentului studiu este de a cuantifica impactul de mediu al acestor două materiale naturale pe un perete dat. Putem apoi defini obiectivul

goal of the study, which is to compare these two insulations materials (straw and linen) used on a given wall with a wood structure, of 15 m² area (3 meters high and 5 meters long).

According to the LCA methodology [10, 11], the function of the products must be correctly and precisely defined. Concerning insulation, a house said to be passive or a new building following the actual regulation [2] must reach a thermal transfer coefficient U of 0.15 W/m²·K. Consequently, the thermal resistance 1/U must be approximately equal to 6.5 m²·K/W. Let us notice that this value of the thermal resistance has been taken into account for the wall assemblies described in the section 2.

The chosen functional unit is to build an exterior wall assembly of 15 m² which has the following characteristics:

- The classical building objectives (for example in terms load-bearing structure) are reached;
- The thermal resistance of the final assembly is about 6.5 m²·K/W;
- The lifetime of the assembly is 100 years.

Let us notice that this last value corresponds to the mean rate of renewal of the house park which is around 1% in France [12].

The key parameters are the linen and straw thicknesses leading to the wished thermal resistance, as well as the life expectancy of the various materials. The thicknesses are easily determined from the thermal conductivity of both types of insulating materials. Straw and linen are materials which reach 100 years old without any problem. Concerning the structure, it will be necessary to choose a wood which resists 100 years.

Concerning the boundaries of the study, let us remind that only the exterior side of the wall assembly is designed because a comparative study is projected. The final casing of the exterior is not taken into account, just as the inside casing (for example plaster plates and painting). The LCA of the different machines used to cultivate the cereals (for straw) or the linen are not considered in the present study, because the straw and the used linen fibre are in fact waste of the cultivation, as precised above. Tools and natural resources used for the building have not been taken into account, such as the water consumptions.

4.2. Life Cycle Inventory (LCI)

After the goal and scope definition, the different steps and elements of the analyzed products must be determined precisely. This phase of the LCA methodology [10, 11] must be made very carefully conducted. Some hypothesis can be

studiului, care este acela de a compara aceste două materiale izolatoare (paie și in) folosite pe un perete dat cu structură de lemn și suprafață de 15 m² (3 metri înălțime și 5 metri lungime).

Potrivit metodologiei LCA [10, 11], funcțiunea produselor trebuie corect și precis definită. Referitor la izolație, o casă sau o construcție nouă se consideră a fi pasivă potrivit regulamentelor actuale [2] dacă atinge coeficientul de transfer termic U de 0,15 W/m²·K. Prin urmare rezistența termică 1/U trebuie să fie aproximativ egală cu 6,5 m²·K/W. Observăm că această valoare a rezistenței termice a fost luată în considerare pentru ansamblurile de pereți descrise în secțiunea 2.

Unitatea funcțională aleasă trebuie să construiască un ansamblu de ziduri exterioare de 15 m² care să aibă următoarele caracteristici:

- obiectivele construcției clasice (de ex. în termeni de structură portantă) să fie atinse;
- rezistența termică a ansamblului final este de aproximativ 6,5 m²·K/W.
- durata de viață a ansamblului este de 100 de ani.

Să observăm că această ultimă valoare corespunde ratei medii de înnoire a caselor case este în jur de 1% în Franța [12].

Parametrii cheie sunt grosimea inului și a paielor care conduc la rezistența termică dorită, precum și speranța de viață a diferitelor materiale. Grosimile sunt ușor determinate din conductivitatea termică a ambelor tipuri de materiale izolatoare. Paietele și inul sunt materiale care ating 100 de ani fără probleme. Referitor la structură, va trebui neapărat ales un lemn care rezistă 100 de ani.

Referitor la granițele studiului, trebuie să reamintim că doar partea exterioară a ansamblului de ziduri este proiectată pentru că este proiectat un studiu comparativ. Învelișul final al exteriorului nu este luat în considerare, așa cum învelișul interior (de exemplu plăcile din ipsos și zugrăvirea). LCA-ul diferitelor mașini folosite pentru a cultiva cerealele (pentru paie) sau inul nu sunt luate în considerare în acest studiu, pentru că paietele și fibra de in folosite sunt de fapt deșeuri de cultivare, după cum am menționat mai sus. Uneltele și resursele naturale folosite pentru clădiri nu au fost luate în considerare, la fel nici consumul de apă.

4.2. Inventarul ciclului de viață (LCI)

După definirea obiectivelor și a scopului, trebuie determinați precis diferenții pași și elemente ale produselor analizate. Această fază a metodologiei LCA [10, 11] trebuie efectuată cu mare grijă. Pot fi exprimate anumite ipoteze, de

made, for example neglecting some of the lifecycle steps or some of the evaluated impacts. The data used for this LCI are available in reference [9]. In the following, only the LCI concerning the wall assembly using straw is reported (see table 3).

The data corresponding to the LCI are associated to the classical four steps of the LCA methodology:

- **Step 1:** The raw material procurement and manufacturing, namely the **Production**, takes into account the pollutions created by the use of raw materials to build the product.
- **Step 2:** The **distribution** phase takes into account the impacts generated during the transportation of the product towards the destination where it will be used.
- **Step 3:** In the present case, the **consumer use** phase is not considered because the maintenance (e.g. the wall painting or cleaning) is not included in the study.
- **Step 4:** For the **end of life** phase (post-consumer use), mortar is supposed to be incinerated. Straw is assumed to be 50% buried and 50% recycled or composted (these values are means of the actual french treatment for such kind of waste).

Concerning the different quantities of fuel, chemical fertilizer, and weed killer used to cultivate cereals or linen, mean data have been estimated for the North of France directly from farmers [9]. Concerning the end of life of straw, some restrictive hypothesis have been made, as it is explained below (see the section 4.4.).

exemplu neglijarea anumitor pași din ciclul de viață sau anumite impacturi evaluate. Informațiile folosite pentru acest LCI sunt disponibile în secțiunea de referințe [9]. În ceea ce urmează, doar LCI-ul referitor la ansamblul de pereți este raportat (vezi tabelul 3).

Datele corespunzătoare pentru LCI sunt asociate cu cei patru pași clasici ai metodologiei LCA:

- **Pasul 1:** Procurarea materialului brut și fabricația, respectiv **Producția** ia în considerare poluările create prin folosirea materialelor brute pentru a fabrica produsul.
- **Pasul 2:** Faza **distribuției** ia în considerare impactul generat în timpul transportului produsului înspre destinația de utilizare.
- **Pasul 3:** În acest caz, faza utilizării de către **consumator** nu este luată în considerare, pentru că întreținerea nu este inclusă în acest studiu (ex. zugrăvirea sau întreținerea pereților).
- **Pasul 4:** Pentru faza **sfârșitului de viață** (folosire post-consumator), mortarul se presupune că este incinerat. Paiele se presupune că vor fi 50% îngropate și 50% reciclate sau transformate în compost (aceste valori reprezintă metoda franceză de tratare a acestui tip de deșeuri).

Referitor la diferitele cantități de combustibil, fertilizator chimic și pesticide folosite pentru a cultiva cereale sau in, datele au fost estimate pentru nordul Franței direct de la fermieri [9]. Referitor la sfârșitul vieții paielor au fost formulate câteva ipoteze restrictive, după cum este explicat mai jos (vezi secțiunea 4.4.).

Table 3.
Partial LCI data for the straw wall assembly.

Step of life	Element	Material	Quantity	Unit	Comment
Production	String	Polyester fibers	0.5	Kg	273 m
	Mortar	Lime	71.5	Kg	1 part
	Mortar	Portland cement	109.45	Kg	1 part
	Mortar	Sand	512	Kg	3 parts
	Mortar	Common wood (hard)	0.115	m ³	4 parts of sawdust (specific weight 120 kg/ m ³)
	Structure	Board made of common wood (soft)	0.263	m ³	Vosges spruce (specific weight 450 kg/ m ³)
	Brackets	Board made of common wood (soft)	0.0336	m ³	Vosges spruce (specific weight 450 kg/ m ³)
	Screws or nails	Current construction steel	2.4	Kg	240 nails
Distribution	Straw	Conventional vehicle with a trailer	50	pkm	5 round-trips with a trailer (local product)
	Wood from seller to builder	Little truck (3.5 to 16 t)	3.55	t.km	Distance: 30 km Weight: 118.4 kg
	Little equipment	Conventional vehicle	20	p.km	
	Wood from forest to seller	32t truck	59.18	t.km	Distance: 500 km Weight: 118.4 kg

4.3. Life Cycle Impact Assessment (LCIA)

In order to quantify the environmental impacts, the Eco-invent 2.0 data-base [13] was used. The chosen indicators are referenced in table 4.

The resulting data of the LCIA calculation are not reported here, but are represented on figures 4 to 6.

The calculations were done using the Bilan Produit ® software [14]. The results are reported for a year, i.e. the calculated impact is divided by 100 (life time of each assembly).

4.3. Evaluarea ciclului de viață (LCIA)

Pentru a cuantifica impactul asupra mediului s-a folosit baza de date Eco-invent [13]. Indicatorii aleși au referințele în tabelul 4.

Datele rezultate în urma calculului LCIA nu sunt prezentate aici, dar sunt reprezentate în figurile 4 - 6.

Calcululele au fost efectuate folosind soft-ul Bilan Produit ® [14]. Rezultatele sunt raportate la un an, de ex. impactul calculat este împărțit la 100 (durata de viață a fiecărui ansamblu).

Table 4.
Chosen indicators for the environmental impacts.

Designation	Impact	Unit
NREC	Non-Renewable Energy Consumption	MJ eq.
RD	Resources Depletion	kg Sb eq.
GWP	100 year Global Warning Potential	kg CO ₂ eq.
A	Acidification	kg SO ₂ eq.
E	Eutrophication	kg PO ₄ ²⁻ eq.
PP	Photochemical Pollution	kg C ₂ H ₄ eq.
AT	Aquatic Toxicity	kg 1.4-DB eq.
HT	Human Ecotoxicity	kg 1.4-DB eq.

The environmental impacts are estimated using midpoint indicators associated with the CML 2001 evaluation method [15]. Since each indicator has a different unit, the impacts are normalized, according to the specifications of the normalized ISO procedures [10,11]. Each indicator is then expressed in *points*. A point represents the potential impact for a given indicator divided by the value of the same impact for a mean European people during a day.

Impactul de mediu este estimat folosind indicatori de mijloc asociați metodei de evaluare CML 2001 [15]. Din moment ce fiecare indicator are o unitate diferită, impactul este normalizat, potrivit specificațiilor procedurilor normate ISO [10,11]. Fiecare indicator este apoi exprimat în puncte. Un punct reprezintă impactul potențial pentru un indicator dat, împărțit la valoarea aceluiși impact pentru cetățeanul European mediu de-a lungul unei zile.

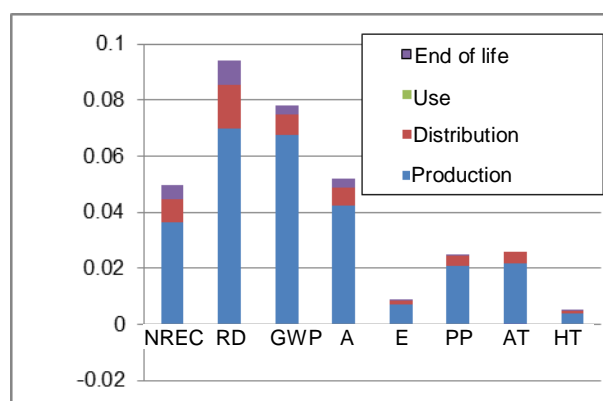


Figure 4. Environmental impacts by step of life for "straw wall".

Figure 4 presents the environmental impacts of the wall assembly using straw described in part 2.2., for each step of lifecycle. Because of the end of life choice, some impacts are negative. This means that instead producing environmental impact, some design choices or end of life scenarii can avoid the production of pollution. The first conclusion which can be made by observing the results is that the production phase is by far the

Figura 4 prezintă impactul de mediu al complexului de ziduri care folosește paiele descrise în partea 2.2, pentru fiecare pas al ciclului de viață. Din cauza finalului opțiunilor de viață, anumite impacturi sunt negative. Aceasta înseamnă că în loc să producă impact de mediu, anumite soluții de design sau scenarii ale sfârșitului de viață pot evita producerea poluării. Prima concluzie care poate fi trasă prin observarea

most important. More detailed conclusions will be made in the section 4.4.

The same calculation can be made for the wall assembly using linen panels, described in part 2.3. (figure 5).

rezultatelor este că faza producției este de departe cea mai importantă. Concluzii mai detaliate vor fi prezentate în secțiunea 4.4.

Calculule identice pot fi făcute pentru panourile de in ale ansamblului de ziduri, descrise în partea 2.3. (figura 5).

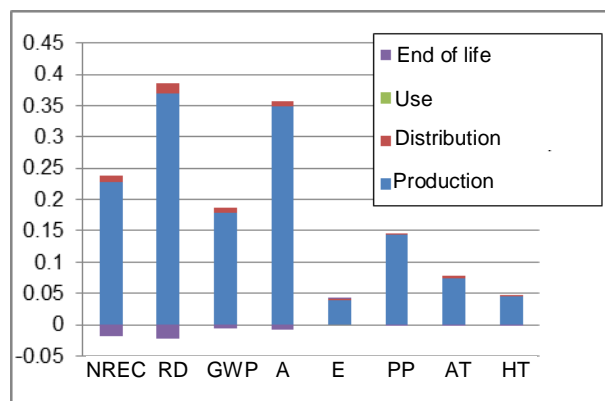


Figure 5. Environmental impacts by step of life for the "linen wall".

A detailed conclusion will be made in the interpretation phase of the LCA methodology (section 4.4., hereafter), but it worths to underline that:

- The production step remains the more impacting phase;
- The dominant impacts are globally the same for the straw bundles wall and for the wall assembly using linen panels;
- The mean impacts are around 4 times greater for the wall assembly using linen panels than for the "straw wall".

4.4. Interpretation / results and discussion

The Interpretation is the last phase of the LCA methodology [10,11].

Figure 4 shows that for the "straw wall", four impacts are dominant: Non Renewable Energy Consumption, Resources Depletion, Acidification and Aquatic Toxicity. This is mainly due to mortar, cement and sand [9].

As mean data for the end of life were not available for this material, straw has been assumed to have the same end of life than cotton canvas. It is clear that the end of life has a great influence on the global impacts.

But the chosen end of life scenario (around 50% buried and 50% recycled) surevaluates the impacts, since straw could be totally composted. Anyway, the environmental impacts are inferior to the ones of the linen assembly whatever the considered indicator.

In the case of the linen panels assembly, the dominant environmental impacts are still the Non Renewable Energy Consumption, the Resources

O concluzie detaliată va fi formulată în faza de interpretare a metodologiei LCA (denumită în continuare secțiunea 4.4.), dar merită subliniate următoarele:

- Etapa de producție rămâne faza cu cel mai mare impact;
- Impacturile dominante sunt în mod global identice pentru peretele din legături de paie și pentru ansamblul de ziduri ce utilizează panouri de in;
- Impacturile medii sunt cam de 4 ori mai mari pentru ansamblul de ziduri ce folosește panouri de in față de „pereții de paie”.

4.4. Interpretare / rezultate și discuții

Interpretarea este ultima fază a metodologiei LCA [10,11].

Imaginea 4 arată că pentru „peretele de ziduri” patru impacturi sunt dominante: Consumul de energie neregenerabilă, Epuizarea resurselor, Acidificarea și Toxicitatea acvatică. Aceasta se datorează în principal mortarului, cimentului și nisipului [9].

Pentru că nu au existat date semnificative legate de sfârșitul vieții pentru acest material, s-a presupus să paiele au același sfârșit de viață ca pânza de bumbac. Este evident că sfârșitul vieții are o mare influență asupra impactelor globale.

Dar scenariul ales pentru sfârșitul vieții (în jur de 50% îngropat și 50% reciclat) supraevaluează impacturile, din moment ce paiele pot fi în totalitate transformate în compost. Oricum impacturile de mediu sunt inferioare celor din ansamblul de in, indiferent de indicatorul luat în considerare.

În cazul ansamblului de panouri de in, impacturile de mediu dominante sunt în continuare

Depletion, the Global Warning Potential and the Acidification (figure 5). This is mainly due to the polyester fibers used for the manufacturing of the panels and to the OSB boards [9].

We recall that the linen wall has 4 times stronger impact than straw, which is a local product the manufacturing of which is easy since it can be made by the farmer. Let us also remind that generally, straw is already a waste, especially if the farmer has no precise need of straw in his farm (for example if he just cultivates cereals for the seeds and has no animal in his farm).

But another question is to know if a wall assembly said to be natural is better for the environment than a conventional insulating wall using breeze block and glass wool.

This comparison has also been made in the realized study. The results are reported on figure 6. The Environmental impacts are quantified for each step of life as previously done.

The main conclusion is that not only the wall assembly using linen panels is more impacting than the 'straw wall', as shown above, but it seems to generate more environmental impacts than a conventional wall, whatever the indicator.

On the contrary, the "straw wall" is showed to be the less impacting insulating wall among the three considered assemblies.

However, each wall assembly, made with natural materials or not, has a score inferior to 1, whatever the indicator. This means that for the studied assemblies, the environmental impact is lower than the one generated by a mean European on a day.

Consumul de energie neregenerabilă, Epuizarea resurselor, Potențialul de încălzire globală și Acidificarea (figura 5). Aceasta în principal datorită fibrelor de poliester folosite pentru producerea panourilor și a plăcilor OSB [9].

Reamintim că peretele de in are un impact de 4 ori mai mare decât paie, care sunt un produs local cu o producție ușoară din moment ce poate fi făcut de fermier. Să reamintim că în general paiele sunt deja un deșeu, în special dacă fermierul nu are o nevoie precisă de paie la ferma sa (de ex. dacă doar cultivă cereale pentru semințe și nu are animale la ferma sa).

Dar o altă întrebare este aceea de a ști dacă un ansamblu de ziduri care se zice că este natural este mai bun pentru mediu decât perete izolator convențional care folosește cărămidă de zgură și vată de sticlă.

Această comparație a fost de asemenea făcută în studiul realizat. Rezultatele sunt prezentate în figura 6. Impacturile asupra mediului sunt cuantificate pentru fiecare pas al vieții după modelul anterior.

Principala concluzie este că nu doar ansamblul de ziduri ce folosește panouri de in are un impact mai mare decât zidul de paie, lucru arătat mai sus, dar pare să genereze impacturi de mediu mai mari decât un zid convențional, indiferent de indicator.

Dinpotrivă, „zidul de paie” apare a fi zidul izolat cu cel mai mic impact din cele trei ansambluri luate în considerare.

Totuși fiecare ansamblu de ziduri, făcut cu materiale naturale sau nu, are un scor mai mic decât 1, indiferent de indicator. Aceasta înseamnă că pentru ansamblurile studiate impactul de mediu este mai mic decât cel generat de europeanul mediu într-o zi.

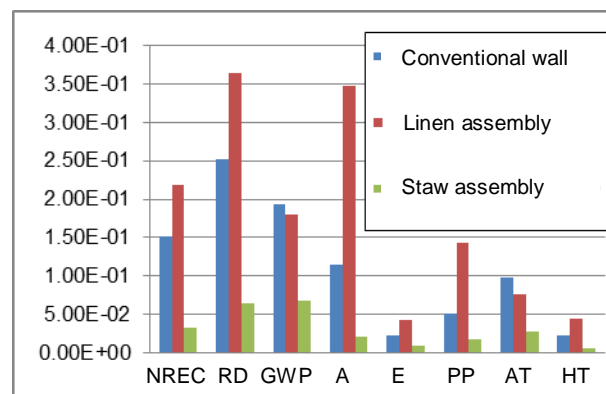


Figure 6. Comparison of three wall assemblies

5. Conclusion

The present study deals with the use of the Life Cycle Assessment (LCA) methodology and tools to quantify the environmental impacts of two wall assemblies using natural materials: straw bundles and linen panels.

The considered wall assemblies were first described from a physical and functional point of view. The LCA methodology has next been presented and applied to the previous introduced wall assemblies. the goal of the study was to compare two insulating materials (straw and linen) used on a given wall with a wood structure, of 15 m² area.

The obtained results show that the wall using straw bundles has a lower environmental impact than either the linen panels wall assembly or a conventional wall, whatever the indicator.

Of course, this study used some restrictive hypothesis which must be verified and tested in future works. Besides, the study has been simplified to allow a first comparison, and it must be continued, notably to quantify the influence of the different elements or steps in the life cycle of a wall assembly.

However, the present results give encouraging elements for future study concerning the use of local and/or natural material for housing.

Acknowledgements

This study has been partly made using the free Bilan Produit © software [14] jointly developed by the French Agency for the Environment and the Energy (ADEME) and the Cergy-Pontoise University. The authors thank the students Etienne Bocquillon and Emilie Decosse who have worked on the subject during their university project.

References

- [1.] O'Neill B.C., Dalton M., Fuchs R., Jiang L., Pachauri S., Zigova K., Global demographic trends and future carbon emissions, Proc. Natl. Acad. Sci. USA, October 2010:17521-17526.
- [2.] Exigences réglementaires pour la construction des bâtiments neufs, chap. 1: la réglementation thermique 2012, <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Chapitre-I-La-reglementation.html>
- [3.] Schmidt A.C., Jensen A.A., Clausen A.U., Kamstrup O., Postlethwaite D., A comparative Life Cycle assessment of building insulation products made of stone wool, paper wool and flax, The International Journal of Life Cycle Assessment, 2004, 9-1:pp 53-66
- [4.] « INIES » - Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDE&S), www.inies.fr
- [5.] Frenette C.D., Bulle C., Beaugard R., Salenikovitch A., Derome, D., Using life cycle assessment to derive an environmental index for light-frame wood wall assemblies, Building and Environment, 2010, 45-10: 2111-2122
- [6.] Menet J.-L., Bocquillon E., Decosse E., Comparative LCA for two natural insulating materials on a wall, 1st LCA Conference, Lille, 3-4 nov 2011

5. Concluzie

Prezentul studiu tratează utilizarea metodologiei și uneltelor Evaluării Ciclului de Viață (LCA) pentru a cuantifica impactele de mediu a două ansambluri de pereți care folosesc materiale naturale: legături de paie și panouri de in.

Ansamblurile în discuție au fost mai întâi descrise din punct de vedere fizic și funcțional. Metodologia LCA a fost mai apoi prezentată și aplicată ansamblurilor de ziduri introduse anterior. Scopul studiului a fost acela de a compara două materiale izolatoare (paie și in) folosite pe un perete dat cu o structură de lemn pe o suprafață de 15 m².

Rezultatele obținute arată că peretele la care s-au folosit legături de paie are un impact de mediu mai mic, fie decât ansamblului de pereți cu in, fie față de un perete convențional, indiferent de indicator.

Bineînțeles, acest studiu a folosit anumite ipoteze restrictive, care trebuie verificate și testate în lucrări viitoare. În plus, studiul a fost simplificat pentru a permite o primă comparație și trebuie continuat, în special pentru a cuantifica influența diferitelor elemente/pași în ciclul de viață al ansamblului de ziduri.

Totuși rezultatele actuale oferă elemente încurajatoare pentru studiul viitor referitor la folosirea materialelor locale și/sau naturale pentru locuințe.

Mulțumiri

Acest studiu a fost realizat parțial folosind soft-ul gratuit Bilan Produit © [14], dezvoltat în comun de către Agenția Franceză de Mediu și Energie (ADEME) și Universitatea Cergy-Pontoise. Autorii mulțumesc studenților Etienne Bocquillon și Emilie Decosse, care au lucrat pe această temă pe parcursul proiectului lor universitar.

- [7.] Gruescu I.-C., Menet J.-L., Environmental footprint of a wall assembly by Life Cycle Assessment, 2nd LCA Conference, Lille, 6-7 nov 2012
- [8.] ***, <http://www.greb.ca>
- [9.] Bocquillon E., Decosse E., Analyse du cycle de vie de deux isolants : la paille et le lin, Projet Report, ENSIAME, study supervised by J-Luc Menet, 2011.
- [10.] ISO 14040, Environmental Management – Life Cycle Assessment, Principles and framework (2006)
- [11.] ISO 14044, Environmental Management – Life Cycle Assessment, Requirements and guidelines (2006)
- [12.] Institut National de la Statistique et des Etudes, <http://www.insee.fr>
- [13.] ***, <http://www.ecoinvent.ch/>
- [14.] ***, <http://www.ademe.fr/bilanproduit>
- [15.] ***, <http://www.leidenuniv.nl/interfac/cml/ssp/projects/lca2/index.html>

IS IT PRODUCTIVE, FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT, TO PLACE THE ECOLOGY ON PRIORITY POSITIONS OVER THE OTHER SCIENTIFIC BRANCHES?

ESTE PRODUCTIVĂ PENTRU DEZVOLTAREA DURABILĂ, SITUAREA ECOLOGIEI PE POZIȚII DE PRIORITATE FAȚĂ DE ALTE RAMURI ȘTIINȚIFICE?

Bogdan Florin STROE, Avram NICOLAE*

*Politehnica University of Bucharest, Faculty of Materials and Environmental Engineering
113, Splaiul Independenței, București, Romania*

Abstract: *This paper shows that for the optimal operationalisation of the sustainable development concept, we should consider the following aspects:*

- *the sphere of existence is the eco-socio-economic-technological mega-system made up of four systems: natural-ecological, social, economical and technological;*
- *the development is the results of the interactions among the four systems in the areas of convergence;*
- *the areas of convergence are studies that use the scientific branches represented by ecology, sociology, economic sciences and engineering;*
- *all the four systems are important for development.*

Based on the above, we analyze the roles that the four systems have in the development, and the related scientific branches.

Keywords: *sustainable development, eco-socio-economic-technological megasystem, codevelopment, metallurgi.*

1. Introduction. The significance of the interrelated relationships among the systems

Lately, it appears that some of the sustainable development concept objectives have not been achieved. Moreover, there are opinions that alternatives must be found to many of the components of this model of development. Among the justifications that can be made in support of such statements, there is the existence of some *dysfunctions in the relationalisation* of the fundamental components of development, manifested either in the overvaluation of some of them, or by passing in the background of others

Rezumat: *În lucrare se arată că pentru operaționalizarea optimă a conceptului de dezvoltare durabilă trebuie avute în vedere aspecte precum:*

- *sfera existenței este megasistemul eco-socio-economico-tehnologic alcătuit din patru sisteme: natural-ecologic, social, economic și tehnologic;*
- *dezvoltarea este rezultatul interacțiunilor și interacțiilor între cele patru sisteme în zone de convergență;*
- *studierea zonelor de convergență se face cu ajutorul ramurilor științifice reprezentate de ecologie, sociologie, științe economice și inginerie;*
- *toate cele patru sisteme sunt importante pentru dezvoltare.*

Pornind de la cele de mai sus se analizează rolurile pe care le au în dezvoltare cele patru sisteme și ramurile științifice aferente.

Cuvinte cheie: *dezvoltare durabilă, megasistemul eco-socio-economico-tehnologic, codezvoltare, metalurgie.*

1. Introducere. Însemnătatea raporturilor interrelaționale dintre sisteme

În ultimul timp se constată că unele dintre obiectivele conceptului de dezvoltare sustenabilă nu au fost atinse. Mai mult, apar păreri conform cărora trebuie găsite alternative la multe dintre componentele acestui model de dezvoltare. Printre justificările care pot fi aduse în sprijinul unor astfel de afirmații, se află și existența unor *disfuncții în relaționarea* componentelor fundamentale ale dezvoltării, manifestate fie în supraevaluarea unora, fie prin trecerea în plan secundar a altora deși toate trebuie să contribuie *interactiv, compatibil,*

although all have to contribute *interactively, compatibly, adaptively and simultaneously*, equally, to optimize the functioning of the systems.

The sustainable development, as development model, imposed a new approach and design of the phenomena of restructuring and reorganization of the socioeconomic systems, based on a set of rules to ensure the social and ecological security, the technological innovation and new markets [1]. Such events, based on *interaction, interconditioning, compatibility, adaptability and simultaneity*, take place in the sphere of human existence, which has the size of a mega-system (MS), made up of four fundamental systems: *natural-ecologic, social, economic and technological*. They make up the *eco-socio-economic-technological* megasystem (MSESET).

The development is a process whose knowledge is based on the *systemic and holistic* approach. In short, this means [1, 11]:

- the system consists of parts arranged hierarchically, based on the over-ordering or subordination relationships;
- the component parts of the system are in interrelated relationships; the intervention on one part affects the other parts and the system as a whole, considered an integrated complex.

The study of the evolutionary, cyclical and adaptive changes in the MS showed that such events actually occur through processes pertaining to a particular type of development, called *codevelopment*.

The **codevelopment** is the process defined by the evolutionary and adaptive changes caused in conditions of interconditioning among the component systems of the MS. It refers to achieving the fundamental goals which, splited, can be defined as follows [3]:

- for the natural-ecological system, the rational use of the qualitative structure, spatial distribution, support & productive capacities that must be provided by the system components and, especially, the natural capital, in terms of pollution prevention and control;
- for the social system, improvement of the life quality by maximizing the socio-cultural well-being indices;
- for the economic system, improvement of the system structure and economic relations;
- for the technological system, improvement of the human capital, C.D.I. infrastructure, and the industrial metabolism.

Depending on the interconditioning level, there are: sector development, bilateral development and global development (globalization).

adaptiv și simultan, în aceeași măsură, la optimizarea funcționării sistemelor.

Dezvoltarea durabilă, ca model de dezvoltare, a impus un nou mod de abordare și proiectare a fenomenelor de restructurare și reorganizare a sistemelor socioeconomice, bazat pe un set de norme care să asigure securitatea socială și ecologică, justiția socială, inovarea tehnologică și noi piețe [1]. Astfel de evenimente, bazate pe *interacționare, intercondiționare, compatibilizare, adaptare și simultaneizare*, se derulează în sfera existenței umane, care are dimensiunea unui megasistem (MS), alcătuit din patru sisteme fundamentale: *natural-ecologic, social, economic și tehnologic*. Ele alcătuiesc megasistemul *eco-socio-economico-tehnologic* (MSESET).

Dezvoltarea este un proces a cărui cunoaștere se bazează pe abordări de tip *systemic și holist*. Pe scurt, aceasta înseamnă [1, 11]:

- sistemul se compune din părți dispuse ierarhic pe baza raporturilor de supraordonare sau subordonare;
- părțile componente ale sistemului se află în raporturi interrelaționale; intervenția asupra unei părți afectează celelalte părți și sistemul în ansamblul său, considerat complex integrat.

Studierea transformărilor evolutive, ciclice și adaptive în cadrul MS a arătat că asemenea evenimente au loc de fapt prin procese ținând de un tip special de dezvoltare, numit *codezvoltare*.

Codezvoltarea este procesul definit de transformărilor evolutive și adaptive provocate în condiții de intercondiționare dintre sistemele componente ale MS. Ea face referință la atingerea scopurilor fundamentale care, defalcate, s-ar putea defini astfel [3]:

- pentru sistemul natural-ecologic, utilizarea rațională a structurii calitative, distribuției spațiale, capacității de suport și capacității productive pe care trebuie să le ofere componentele sistemului și, în special, capitalul natural, în condiții de prevenire și control al poluării;
- pentru sistemul social, îmbunătățirea calității vieții, prin maximizarea indicilor de bunăstare socio-culturală;
- pentru sistemul economic, perfecționarea structurii sistemului și relațiilor economice;
- pentru sistemul tehnologic, perfecționarea capitalului uman și infrastructurii C.D.I. și îmbunătățirea metabolismului industrial.

În funcție de nivelul intercondiționării se deosebesc: dezvoltarea sectorială, dezvoltarea bilaterală și dezvoltarea globală (de globalizare).

The *sector development* is the development recorded in a system, considered a separate entity.

The *bilateral development* refers to the changes occurring in the interaction between two systems (Fig.1).

The *global development* is the process characterized by the changes caused by the interactions among three or four systems (Fig.1).

The **main conclusion** arising from the above is that the evolution and adaptation in the mega-system are conditioned by the participation in the events at the same significance level of the four systems, in conditions of compatibility and simultaneity.

Dezvoltarea sectorială este dezvoltarea înregistrată la nivelul unui sistem, considerat entitate separată.

Dezvoltarea bilaterală se referă la transformările apărute prin interacționarea între două sisteme (fig.1).

Dezvoltarea globală este procesul caracterizat de transformările determinate de intercondiționările dintre trei sau patru sisteme (fig.1).

Concluzia principală care decurge din cele de mai sus, este că evoluția și adaptarea în megasistem sunt condiționate de participarea la derularea evenimentelor la același nivel de importanță a tuturor celor patru sisteme în condițiile de compatibilitate și simultaneitate.

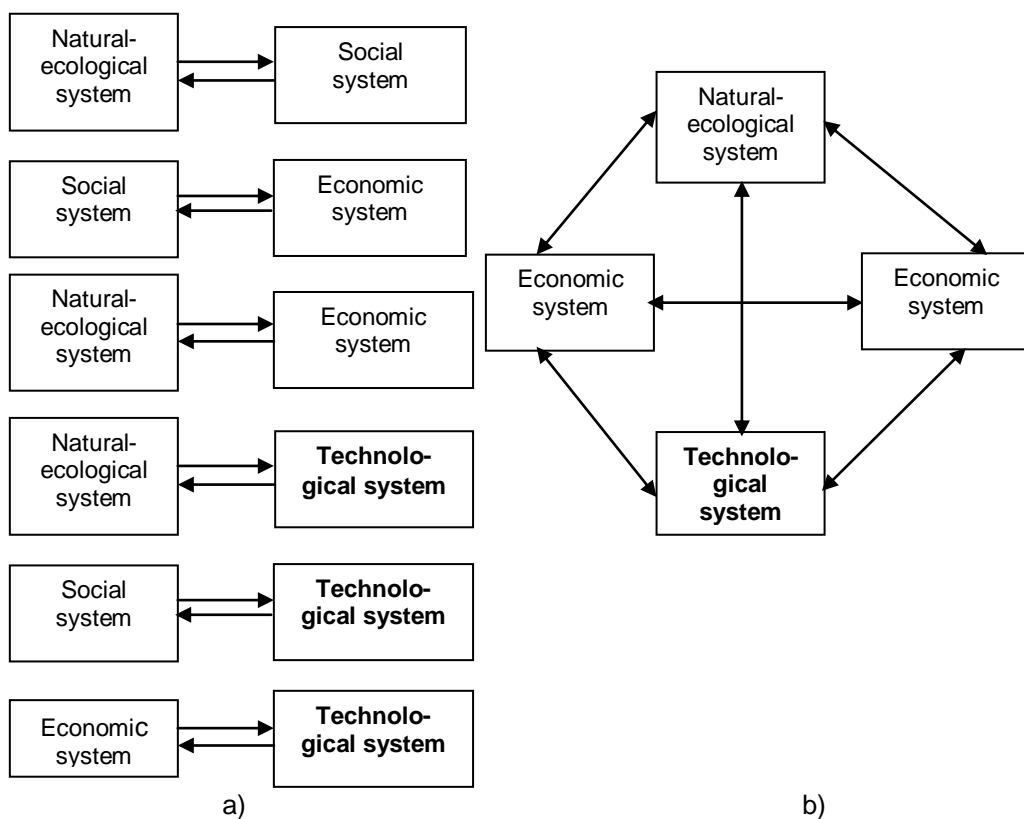


Figure 1 System interactions in various types of development.
a) bilateral development; b) global development.

2. The importance of the interdisciplinary knowledge of the mega-system evolution

The developing of a new development model must propose qualitative and quantitative improvements also in the design, dissemination and operationalisation of new knowledge. So, certain targets become compulsory, such as [1, 17]:

- using *multi- and interdisciplinary integration tools*, the new model should provide the theoretical framework for understanding the adaptive and evolutionary changes, i.e. designing new methodological and management tools;

2. Importanța cunoașterii interdisciplinare a evoluției megasistemului

Proiectarea unui nou model de dezvoltare trebuie să propună îmbunătățiri calitative și cantitative și în ceea ce privește conceperea, diseminarea și operaționalizarea de noi cunoștințe. Devin obligatorii ținte, precum [1, 17]:

- folosind *instrumente de integrare multi- și interdisciplinare*, noul model trebuie să asigure cadrul teoretic pentru înțelegerea transformărilor adaptive și evolutive, respectiv proiectarea unor noi instrumente metodologice și manageriale;

– to achieve the *sectoral knowledge integration*, offered by a wide range of disciplines, in order to understand the integrative events occurred at the mega-system level; in the same framework, it becomes important to use the confirmed theoretical elements of all the partial theories, to develop and explain the organization, complexity, dynamics and evolution of nature.

To optimize the events developed in the chain natural-ecological system → social system → economic system → technological system (represented by the *metallic materials industry*), it becomes necessary to adopt new paradigmatic and methodological tools, with which to obtain and use the knowledge about *phenomena generated inter-, trans- or multiactions (activities)*. This means the transition from the disciplinary study level to the inter-, trans- or multidisciplinary levels.

At the disciplinary level, the four areas of the above chain are studied by:

- sociology, for the social system,
- ecology, for the natural-ecological system,
- environmental economics for the economic system,
- environmental engineering and metallic materials engineering, for the technological system.

The **convergence** of science and scientific disciplines or branches represents a fundamental form of interdisciplinary manifestation. It is worthy to initiate and sustain, theoretically and practically, the permanent dialogue between sciences, being claimed, in this sense, the dialectical unity power that transcends the phenomenological diversity of the world. It is, for example, the case of formulating intersection research objectives, where the convergence can lead, as objective trend, to the interdisciplinarisation, and as epistemic structure – to the interdiscipline (situation where the research focus shifts from the target to the object) [4, 13, 18].

Graphically, the interdisciplinarity among the various study disciplines may take the form shown in Figure 2.

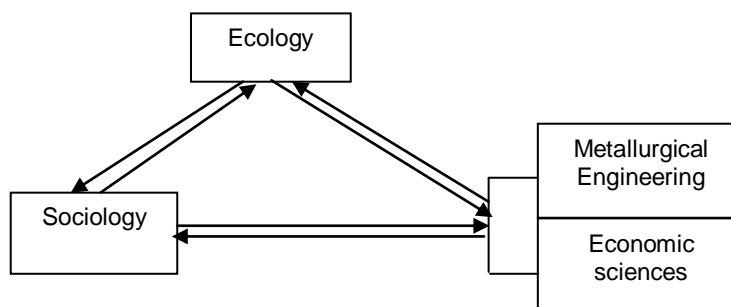


Figure 2. Interdisciplinarity and multidisciplinary in knowing the interconditionings among the natural-ecological, social, economic and technological systems.

– să se realizeze *integrarea cunoașterii sectoriale*, oferite de o serie largă de discipline, cu scopul de a înțelege evenimentele integratoare de la nivelul megasistemului; în același cadru devine importantă utilizarea elementelor teoretice confirmate ale tuturor teoriilor parțiale, pentru a elabora și explica organizarea, complexitatea, dinamica și evoluția naturii.

Pentru optimizarea evenimentelor derulate în lanțul sistem natural-ecologic → sistem social → sistem economic → sistem tehnologic (reprezentat de *industria materialelor metalice*), devine necesară adoptarea unor noi instrumente paradigmatic și metodologice, cu ajutorul cărora să se obțină și utilizeze cunoștințe despre *fenomenele generate inter-, trans- sau multiacțiuni (activități)*. Acest fapt înseamnă trecerea de la nivelul de studiu disciplinar la nivelele inter-, trans- sau multidisciplinare.

La nivel disciplinar, cele patru zone ale lanțului amintit, sunt studiate de:

- sociologie, pentru sistemul social,
- ecologie pentru sistemul natural-ecologic,
- economia mediului, pentru sistemul economic,
- ingineria mediului și ingineria materialelor metalice, pentru sistemul tehnologic.

Convergența științelor, disciplinelor sau a ramurilor științifice reprezintă o formă fundamentală de manifestare a interdisciplinarității. Ea are meritul de a iniția și susține, sub raport teoretic și practic, dialogul permanent între științe, fiind reclamată, în acest sens, puterea unității dialectice care transcende diversitatea fenomenologică a lumii. Este, de pildă, cazul formulării unor obiective de cercetare intersecate, unde convergența poate duce, ca tendință obiectivă, la interdisciplinarizare, iar ca structură epistemică – la interdisciplină (situație în care accentul cercetării se deplasează de la obiectiv la obiect) [4, 13, 18].

Grafic, interdisciplinaritatea între diferitele discipline de studiu poate îmbrăca forma din figura 2.

The **intersystem disciplines** are the disciplines that study the events developed in the convergence areas among different systems. So, the investigations on the ecology-economics interconditionings (ECOL-ECON correlations) led to the foundation of some study disciplines, as the *Natural resource economics* or the *Environmental Economics* [5, 6, and 16]. Lately, the mentioned correlation was supplemented with the energy factor, which characterizes a new sphere of knowledge: ecology-economy-energy correlations (ECOL-ECON-ENERG correlations, or 3E correlations, or E3 correlations). This area has become a subject for a new discipline, called *Econology* [10]. In the same context, there are more numerous and important concerns regarding the ecology-sociology interconditionings (ECOL-SOC correlations), which became an object of knowledge for a new discipline, called *Environmental sociology* or *General Ecosociology* [8, 9]. Also, the ecology–metallurgical engineering interferences (ECOL-META correlations) are subject for *Ecometallurgy* [4, 12].

Operationally, there are found achievements of the same type, i.e. research programs in the areas of convergence were launched in some C.D.I. institutions. In this respect, we give two examples:

- Centre for Research and Eco - Metallurgical Expertise, from POLITEHNICA University of Bucharest, conducting research in the area Ecology - Materials engineering (Ecometallurgy);
- Centre for Promoting Entrepreneurship in Sustainable Development, from Technical University of Cluj-Napoca, conducting research in the area Economics - Engineering - Ecology.

The knowledge transfer in co-development conditions is currently a new direction for implementing the D.D. concept. Since in the last time:

- the Information Society (**IS**) moves into a new and higher stage of development, known as the knowledge society and knowledge-based society (**SC**), and
- the sustainable development increasingly focuses on the form called *codevelopment*, which aims the fact that the *eco-socio-economic-technological megasystem (MSESET)* is the result of the *interactions and interconditionings* among its components (the natural-ecological system, social system, economic system and technological system), it can be predicted that the *transfer of knowledge can become a priority as important as the technology transfer*.

Disciplinele intersistem sunt disciplinele care studiază evenimente dezvoltate în zonele de convergență dintre mai multe sisteme. Astfel, investigările privind intercondiționările ecologie-economie (corelații ECOL-ECON) au dus la fundamentarea unor discipline de studiu precum *Economia resurselor naturale* sau *Economia mediului* [5, 6, 16]. În ultimul timp, corelația amintită a fost completată cu factorul energie, fapt care caracterizează o nouă sferă de cunoaștere: corelații ecologie-economie-energie (corelații ECOL-ECON-ENERG, sau corelații de tip 3E, sau corelații de tip E3). Această zonă a devenit obiect de studiu pentru o nouă disciplină, numită *Econologie* [10]. În aceeași ordine de idei, se semnalizează preocupările tot mai numeroase și importante în ceea ce privește intercondiționările ecologie-sociologie (corelații ECOL-SOC) care au devenit obiect de cunoaștere pentru o nouă disciplină numită *Sociologia mediului înconjurător* sau *Ecosociologie generală* [8, 9]. De asemenea, interferențele ecologie-inginerie metalurgică, (corelații ECOL-META), sunt subiect pentru *Ecometallurgie* [4, 12].

Operațional, se constată realizări de același gen, în sensul că se lansează programe de cercetare în zone de convergență, în cadrul unor instituții C.D.I. Se pot da două exemple:

- Centrul de Cercetări și Expertizări Ecometallurgice de la Universitatea “Politehnică” din București, care realizează cercetări în zona ecologie-ingineria materialelor (Ecometallurgie);
- Centrul pentru Promovarea Antreprenoriatului în Domeniul Dezvoltării Durabile, de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, derulează cercetări în domeniile științifice de economie-inginerie-ecologie.

Transferul de cunoștințe în condiții de codezvoltare constituie în momentul de față o nouă direcție de implementare a conceptului D.D. Având în vedere că în ultima perioadă:

- societatea informațională (**SI**) trece într-o nouă treaptă de dezvoltare superioară cunoscută sub numele de societatea cunoașterii sau societatea bazată pe cunoștințe (**SC**), și că
- dezvoltarea durabilă se axează tot mai mult pe forma numită *codezvoltare*, care vizează faptul că *megasistemul eco-socio-economico-tehnologic (MSESET)* este rezultatul unor *interacțiuni și intercondiționări* între componentele sale (sistemul natural-ecologic, sistemul social, sistemul economic și sistemul tehnologic), se poate predicționa că *transferul de cunoștințe poate deveni o prioritate la fel de importantă ca și transferul de tehnologii*.

Within a framework like the one above, it becomes possible that the technology (engineering), economics, ecology and sociology to be approached with a new vision: their development in convergence areas, based on the *transfer, operationalisation and adaptation of knowledge created through interdisciplinary activities*.

3. Some dysfunctions in assessing the interrelations among systems

Although the concept of sustainable development does not distinguish among the importance of the component system functions, however, in the practice of concept operationalisation there are found situations of system role prioritisations, fact that induces dysfunctions, which in turn can negatively influence the optimisation of the correlations from the convergence area.

As a substantive finding, it should be noted that the underestimation of a system or another derives also from the fact that the number of systems that make up the mega-system is different from authors to authors [1, 2]. Thus, some authors consider that the mega-system consists of three systems (ecological-natural, social and economic), and others - from four systems (ecological-natural, social, economic and technological).

Based on the above premises, below we will analyse how each system (and, therefore, the subject of study related) contributes to the sustainable development of the mega-system.

The following considerations will mainly focus on the possibilities through which the technological system, and therefore the engineering, can contribute to the sustainable development in the eco-socio-economic-technological megasystems.

4. The role of the natural-ecological system and environmental sciences

We can make assessments regarding the positive role of the ecological sciences in the sustainable development, but also to prove its overvaluation in relation to the other disciplines.

a) The environment valences (functions) in terms of environmental sustainability emphasize the importance of the natural-ecological system.

* *Fundamental functions*

– *by ecological productivity and stability of its components*, the system determines the support capacity or the potentiality to ensure the physical support, natural resources and eco-services for other systems [1];

Într-un cadru ca cel de mai sus, devine posibil ca tehnologia (ingineria), economia, ecologia și sociologia să fie abordate într-o nouă viziune: dezvoltarea lor în zone de convergență pe baza *transferului, operaționalizării și adaptării de cunoștințe create prin activități interdisciplinare*.

3. Unele disfuncții în evaluarea interrelațiilor dintre sisteme

Deși conceptul de dezvoltare durabilă nu face distincții între importanțele funcțiilor sistemelor componente, totuși, în activitatea practică de operaționalizare a conceptului se constată situații de ierarhizare în rolul sistemelor, fapt care induce disfuncții, care la rândul lor pot influența negativ optimizarea corelațiilor din zonele de convergență.

Ca o constatare de fond, trebuie observat faptul că subevaluarea unui sistem sau a altuia pornește și de la faptul că numărul de sisteme care alcătuiesc megasistemul este diferit de la autori la autori [1, 2]. Astfel, unii autori consideră că megasistemul este alcătuit din trei sisteme (ecologic-natural, social și economic) iar alții, din patru sisteme (ecologic-natural, social, economic și tehnologic)

Pornind de la premisele de mai sus, în continuare se va analiza modul în care fiecare sistem (și implicit, disciplina de studiu aferentă) își aduce aportul de dezvoltarea durabilă a megasistemului.

Considerațiile ce urmează vor viza preponderent posibilitățile prin care sistemul tehnologic, și deci ingineria, pot contribui la dezvoltare durabilă în megasisteme eco-socio-economico-tehnologice.

4. Rolul sistemului natural-ecologic și al științelor ecologice

Pot fi făcute aprecieri, atât în ceea ce privește rolul pozitiv pe care îl au științele ecologice la dezvoltarea durabilă, dar și dovezi de supraevaluare a acestuia în raport cu celelalte discipline.

a) Valențele (funcțiile) mediului în condiții de dezvoltare durabilă scot în evidență însemnătatea sistemului natural-ecologic.

* *Funcții fundamentale*

– *prin productivitate ecologică și stabilitatea componentelor*, sistemul determină capacitatea de suport sau potențialitatea de a asigura suportul fizic, resursele naturale și ecoservicii pentru alte sisteme [1];

– basin for waste disposal or transforming the absorbed waste in new resources.

* *Correlation functions* [15, 16]:

- *contributions to the quality of life;*
- *contributions to the economic activity, through raw materials and energy requirements;*
- *contributions to the sustaining the life support systems;*
- *contributions to the gross domestic product (GDP), meaning that, for example, the investments in the environmental protection create income and jobs.*

b) The ecology – “mother of sciences” in the literature) [18], statement that obviously exaggerates the role of this discipline compared to the other fields of study.

c) The inadvisable disjunction between ecology and sustainable development is highlighted by programs such as "environmental protection and sustainable development", which suggests the fact that the ecological aspects are not parts of the D.D. concept, but objectives placed on the same level of importance with the D.D. global model.

d) „Zero pollution”, objective proposed in terms of overvaluation of the ecological objectives, which has no scientific substantiation. So:

* *In terms of thermodynamics*, for a production system, the pollutants are considered *losses* from the system in the environment (Fig. 3). Because there cannot be systems with *zero losses*, there cannot be systems with *zero pollution*.

– bazin de transformare a deșeurilor absorbite în noi resurse sau de depozitare a rezidurilor.

* *Funcții de corelare* [15, 16]:

- *contribuții la calitatea vieții;*
- *contribuții la activitatea economică, prin intermediul necesarului de materii prime și energie;*
- *contribuții la susținerea sistemelor suport de viață;*
- *contribuții la produsul intern brut (PIB), în sensul că, de exemplu, investițiile pentru protecția mediului creează venit și noi locuri de muncă.*

b) Ecologia – mamă a științelor este o afirmație existentă în literatură, [18] care, evident, exagerează rolul acestei discipline față de celelalte domenii de studiu.

c) Disjunția nerecomandabilă între ecologie și dezvoltare durabilă este pusă în evidență prin programe de tipul „*protecția mediului și dezvoltarea durabilă*”, care sugerează faptul că aspectele ecologice nu ar fi părți componente ale conceptului D.D., ci obiective plasate pe același palier de importanță cu modelul global D.D.

d) „Poluarea zero”, obiectiv propus în condiții de supraevaluare a obiectivelor ecologice nu are fundamentare științifică. Astfel:

* *Din punct de vedere termodinamic*, pentru un sistem de producție, poluanții sunt considerați *pierderi* din sistem în mediul înconjurător (fig.3). Deoarece nu pot exista sisteme cu *pierderi zero*, nu pot exista nici sisteme cu *poluare zero*.

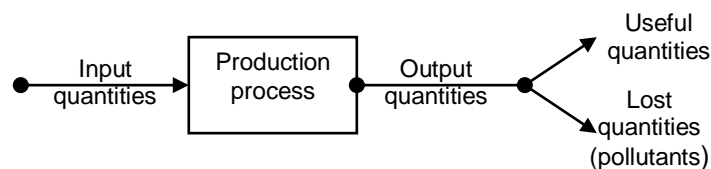


Figure 3. Thermodynamic characterization of a production system.

* *In terms of the theory of systems*, the environment can be considered a system in which the pollutants are *disturbing quantities (noises)* (Fig. 4). According to the theory of systems, *a certain amount of noise must exist* to maintain the order, because it provides information about the system status, information that is not held by the system components. In the same context, we must consider the idea according to which in a systemic evolution the *presence of losses stimulates the development*.

The above concludes that, for *maintaining the system life*, a certain amount of disturbance is required. *It is argued in this way that the zero pollution not only must not be achieved, but a*

* *Din punct de vedere al teoriei sistemelor*, mediul poate fi considerat un sistem în care poluanții sunt *mărimi perturbatoare (zgomote)* (fig. 4). Conform teoriei sistemelor *o anumită cantitate de zgomot trebuie să existe* pentru păstrarea ordinii, deoarece aceasta furnizează informații despre starea sistemului, informații ce nu sunt deținute de componentele sistemului. În același context trebuie reținută și ideea conform căreia într-o evoluție sistemică *prezența pierderilor stimulează dezvoltarea*.

Se deduce de mai sus că pentru *menținerea în viață a sistemului* este necesară o anumită cantitate minimă de perturbație. *Se susține în acest fel că poluarea zero nu numai că nu trebuie*

certain amount of pollution must be kept to a minimum rate.

atinsă, dar o anumită cantitate de poluare trebuie păstrată la o cotă minimă necesară.

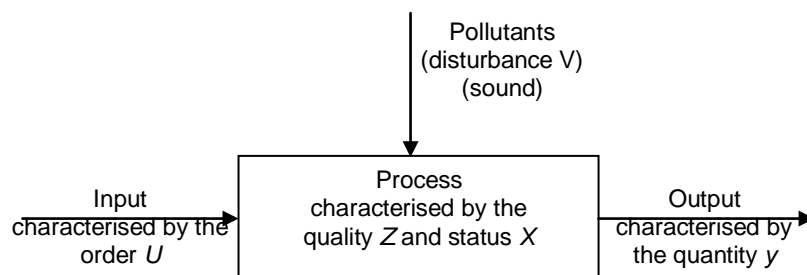


Figure 4. Characterization of an environment based on the systems theory.

* In terms of the theory of eco-risks, it is known that any industrial activity is associated with risks, reason why, the environmental policy objective, at the **zero risk** level is unrealistic, because it can be achieved only by stopping the production. To run the industrial activity, **we must be aware of the existence of potential risks and accept the consequences** of some of them and / or to **take measures to minimize the unacceptable risks**.

e) "Plant with zero waste" is a concept (launched also in siderurgy by the German company Thyssen), based on programs that provide the waste *minimization to zero*. It should be construed as a goal toward which we tend.

5. The roles of the economic system and economic sciences

It is considered that the economic & ecological optimum is reached in conditions of *maximising the ecological efficiency while minimising the efforts necessary to protect the natural environment* [16]. Given such a statement, there are possible situations in which the economic elements are prioritized compared to the ecological ones.

- Between the economic growth and environment there is an indissoluble link. The economic process is a human intervention in the natural environment. From the economic process to the natural environment, we can talk about its ecological consequences, such as: natural resource depletion, environmental pollution and increasing the environment entropy. Conversely, from the natural environment to the economic process, there are certain ecological restrictions, such as: internalization of the negative externalities and creation of non-pollutant and anti-pollutant economic structures [16].

* It gains an increasing extension the theory that the environment must be considered *factor*

* Din punct de vedere al teoriei ecoriscurilor este cunoscut că oricărei activități industriale i se asociază riscuri, motiv pentru care, obiectivul de politică de mediu, la nivel **risc zero** este nerealist, căci el poate fi realizat doar prin stoparea producției. Pentru ca activitatea industrială să se poată derula, **se conștientizează existența riscurilor potențiale, se acceptă consecințele** unora dintre ele și/sau se iau **măsuri pentru minimizarea riscurilor inacceptabile**.

e) „Uzină cu zero deșeuri” este un concept (lansat și în siderurgie de firmă germană Thyssen) bazat pe programe ce prevăd *minimizarea la zero* a deșeurilor. El trebuie interpretat ca o țintă către care se tinde.

5. Rolul sistemului economic și al științelor economice

Se consideră că optimul economico-ecologic se atinge în condiții de *maximizare a efectului util ecologic și minimizare a eforturilor (minimizarea ecoeficienței)* necesare protecției mediului natural [16]. Având în vedere o astfel de afirmație, sunt posibile situațiile în care elementele economice pot deveni prioritare față de cele ecologice.

- Între creșterea economică și mediul înconjurător există o legătură indisolubilă. Procesul economic reprezintă o intervenție a omului în mediul natural. Dinspre procesul economic spre mediul natural putem vorbi de consecințe ecologice ale acestuia, cum ar fi: epuizarea resurselor naturale, poluarea mediului înconjurător și ridicarea entropiei mediului natural. Reciproc, dinspre mediul natural spre procesul economic se manifestă o serie de restricții ecologice, ca: internalizarea externalităților negative și crearea de structuri economice nepoluante și antipoluante [16].

- Dobândește o extindere tot mai mare teoria conform căreia mediul trebuie considerat factor

of production, besides the capital and labour.

- *The amount of resources extracted from the environment* becomes a tool for connecting the economic processes with the environment ones.
- Consideration should be given to the real reflection in the price of goods of the entire consumption of work performed on the production - final consumption chain, therefore *including in the total cost the environmental protection expenses* [5].
- Currently in industry, the ecology activity is subject to the recommendations of *the Best Available Technologies (Techniques) – BAT*. The presence of the word “available”, meaning “convenient”, makes clear reference to the economic factor.
- The *quality* economic category has ascendancy over the ecological rigors. Let's take an example. In processing the metal parts, certain tools were used to reduce the noise, but they caused the reduction of the surface quality. This situation cannot be accepted. In this case, although the tool material can be considered eco-material, it does not meet the utility requirements imposed by the economic system.

6. The roles of social system and sociology

In the MS, there is a function - objective with plenary value, which is the *quality of life*, but which must be interpreted as the final target of a chain of development and not as unique knowledge priority.

The social sciences applied to the environment (General Eco-Sociology) put emphasis on knowing the pro-environmental behaviour of the citizen. We can distinguish some cases [8]:

- *pro-environmental behaviour in the public space;*
- *pro-environmental behaviour in the private space;*
- *other behaviours* (green technologies, including the ecological principle in the production processes, etc.).

It is found that only in the tertiary level, the General Eco-Sociology pays attention to the role that the engineering, by green technologies and ecologisation of the production processes, could have in the optimisation of the socio-environmental relations.

7. The roles of the technological system and engineering

Next, we will present some ideas about the importance of the technological system which, by interconditioning with the other systems, is an important vector of the sustainable development.

de producție, alături de capital și muncă.

- *Cantitatea resurselor extrase din mediu* devine instrument de legătură dintre procesele din economie cu cele din mediul înconjurător.
- Trebuie avută în vedere reflectarea reală în prețul mărfurilor a întregului consum de muncă efectuat pe lanțul producție-consum final, deci *inclusiv în costuri a cheltuielilor cu protecția mediului* [5].
- La ora actuală în industrie, activitatea de ecologie se află sub incidența recomandărilor *the Best Available Technologies (Technics) –BAT*. Prezența termenului *available* cu semnificația de *convenabil (disponibil)* face clar trimitere la factorul economic.
- Categoria economică de *calitate* are ascendență asupra rigorilor de natură ecologică. Se prezintă un exemplu. La prelucrarea pieselor metalice s-au folosit scule pentru reducerea zgomotului, dar s-a constatat diminuarea calității suprafeței. Această situație nu poate fi admisă. În acest caz, deși materialul sculei poate fi considerat ecomaterial, el nu îndeplinește condițiile de utilitate impuse de sistemul economic.

6. Rolul sistemului social și al sociologiei

În cadrul MS există o funcție – obiectiv cu valoare plenară, care este *calitatea vieții*, care trebuie însă interpretată ca scop final al unui lanț de dezvoltare și nu ca prioritate unică de cunoaștere.

Științele sociale aplicate mediului (Ecosociologia generală) pun accent deosebit pe cunoașterea comportamentului pro-mediu al cetățeanului. Se deosebesc mai multe cazuri [8]:

- *comportament pro-mediu din spațiul public;*
- *comportament pro-mediu din spațiul privat;*
- *alte comportamente* (tehnologii verzi, includerea principiului ecologic în procesele de producție etc.).

Se constată că abia în plan terțiar, Ecosociologia generală acordă atenție rolului pe care ingineria, prin tehnologiile verzi și prin ecologizarea proceselor de producție, l-ar putea avea în optimizarea relațiilor socio-environmentale.

7. Rolul sistemului tehnologic și al ingineriei

În cele ce urmează se vor prezenta unele idei referitoare la importanța sistemului tehnologic care, în intercondiționare cu celalalte sisteme, constituie vector însemnat de dezvoltare durabilă.

- It is considered that, in fact, the technical systems determine the social system or even constitute its very basis, mentioning that the technology, in general, *is the support of the socio-cultural systems*, and its evolution is always accompanied by cultural changes [13].
- The engineering, technology and industry are essential components of the society, but they express their true value only when they provide *solutions to the social problems* and develop in the *social utility* direction [18].
- An important feature of the technical progress is that any *technical development induces technical problems which can be solved only by technical means* [19]. So, the ecological imbalances caused by the expansion of new techniques and technologies are going to be mitigated especially by new technical means.
- The technique can be considered as support for the other systems only if we take into account its functions:
 - actual technological functions;
 - general social functions;
 - specific social functions.
- The technical & technological development still relies on the *technological prudence*, which means the state of optimization between two trends: the technological pessimism (the more the technology develops, the man departs away from his true nature) and the technological optimism (by technique, the man attains the greatness corresponding to its human condition) [13].
- The technological process is a process of *over-ordering* (chaos reduction) of the matter from the material and energy resources turned into goods (products). It results that the technology, through technological processes, is a *provider of negentropy* in the mega-system [6].
- The *reintegration of the by-products and wastes*, through the 3R policies (recycling, recirculation, regeneration), has a double effect:
 - waste quantities reduction (materials with high degree of matter disorder, i.e. *entropic materials*), which means the reduction of the *environmental entropisation* phenomena;
 - through the waste processing, we increase the degree of matter ordering inside the wastes and, therefore, we increase the *environmental negentropy reserve*.
- In metallurgy, development means increasing the *production of metal products*. Since the metallurgical process is an *objectively pollutant* process, the pollution increase is expected. The phenomenon is known as the *contradiction*

Se consideră că de fapt sistemele tehnice condiționează sistemul social sau constituie chiar baza acestuia, menționându-se că *tehnologia, în general, este suportul sistemelor socio-culturale* și evoluția sa este întotdeauna însoțită de schimbări culturale [13].

- Tehnica, tehnologia, industria sunt componente esențiale ale societății, dar ele nu își exprimă adevărata valoare decât când oferă *soluții problemelor sociale* și evoluează în sensul *utilității sociale* [18].
- O trăsătură importantă a progresului tehnic este aceea că orice *dezvoltare tehnică induce probleme tehnice care nu pot fi soluționate decât tot pe cale tehnică* [19]. Astfel, dezechilibrele ecologice induse de extinderea noilor tehnici și tehnologii, urmează a fi atenuate în special cu noi mijloace tehnice.
- Tehnica poate fi apreciată ca suport pentru celelalte sisteme, dacă se au în vedere și funcțiile ei:
 - funcții tehnologie propriu-zise;
 - funcții sociale-generale;
 - funcții sociale specifice.
- Dezvoltarea tehnico-tehnologică se bazează pe *prudența tehnologică* prin care se înțelege starea de optimizare între două tendințe: pesimismul tehnologic (cu cât tehnica se dezvoltă mai mult, cu atât omul se îndepărtează de natura sa adevărată) și optimismul tehnologic (prin tehnică, omul dobândește măreția corespunzătoare condiției sale umane) [13].
- Procesul tehnologic este un proces de *supra-ordonare* (micșorare a haosului) a materiei din resursele materiale și energetice transformate în bunuri (produse). Rezultă că tehnologia, prin procese tehnologice, este un *furnizor de negentropie* în megasistem [6].
- *Reintegrarea subproduselor și deșeurilor*, prin politicile 3R (reciclare, recirculare, regenerare), au un dublu efect:
 - micșorarea cantităților de deșeuri (materiale cu grad avansat de dezordine a materiei, deci *materiale entropice*), ceea ce înseamnă diminuarea fenomenelor de entropizare a mediului;
 - prin prelucrarea deșeurilor se mărește gradul de ordonare a materiei în interiorul acestora, adică se contribuie la creșterea rezervei de negentropie a mediului.
- În metalurgie dezvoltarea înseamnă creșterea producției de produse metalice. Întrucât procesul metalurgic este un proces obiectiv poluant, este de așteptat mărirea poluării. Fenomenul este cunoscut sub denumirea de *contradicția*

(*dichotomy*) between development and pollution. Through the possibilities of reducing the *emission factors* (amount of pollutant per unit of product), the technology can help mitigate the contradiction mentioned above.

- In the issue of *optimizing the expenses for depollution*, their optimal value depends on the performances of the technologies and equipments used for pollution prevention and reduction.

- The *emergence of new categories (classes) of metallic materials* is the result of the interactions existing in the convergence areas, in which is also involved the technological system. These are also known as *intersystem materials*. We refer to the following two situations:

- * The *metallic socio-materials* are the materials arising from the convergence of the social and technological systems. Examples: biomaterials, materials for household utensils, materials for jewellery and ornaments, materials for works of art, and others.

- * The *metallic eco-materials* are the materials arising from the convergence of the natural-ecological and technological systems. There are two cases:

- The *non-polluting materials* are the materials whose use determines a minimal pollution. Example: biodegradable materials;

- The *materials for depollution (for cleaning)* are the materials used in the industrial effluents treatment.

8. The role of public opinion

Among the causes of pollution, it should also be mentioned the *backwardness of human thinking*, thinking that, in comparison with the development of technology, has the disadvantage of being unable to follow immediately and consecutively the development of material life. It adapts slower and more cumbersome to the new conditions and requirements of the material relations, it generalizes more slowly the new issues, including the dangers that threaten the natural or artificial environment [13].

In such a context, we must schedule actions and activities able to make the community aware of the importance of the D.D. concept operationalisation.

- The well-known rule "*the polluter pays*" can be turned into the perverse and dangerous phrase: "*I pay, so I may pollute*".

- It requires that, in the industry, the well-known concept "*I act locally, but think globally*", to be turned into "*I act locally, but think and respond globally*". In metallurgy, there are two situations:

(*dihotimia*) dintre dezvoltare și poluare. Prin posibilitățile de micșorare a *factorilor de emisie* (cantitatea de poluant per unitatea de produs), tehnologia poate contribui la diminuarea contradicției amintite.

- În chestiunea *optimizării cheltuielilor pentru depoluare*, valoarea optimală a acestora depinde de performanțele tehnologiilor și echipamentelor de prevenire și micșorare a poluării.

- *Apariția unor noi categorii (clase) de materiale metalice* este rezultatul interacțiunilor existente în zonele de convergență la care participă și sistemul tehnologic. Sunt cunoscute sub denumirea de *materiale intersistem*. Se face referire la două situații:

- * *Sociomaterialele metalice* sunt materialele apărute la convergența dintre sistemul social și sistemul tehnologic. Exemple: biomateriale, materiale pentru ustensile casnice, materiale pentru bijuterii și podoabe, materiale pentru opere de artă și altele.

- * *Ecomaterialele metalice* sunt materialele apărute la convergența dintre sistemul natural-ecologic și sistemul tehnologic. Sunt două cazuri:

- *Materiale nepoluante* sunt materialele prin a căror folosire poluarea este minimă. Exemplu: materiale biodegradabile;

- *Materialele pentru depoluare (pentru epurare)* sunt materialele folosite în tratarea depoluantă a efluenților industriali.

8. Rolul opiniei publice

Printre cauzele poluării trebuie amintită și *rămânerea în urmă a gândirii umane*, gândire care, în comparație cu dezvoltarea tehnicii, prezintă dezavantajul de a nu putea urma imediat și consecutiv dezvoltarea vieții materiale.

Ea se adaptează mai încet, mai greu la noile condiții și cerințe ale relațiilor materiale, generalizează mai lent noile probleme, inclusiv pericolele ce pândesc mediul natural sau artificial [13].

Într-un astfel de context trebuie programate acțiuni și activități care să *conștientizeze* comunitatea despre importanța operaționalizării conceptului D.D.

- Cunoscuta normă "*poluatorul plătește*" poate fi transformată într-o formă perversă și periculoasă "*plătesc, deci pot să poluez*".

- Se impune ca în industrie cunoscutul concept "*acționez local, dar gândesc global*", să fie transformat în "*acționez local, dar gândesc și răspund global*". În metalurgie există două situații:

* *The indirect pollution.* When making steel in electric arc furnaces, the CO₂ is not produced locally, but the steelmaker must be globally responsible for the CO₂ produced in the power plants providing electricity.

* *The indirect depollution.* It is exemplified by the flow of using the automotive sheet metal (Fig.5).

* *Poluarea indirectă.* La elaborarea oțelurilor în cuptoare cu arc electric, *local* nu se produce CO₂, dar *global*, oțelarul trebuie să răspundă pentru CO₂-ul produs în termocentralele care furnizează energie electrică.

* *Depoluarea indirectă.* Se exemplifică prin fluxul de utilizare a tablei auto la fabricarea autovehiculelor (fig.5).

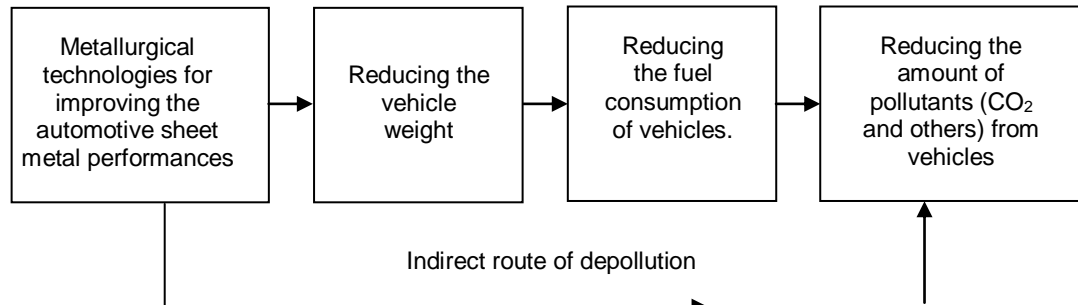


Figure 5. Support for indirect depollution.

We can make the following considerations:

- due to the constant innovation, the steelmaker improves the usage properties of his products (for example, the automotive sheet metal);
- as a consequence, the final manufacturer (the manufacturer of automobiles) reduces the weight of his car (the automobile);
- finally, the fuel consumption is reduced, and therefore the CO₂ pollution of the environment by the automobile is also reduced;
- the depollution such registered at the end of the global production flow is primarily due to the steelmaker, who in upstream made the required arrangements with direct implications in reducing the automobile weight;
- *if the steelmaker pays tax for the indirect pollution, should he not be awarded for the indirect depollution?*
- It becomes necessary to clarify the positions towards the contradiction between development and pollution, because there are two directions:
 - *On the one hand*, we should consider the work of the civil organizations and environmental movements which campaign for reducing the pollution, even with the risk of *zero development*.
 - *On the other hand*, we hold the attention of those who, even in conditions of pollution, live from economic and industrial development. In this context, to quote the opinion of an American worker who, participating in an investigation regarding the connection between metallurgical pollution and development in the Pittsburg area, said: „we will have to leave the town if those industrial chimneys don't smoke out anymore”. A similar idea is expressed by those working at U.S. Steel: „we have nothing against clean air, but we need jobs and so

Se pot face următoarele aprecieri:

- datorită inovării permanente, siderurgul îmbunătățește proprietățile de utilizare ale produselor sale (de pildă, tabla – auto);
- pe cale de consecință, producătorul final (constructorul de automobile) micșorează masa produsului său (automobilul);
- în final, se reduce consumul de carburant și deci poluarea cu CO₂ a mediului de către automobil;
- depoluarea înregistrată astfel la capătul fluxului productiv global se datorează în primul rând siderurgului, care în amonte a luat măsurile necesare cu implicații directe în micșorarea masei automobilului;
- *dacă siderurgul plătește taxă pentru poluarea indirectă, nu ar trebui premiat pentru depoluarea indirectă?*
- Devine necesară clarificarea pozițiilor față de contradicția dintre dezvoltare și poluare, deoarece se constată două direcții:
 - *Pe de o parte*, trebuie avută în vedere activitatea organizațiilor civile și mișcărilor ecologiste care militează pentru micșorarea poluării, chiar cu riscul nivelului de *dezvoltare zero*.
 - *Pe de altă parte*, se reține atenția celor care, chiar în condiții de poluare, trăiesc din dezvoltare economico-industrială. În acest context se citează părerea unui muncitor american, care participând la o anchetă privind legătura dintre poluare și dezvoltare metalurgică din zona Pittsburg, arată: „noi va trebui să părăsim localitatea, dacă prin coșurile acelea industriale nu va mai ieși fum”. O idee asemănătoare este cea exprimată de cei care lucrează la U.S. Steel: „nu avem nimic împotriva aerului curat, dar avem nevoie de locuri de muncă

U.S. Steel is very necessary for us”.

It is obvious that the worker prefers when he has a job, even under the conditions of an acceptable pollution.

și deci U.S. Steel ne este foarte necesară”.

Este evident că muncitorul preferă situația în care are loc de muncă, chiar în condițiile unei poluări acceptabile.

9. Conclusions

- In the sustainable development of the eco-socio-economic-technological megasystem, each of the four component systems (natural-ecological, social, economic and technological) has its well-defined role on equal levels of significance.
- The development analysis requires further attention, by shifting from the ecological –social - economic complex to the ecological – social – economic - technological complex.
- In addition to the scientific branches used today to know the mega-system (ecology, sociology and economic sciences), we must also use the engineering.

The current optimization models described on the ecological-economic or ecological-social-economic levels must be extended to the ecologic-social-economic-technological level.

9. Concluzii

- În dezvoltarea sustenabilă a megasistemului eco-socio-economico-tehologic, fiecare dintre cele patru sisteme componente (natural-ecologic, social, economic și tehnologic) are rolul său bine definit pe nivele egale de importanță.
- Analiza dezvoltării trebuie aprofundată prin trecerea de la complexul ecologic-social-economic la complexul ecologic-social-economic-tehologic.
- Pe lângă ramurile științifice folosite astăzi pentru cunoașterea megasistemului (ecologia, sociologia și științele economice) trebuie folosită și ingineria.

Modelele de optimizare actuale descrise pe nivelurile ecologic-economic sau ecologic-social-economic trebuie extinse la nivelul ecologic-social-economic-tehologic.

References

- [1.] Vadineanu A. (2004), *Managementul dezvoltării: o abordare ecosistemică (Management of development: an ecosystem approach)*, Publisher: Ars Docendi, Bucharest.
- [2.] Rojanschi V., Bran F., Grigore F., (2004), *Elemente de economia și managementul mediului (Elements of economics and environmental management)*, Publisher: Economica, Bucharest.
- [3.] Nicolae A., Predescu C., Nicolae M., Vizureanu P., Vasiliu A., Minea A., (2006), *Operaționalizarea conceptului D.D. în siderurgie (Operationalisation of the S.D. concept in siderurgy)*, Publisher: Printech, Bucharest.
- [4.] Nicolae A., Predescu C., Nicolae M., Licurici M., Bordea M., Sohaciu M. G., Călea G.G., Parpala D., (2005), *Convergențe juridico-ingineresti în dreptul mediului (Legal and engineering convergences in the environmental law)*, Publisher: Printech, Bucharest.
- [5.] Iancu A., (1973), *Creșterea economică și mediul înconjurător (Economic growth and the environment)*, Publisher: Politică, Bucharest.
- [6.] Negrei C., (1999), *Instrumente și metode în managementul de mediu (Tools and methods in the environmental management)*, Publisher: Economica, Bucharest.
- [7.] ***, <http://fr.wikipedia.org>.
- [8.] Nistor L., (2009), *Sociologia mediului înconjurător (Environmental sociology)*, P.U.C., Cluj-Napoca.
- [9.] Dunlop E.R., Michelson W., (2006), *Handbook of Environmental Sociology*, Green Wood Press, London.
- [10.] Nicolae A., Bors I., Predescu C., Nicolae M., Serban V., Predescu A., Predescu A., Berbecaru A., (2009), *Econologie metalurgică (Metallurgical ecology)*, Publisher: Printech, Bucharest.
- [11.] Ursul A., Rusandu I., Capvelea A., (2009), *Dezvoltare durabilă: abordări metodologice și de operaționalizare (Sustainable development: methodological and operationalisation approaches)*, Publisher: Stiintifica, Chisinau.
- [12.] Nicolae A., Predescu C., Berbecaru A., Nicolae M., (2011), *Opportunities to analyse the pollution in metallurgical industry*, The Annals of “Dunarea de Jos” University of Galati, **29**, p 76-80, ISSN 1453-083X.
- [13.] Pană L., (2000), *Filosofia culturii tehnice (The philosophy of technical culture)*, Publisher: Tehnică, Bucharest.
- [14.] Georgescu-Roegen N., (1979), *Legea entropiei și progresul economic (The Entropy Law and economic progress)*, Publisher: Politică, Bucharest.
- [15.] Dăduianu-Vasilescu I., (1979), *Protecția mediului înconjurător (Environmental Protection)*, E.D.P., Bucharest.
- [16.] Soroceanu V., (2000), *Creșterea economică și mediul natural (Economic growth and the natural environment)*, Publisher: Economică, Bucharest.

- [17.] Milcu S., Stancovici P., (1983), *Interdisciplinaritatea în știința contemporană (Interdisciplinarity in modern science)*, Publisher: Politică, Bucharest.
- [18.] Zamfir C., (1977), *Strategii ale dezvoltării sociale (Social development strategies)*, Publisher: Politică, Bucharest.
- [19.] Bădescu I., Grigorescu P., (1983), *Civilizația industrială și perspectiva socială (Industrial civilization and social perspective)*, Publisher: Ed. Șt. și Enc., Bucharest.

GALVANIZING AND SUSTAINABLE CONSTRUCTION

ZINCAREA TERMICĂ ȘI CONSTRUCȚIILE DURABILE

Horățiu VERMEȘAN^{1,2*}, Vasile RUS^{1,2}

¹ Technical University of Cluj-Napoca

² National Galvanizers Association ANAZ Romania

Abstract: Steel is a strong, versatile and inexpensive material with uses in many different industries. It has, however, one major disadvantage: it is prone to corrosion, even in interior environments corrosion prevention is therefore essential if steel structures are to be economical. Today, increased awareness of the long-term savings possible from reduced maintenance costs have highlighted the need for durable protective systems for steel. This paper presents some aspects regarding the advantages of using galvanizing for designers, specifiers, fabricators and users of steelwork to develop the most effective, practical and economic solutions.

Keywords: Corrosion, Hot dip galvanizing, Sustainable constructions.

Rezumat: Oțelul este un aliaj de fier cu carbon și cu alte elemente de aliere, întâlnit în numeroase ramuri industriale. Are însă un mare dezavantaj: este supus coroziunii, chiar și în medii interioare; de aceea prevenirea coroziunii este esențială pentru eficiența și durabilitatea structurilor din oțel. În prezent, este tot mai evident că pentru a realiza economii pe termen lung, una dintre soluții este scăderea costurilor de întreținere și reparații. Lucrarea de față are ca scop informarea proiectanților (designerilor), producătorilor și utilizatorilor de produse din oțel și fontă în aplicarea zincării termice care este soluția cea mai eficientă, practică și economică de protecție anticorozivă.

Cuvinte cheie: coroziune, zincare termică, construcții durabile.

1. Introduction

Future technologies will be low energy and low waste. Galvanizing is a recyclable solution that reduces the energy demand of structures.

The pressures on global industry to accept environmental responsibility for its actions is wholly justified, given society's quest for sustainability.

The philosophy of sustainability is quite simple and is concerned with ensuring a better quality of life for everyone - now and, importantly, for generations to come.

The concept is common sense based on substantial criteria and principles. It sets out to meet four objectives:

- Social progress, which recognises the needs of everyone;
- Maintenance of high and stable levels of economic growth and employment;

1. Introducere

Tehnologiile viitoare vor fi cu un consum redus de energie și deșeuri. Zincarea termică a structurilor este o soluție de reducere a consumului de energie.

Presiunile care se fac asupra industriei, pentru a-și asuma consecințele acțiunilor lor asupra mediului, sunt întru totul justificate.

Filosofia durabilității este destul de simplă și este preocupat de asigurarea unei calități mai bune pentru toți – acuma și mai important pentru generațiile viitoare.

De fapt acest concept este unul de bun simț, bazat pe criterii și principii fundamentale. Dezvoltarea durabilă are următoarele scopuri:

- Progresul social, care se referă la necesitățile generale ale societății;
- Asigurarea unui nivel ridicat și stabil de creștere economică și de locuri de muncă;

- Efficient protection of the environment;
- Prudent use of natural resources.

In respect of efficient protection of the environment and prudent use of natural resources, the hot dip galvanizing process stands up to scrutiny and can be considered as a major contributor towards sustainable construction. [1]

2. Galvanizing and the environment

Galvanizing, the coating of iron or steel with zinc, is probably the most environmentally friendly process available to prevent corrosion. It is estimated that corrosion costs around 4% of GDP in the USA. Effective corrosion protection is a vital means of reducing the energy demands of buildings and structures [1].

Every 90 seconds, across the world, one tonne of steel turns to rust; of every two tonnes of steel made, one is to replace rust.

Use of hot dip galvanizing to prevent rust means that for every one tonne of steel protected we conserve enough energy to satisfy an average family's energy needs for several weeks [2].

Galvanizing is efficient in its use of zinc to protect steel for very extensive periods - saving energy and resources with minimal impact on the environment. Galvanizing will protect steel structures for decades and minimises maintenance.

Zinc, the natural element responsible for this corrosion resistance, is indispensable for humans, animals and plants.

In the galvanizing process, iron or steel articles are dipped into a bath containing molten zinc just above its melting point.

Any zinc that does not form a coating on the metal remains in the bath for further re-use. Galvanizing residues are recovered and zinc recycled for further use [3].

As well as zinc recovered from these residues, recycled zinc from other sources, such as zinc scrap, is often used in galvanizing. Galvanized steel can be recycled easily with other steel scrap in the steel production process.

Improvements in gas burner technology have also greatly improved energy efficiency in heating the galvanizing bath. Exhaust heat is not wasted it is used to heat pre-treatment chemicals or dry work prior to immersion.

The galvanizing industry is committed to understanding and improving the life-cycle environmental performance of its process and products. ANAZ has recently helped establish a Pan-European Life Cycle Inventory database for

- Protejarea eficientă a mediului;
- Utilizarea înțeleaptă a resurselor naturale.

Zincarea termică asigură protejarea eficientă a mediului și a resurselor naturale, procesul de zincare termică ridică procesul de control și poate fi considerată ca o contribuție importantă pentru construcțiile durabile. [1]

2. Zincarea termică și mediul

Zincarea termică este cea mai bună tehnologie disponibilă în prezent pentru prevenirea coroziunii produselor din oțel sau fontă, fiind o tehnologie ecologică. Se estimează că în SUA se pierde anual prin coroziune cca. 4% din PIB. Protecția împotriva coroziunii este esențial pentru reducerea consumului energetic al clădirilor și structurilor [1].

La fiecare 90 de secunde, în lume, o tonă de oțel se transformă în rugină; la fiecare două tone de oțel produs, o tonă este destinată înlocuirii oțelului ruginit.

Prin aplicarea zincării termice se economisește la fiecare tonă de oțel protejat, o cantitate de energie echivalentă cu cea necesară unei familii pentru câteva săptămâni [2].

Zincarea termică este o metodă eficientă de protejare a oțelului pentru perioade foarte lungi de timp – economisind astfel energie și resurse, cu un impact minim asupra mediului. Zincarea termică va proteja structurile de oțel timp de mai multe decenii, reducând astfel cheltuielile de întreținere.

Zincul, elementul natural care asigură rezistența la coroziune, este indispensabil pentru sănătatea oamenilor, animalelor și plantelor.

Procedul de zincare termică, constă în imersarea într-o baie de zinc topit a produselor din fontă sau oțel.

Surplusul de zinc, care nu participă la formarea acoperirii, se scurge înapoi în baie, fiind reutilizat. Reziduurile zincării termice se recuperează, iar zincul este reciclat pentru o utilizare ulterioară [3].

Astfel zincul recuperat din aceste deșeurii, zincul reciclat din diverse surse este adesea refolosit în procesul de zincare termică. Oțelul zincat termic poate fi ușor reciclat în procesul de fabricare a oțelului, împreună cu alte resturi de oțel ne-zincate.

Modernizarea tehnologiilor arzătoarelor, a îmbunătățit eficiența energetică la încălzirea băii de zincare. Căldura emanată nu se pierde ci se folosește pentru pre-încălzirea chimică sau uscarea înaintea imersării în baie.

Industria zincării termice se implică în studierea și perfecționarea performanțelor de mediu a produselor sale. ANAZ a contribuit recent în Europa la definirea și caracterizarea ciclului de viață a produselor zincate termic.

general galvanizing. This LCI (Life Cycle Inventory) data will allow Environmental Product Declarations and other life cycle assessments to be made on structures involving galvanized steel [4].

Process emissions

Process emissions from the galvanizing process are very low. Aqueous discharge - all waste liquids - which consist mainly of spent acids used to prepare the steel, are removed by licensed waste management companies in accordance with mandatory procedures, thus protecting surface and ground water. Spent acid is also increasingly used to neutralise other wastes and in the manufacture of water treatment chemicals. The industry has greatly improved its utilisation of process chemicals in recent years - reducing the volumes of acid used per tonne of steel processed [3].

Aceste informații cuprinse în LCI vor permite aplicarea Declarațiilor Produse Ecologice și a altor evaluări referitoare la ciclul de viață la structurile de oțel care implică produse zincate termic [4].

Emisiile în procesul de zincare termică

Emisiile în procesul de zincare termică sunt foarte scăzute. Emisiile lichidele – alcătuite în special din acizii uzați folosiți la pregătirea suprafeței produselor, sunt de obicei preluate și tratate de către societăți comerciale autorizate. Prin tratarea acestora sunt protejate apele de suprafață și de adâncime. Acidul uzat este tot mai mult folosit pentru neutralizarea unor reziduuri inclusiv a apelor uzate. În ultimii ani, societățile comerciale de zincare termică au redus mult utilizarea substanțelor în procesul de zincare termică – reducând volumul de acid utilizat pentru tona de oțel zincat termic [3].

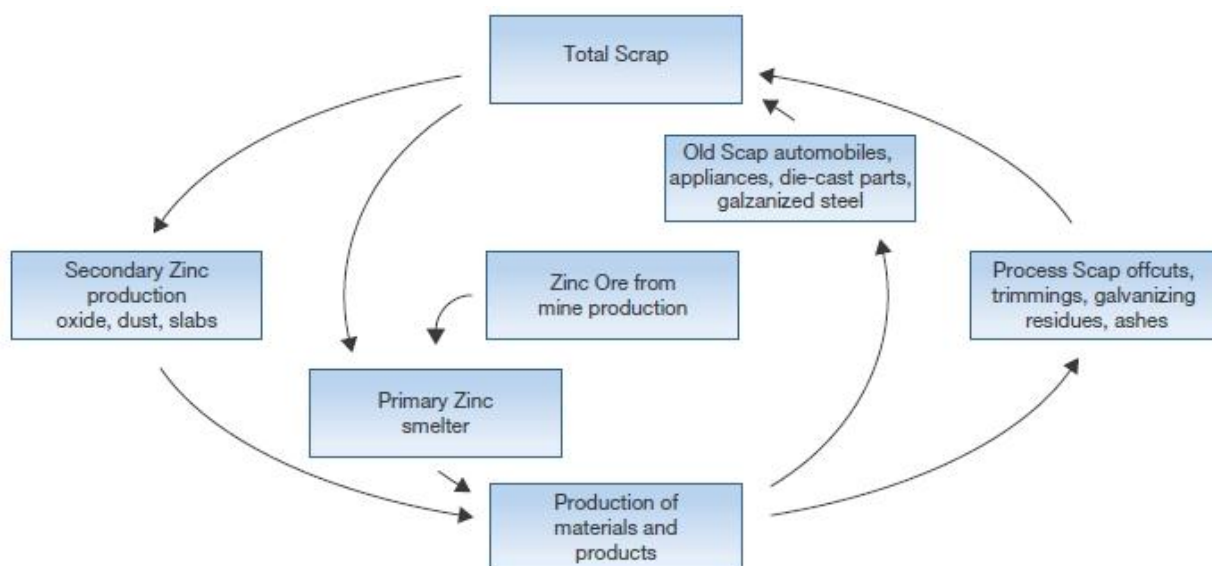


Figure 1. The recycling process for zinc in galvanized steel [1].

Emissions to the atmosphere are inherently very low and are strictly governed by the Environmental Protection Act. Galvanizing baths must capture their particulate emissions to air. This is successfully accomplished by the use of bath enclosures together with filters. A survey by the Environment Technology Best Practice Programme concluded that "Galvanizers use less than 25 litres of water per tonne of product, compared with 2000 litres in the general metal finishing industry" [3].

3. Recycling

Zinc is the principal raw material in galvanizing. Zinc is an inherently recyclable non-ferrous metal. It can be recycled indefinitely without any loss of

Emisiile în atmosferă sunt foarte scăzute și strict în conformitate cu Directiva Europeană IPPC. Băile de zincare termică trebuie să fie prevăzute cu instalații de captare a emisiilor specifice procesului. Acest lucru este îndeplinit cu succes prin folosirea băilor închise prevăzute cu filtre. Un studiu realizat în cadrul Programului "Cele mai bune practici în tehnologiile de mediu" a arătat că "zincatorii folosesc mai puțin de 25 litri de apă/tona de produs, față de 2000 litri apă/tona de produs la alte tehnologii de finisarea suprafețelor [3].

3. Reciclarea

Zincul este principala materie primă la zincarea termică. Zincul este un metal neferos reciclabil. Se poate recicla oricât, fără pierderea proprietăților

physical or chemical properties. This is a major advantage for the hot dip galvanizing process ensuring its environmental sustainability and its cost effectiveness.

About 30% (2 million tons) of the world's zinc consumption is from recycled sources. A figure which is rising with increased environmental awareness and improvements in recycling technology [5].

Estimates suggest that 80% of zinc available for recycling is in fact recycled (with today's technology). This means that much of the zinc in use today has probably been used before [5].

The presence of a zinc coating on steel does not restrict its recyclability. Galvanized steel is recycled with other steel scrap in the steel production process; it volatilises early in the process and is collected for reprocessing.

Other examples of uses and markets for recycled zinc:

- Zinc oxides – pharmaceuticals, food, fertilisers and for curing rubber.
- Zinc dust – paints, chemicals, lubricants, batteries and in gold recovery.
- Alloyed with other metals – cast into precision parts for appliances, hardware, electronics and toys.

Hot dip galvanizing is very efficient in its use of zinc, as any of the molten metal not forming a coating on the steel will run back into the galvanizing bath.

Three residual products are formed during the process; a zinc/iron mix called dross, zinc ash and flux skimmings. All of these contain valuable zinc and are recovered and recycled by specialist firms and the recycled zinc is often returned to the galvanizer. Zinc oxide is recovered from galvanizers ashes and used in pharmaceutical/beauty products.

4. Zinc - natural and essential for health and the environment

Zinc is essential to life. It is a natural element found in all plants and animals and plays a crucial part in the health of our skin, teeth, bones, hair, nails, muscles, nerves and brain function. Zinc and its chemistry is found in over 200 enzymes and hormones in man [6].

Zinc deficiency is a recognised health problem. The Recommended Daily Allowance (RDA) of zinc is 15 mg for a male adult, a figure that is easily met by a balanced diet containing meat and vegetables. However, certain people require more zinc than others, pregnant and

fizice sau chimice. Acesta este un avantaj important pentru procesul de zincare termică, care asigură o dezvoltare durabilă și reducerea costurilor.

Aproximativ 30% (2 milioane de tone) din consumul mondial de zinc provine din surse reciclate. Această cifră crește odată cu îmbunătățirea tehnologiilor de reciclare și cu sensibilizarea industriei privind aspectele ecologice [5].

Se estimează că, prin tehnologiile actuale, se reciclează și re-utilizează cca. 80% din zincul disponibil. Aceasta înseamnă că majoritatea zincului utilizat în zilele noastre a mai fost probabil utilizat anterior [5].

Prezența acoperirilor de zinc nu împiedică reciclarea oțelului. Oțelul zincat termic se reciclează împreună cu alte resturi de oțel ne-zincat, zincul de pe produse se volatilizează în prima parte a acestui proces și poate fi colectat pentru reprocesare.

Alte exemple de utilizare și comercializare a zincului:

- Oxidul de zinc – farmaceutică, alimentație, îngrășământ, tratarea cauciucului;
- Pulbere de zinc – vopsele, chimicale, lubrefianți, baterii, și recuperarea aurului;
- Zinc aliat cu alte metale – turnarea de piese de precizie pentru aparate de uz casnic, computere, electronice și jucării.

Zincarea termică utilizează în mod eficient zincul, deoarece zincul topit care nu formează acoperirea oțelului se scurge înapoi în baie și este reutilizat.

Produsele reziduale formate în decursul procesului: un amestec de zinc/fier numit drojdie de zinc, cenușă de zinc și zgură de fluxare. Toate aceste reziduuri care conțin zinc, sunt recuperate și reciclate de către firme specializate iar zincul reciclat este adesea returnat zincatorului. Oxidul de zinc se recuperează din cenușa de zinc și este utilizat la produse farmaceutice/cosmetice.

4. Zincul – element natural esențial pentru sănătate și mediu

Zincul este esențial pentru viață. Este un element natural care se găsește în toate plantele și animalele și joacă un rol crucial în sănătatea pielii, a dinților, oaselor, părului, unghiilor, mușchilor, nervilor și în funcționarea creierului. Zincul și compușii săi se regăsesc în peste 200 de enzime și hormoni din organismul uman [6].

Deficiența de zinc în organism constituie o problemă de sănătate deja studiată și cunoscută. Necesarul zilnic de zinc este de 15 mg pentru un bărbat adult, cantitate care se asigură foarte ușor printr-o dietă echilibrată. Totuși, unele persoane au

lactating women for example, may need as much as 19 mg a day.

The elderly may be zinc deficient because of reduced food consumption, especially of proteins, and so they may need to take a zinc supplement [6].

Zinc is the 17th most common element in the earth's crust. Most rocks contain zinc in varying amounts and zinc exists naturally in air, water and soil. Due to natural weathering and erosion of rocks, soils and sediments together with volcanic eruptions and forest fires, a small but significant fraction of natural zinc is continuously being mobilised and transported in the environment.

The natural concentrations of zinc in different environments are referred to as background levels and can vary considerably between locations. The animal and plant species within a particular area have evolved to take up zinc from their environment and use it for specific functions in their metabolism.

Consequently, all organisms are conditioned to the bio-available zinc concentrations in their environment which are not constant but subject to seasonal variations. Organisms have mechanisms to regulate their internal zinc levels. If uptake levels drop too low, deficiency can occur and adverse effects may be observed.

Building from Tenbury, Worcestershire

The restoration of this unusual building showed that the galvanized steel cladding and roof sheets, which have protected the building for nearly ninety years, can, at the end of their life be re-galvanized to provide the same protection all over again [7].



nevoie de mai mult zinc decât altele, de exemplu femeile însărcinate sau care alăptează, au nevoie de 19 mg/zi. Persoanele mai în vârstă pot avea deficit de zinc, din cauza consumului redus de alimente, în special de proteine, și de aceea ele pot avea nevoie de un supliment alimentar pe bază de zinc [6].

Zincul ocupă locul 17 în topul elementelor răspândite în scoarța terestră. Majoritatea rocilor conțin zinc în diferite proporții. Zincul există în mod natural nu numai în sol ci și în aer și apă. Datorită umidității naturale, a eroziunii rocilor, solului, a sedimentelor, precum și datorită erupțiilor vulcanice și a incendiilor forestiere, o mică dar importantă cantitate de zinc natural este continuu antrenată și transportată în mediu.

Concentrațiile naturale de zinc din diferite medii sunt considerate ca nivel de referință și diferă de la o regiune geografică la alta. Speciile de animale și de plante dintr-o anumită regiune s-au adaptat și asimilează zinc din mediul înconjurător, pentru a-l folosi în diferite funcții specifice metabolismului lor.

Prin urmare, toate organismele vii sunt condiționate de concentrațiile de zinc disponibile în mediul înconjurător, care nu sunt constante ci supuse variațiilor sezoniere. Organismele dispun de mecanisme de reglare a nivelului zilnic de zinc. Dacă nivelul de zinc asimilat este prea scăzut, pot apare deficiențe și efecte adverse, putem observa efecte adverse.

Clădire din Tenbury Worcestershire

Restaurarea acestei clădiri neobișnuite dovedește că acoperișul și părțile din fațade, au protejat clădirea timp de aproape nouăzeci de ani. În urma restaurării, aceste elemente au fost rezincate, asigurându-se astfel o nouă și la fel de îndelungată protecție [7].



Figure 2. Building from Tenbury, Worcestershire.

5. Conclusions

Hot dip galvanizing has many benefits as a method of corrosion protection.

Importantly, it will:

- Provide steel with a coating which has a long (50 – 80 years), predictable and maintenance free life;
- Be highly competitive on a first cost basis;
- Be the most economic way to protect steel over long periods;
- Be a sustainable solution.

5. Concluzii

Zincarea termică are numeroase avantaje ca metodă de protecție împotriva coroziunii și beneficii.

Importante sunt:

- Asigură o acoperire a oțelului cu zinc, cu o durată mare de viață (50-80 ani), predictibilă și fără costuri de întreținere;
- Este foarte competitivă în costurile de bază;
- Este cel mai economic procedeu de protecție pe termen lung a oțelului;
- Este o soluție durabilă.

References

- [1.] Sustainable Development and hot dip galvanizing, American Galvanizers Association, Colorado, 2005.
- [2.] Galvanizing and sustainable construction – A specifiers guide, Galvanizers Association, Editura Taylor Bloxham Limited, UK, 2008.
- [3.] Ghid pentru ingineri si arhitecti – Zincarea Termica, Asociatia Nationala a Zincatorilor, Cluj-Napoca, 2009.
- [4.] Declaratia de mediu referitoare la produse – Zincarea termica, Asociatia Nationala a Zincatorilor, Cluj-Napoca, 2012.
- [5.] Zinc recycling – closing the loop, International Zinc Association, Belgia, 2011.
- [6.] Zinc – A sustainable material, International Zinc Association, Belgia, 2010.
- [7.] Yeomans, S.R. (2004). Galvanized Steel in Reinforced Concrete, Elsevier B.V., Amsterdam, The Netherlands, 297 p. ISBN 0-08-044511-X.

CONSIDERATION ON THE COMPOSITION OF THE DEPOSITED MATERIALS IN NONCOMPLIANT LANDFILL CLUJ-NAPOCA (PATA RAT)

CONSIDERAȚII ASUPRA COMPOZIȚIEI MATERIALELOR DEPOZITATE ÎN DEPOZITUL NECONFORM DE DEȘEURI MUNICIPALE CLUJ-NAPOCA (PATA RAT)

Michaela Bianca SOPORAN^{1*}, Gheorghe BĂTRÎNESCU²

¹Technical University of Cluj-Napoca, Faculty of Materials and Environmental Engineering, Department Environmental Engineering and Sustainable Development Entrepreneurship, 103-105 Muncii Ave, Cluj-Napoca, Romania

²National Research and Development Institute for Industrial Ecology (ECOIND), Environmental Pollution Assessment and Monitoring Dept., 71-73 Drumul Podu Damboviței street, 6th sector, Bucharest, Romania

Abstract:

After sampling the soil of municipal waste landfill Pata Rat, located near Cluj-Napoca, we established by laboratory analyzes the percentage composition of the materials, aiming the characterization of noncompliant landfill, that has to be closed.

Keywords: municipal waste, noncompliant landfill, material composition.

Rezumat:

În urma prelevării de probe de sol de la nivelul depozitului neconform de deșeuri municipale Pata Rât, situat lângă Cluj-Napoca, s-a stabilit prin analize de laborator compoziția procentuală a materialelor prezente, urmărindu-se astfel o caracterizare a stării depozitului care urmează a fi închis pentru neconformitate.

Cuvinte cheie: deșeuri municipale, depozit neconform, compoziția materialelor.

1. Introduction

In this paper we made studies on material degradation from noncompliant landfills, the main difficulty was that the analysis is influenced by the distribution and waste composition randomly deposited over time.

In the particular case of Pata Rat landfill nearby Cluj-Napoca, which was the experiment site, the situation is, as follows:

- the waste collection from an area of approximately 400.000, inhabitants was not done selective and storage is mixed and uncontrolled;
- during the filling process, there was no plan for covering the storage and is not possible now, to specify the time of deposition;
- the long time of approximately 35 years of filling, the constituent layers gave by the evolution of all materials and products that were stored indicate no periodicity in the composition of layers, by height.

1. Introducere

În cadrul lucrării s-a realizat unui studiu asupra degradării materialelor depuse în depozitele de deșeuri neconforme, dificultatea studiului efectuat constând în faptul că analiza este influențată de distribuția compoziției aleatorii a deșeurilor depuse de-a lungul timpului. În cazul depozitului Pata Rât, lângă Cluj-Napoca, unde s-a făcut experimentul, situația este următoarea:

- colectarea deșeurilor, pentru un areal al populației de aproximativ 400.000 de locuitori, nu s-a făcut selectiv, depunerea făcându-se în amestec într-o manieră necontrolată;
- în cadrul procesului de depunere, nu a existat un plan de depozitare și acoperire a deșeurilor, nefiind posibilă precizarea în timp a depunerilor;
- timpul îndelungat de depunere, de aproximativ 35 de ani, a făcut ca straturile constituente să cunoască o evoluție a materialelor și produselor depuse, perioada menționată însemnând o creștere a cantităților de produse greu degradabile.

2. Materials and methods

In order to determine the material composition of municipal waste from noncompliant landfill Pata Rat nearby Cluj-Napoca, we realized a 10 m deep driller mine and we sampled every meter.

Drilling was made with a mobile drilling facility in operated by SC Mines - Research and Design Institute of Mining SA - Cluj-Napoca, in VALENDEM research program.

In figure 1. we present some images taken from assay, to determine the material composition of nonconforming landfill Pata Rat.

2. Materiale și metode

În vederea determinării compoziției materialelor în depozitul neconform de deșeuri municipale Cluj-Napoca (Pata Rât), s-a realizat un foraj la o adâncime de 10 m și s-au prelevat din metru în metru probe. Forajul a fost realizat cu o instalație de forare mobilă aflată în exploatare la S.C. MINESA – Institutul de Cercetări și Proiectări Miniera S.A. - Cluj-Napoca, în programul de cercetare VALENDEM.

În figura 1. se prezintă câteva imagini realizate la prelevarea probelor, în vederea determinării compoziției materialelor existente în depozitul neconform de deșeuri de la Pata Rât.



a. Placing the drill plant



b. Anchoring system



c. Start drilling



d. The first depth samples

Figure 1. Images on assay.

Tests made on samples taken to determine the composition of deposited material were done in two stages: determination of macro characterization of materials and determining the micro state of degraded waste.

Analizele făcute pe probele prelevate pentru determinarea compoziției materialelor depozitate s-au realizat în două etape: etapa de determinare a caracterizării la nivel macro a materialelor și micro a deșeurilor degradate.

We determined the composition of each mixture from all our ten samples taken. The results are presented in Table 1.

S-a stabilit compoziția fiecărei probe din cele zece prelevate. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 1.

Table 1.
Composition of municipal waste landfill Pata Rat, in Cluj-Napoca.

The components	UM	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4	Sample 5	Sample 6	Sample 7	Sample 8	Sample 9	Sample 10
Plastic	%	0.86	5.94	0.54	1.90	2.40	7.29	6.08	19.23	5.82	0.56
Glass/ceramic	%	7.50	4.95	8.70	19.91	8.00	6.25	12.16	15.39	10.47	0.56
Wood	%	0.16	0	0.16	2.84	4.00	2.08	1.35	1.92	1.16	0
Paper	%	0.01	3.96	0.03	0	0	1.04	0	1.92	1.16	0
Gravel	%	16.06	9.89	21.49	2.85	18.40	8.33	8.78	0	26.74	3.33
Debris/concrete	%	5.36	5.94	7.34	17.06	3.20	4.17	16.22	3.85	9.30	6.67
Textiles	%	0.64	0.01	0.55	0.47	4.00	1.04	0.68	32.69	1.16	0
Dust/ground	%	69.41	69.31	61.19	54.97	60.00	69.80	54.73	25.00	44.19	88.88
TOTAL	%	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

3. Results and discussions

In figures 2-9 is shown the composition variation of municipal waste from landfill Pata Rat, depending on the depth from which they have been taken.

After determining the composition, the following components were removed the plastic, glass/ceramic, gravel and debris/concrete and rest of the remaining mixture were subject to laboratory analysis. Analyses were performed in the Laboratory Testing of National Research and Development Institute for Industrial Ecology, ECOIND, Bucharest.

3. Rezultate și discuții

Variația compoziției deșeurilor municipale de la depozitul Pata Rât, în funcție de adâncimea de la care s-a făcut prelevarea, este prezentată în figurile 2-9.

După stabilirea compoziției, au fost îndepărtate componentele de plastic, sticlă/ceramică, pietriș și moloz/beton, iar amestecul rămas a fost supus analizelor de laborator în conformitate cu normele în vigoare. Analizele au fost efectuate în cadrul Laboratorului de Încercări din Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Ecologie Industrială, ECOIND, București.

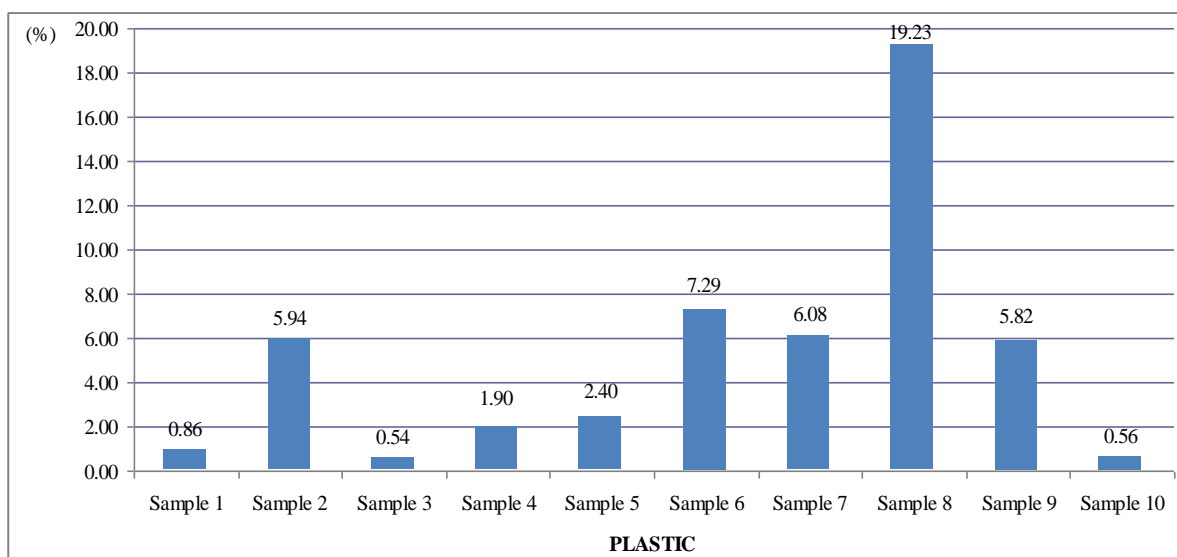


Figure 2. Balance variation of plastic present in the waste sample composition.

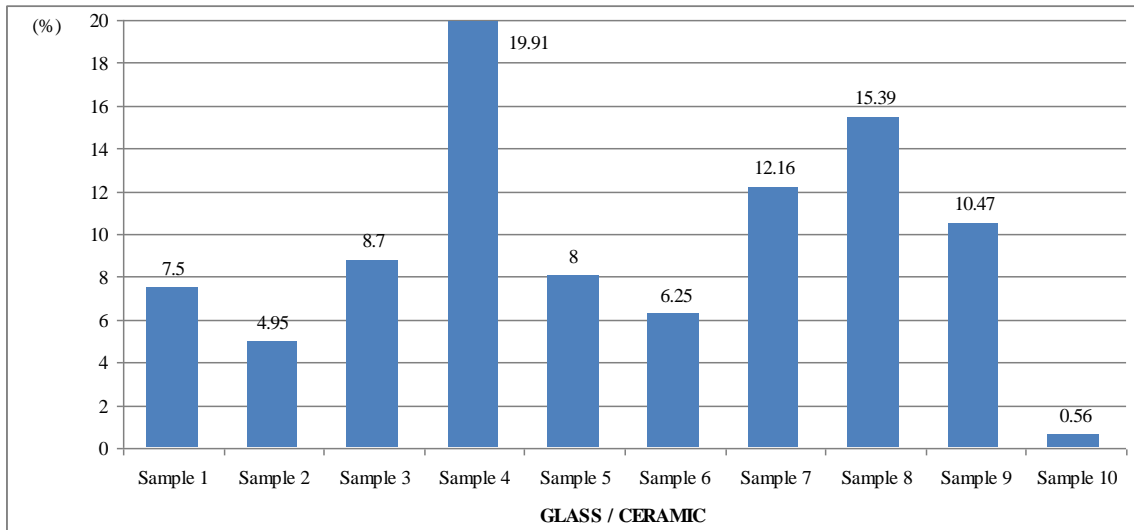


Figure 3. Balance variation of glass and ceramics present in the waste sample composition.

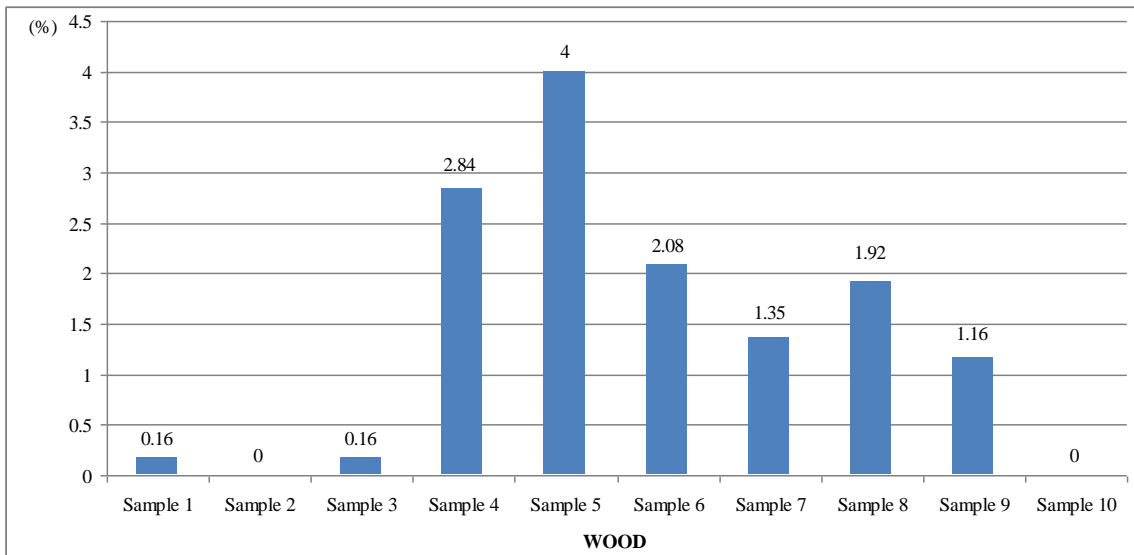


Figure 4. Balance variation of wood present in the waste sample composition.

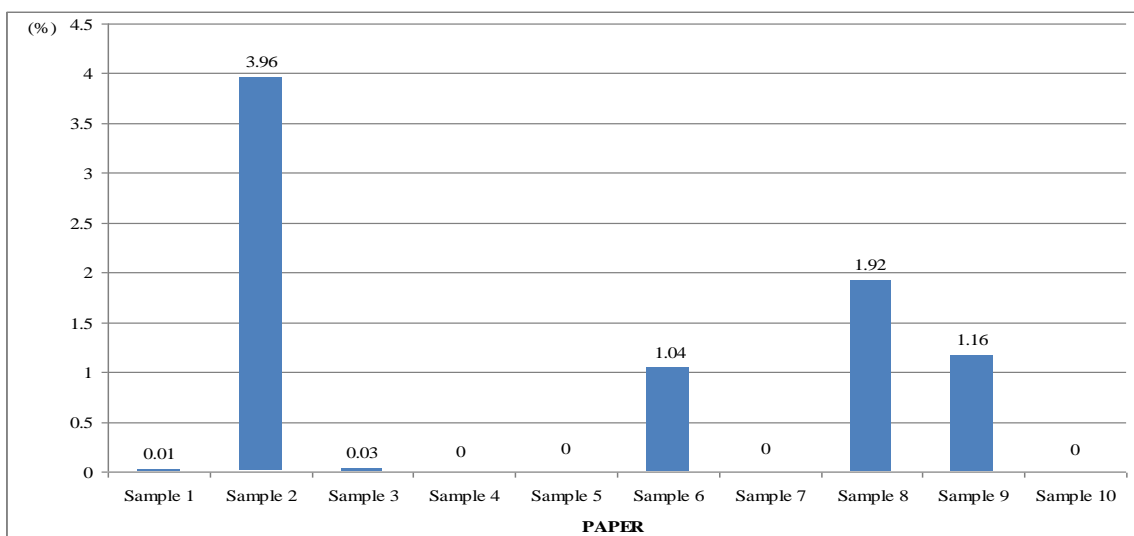


Figure 5. Balance variation of paper present in the waste sample composition.

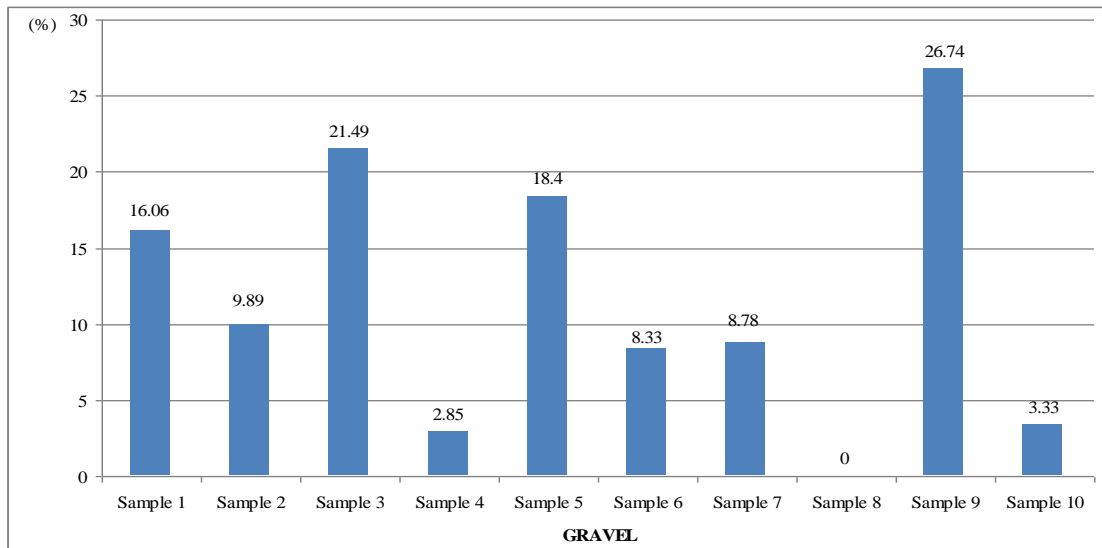


Figure 6. Balance variation of gravel present in the waste sample composition.

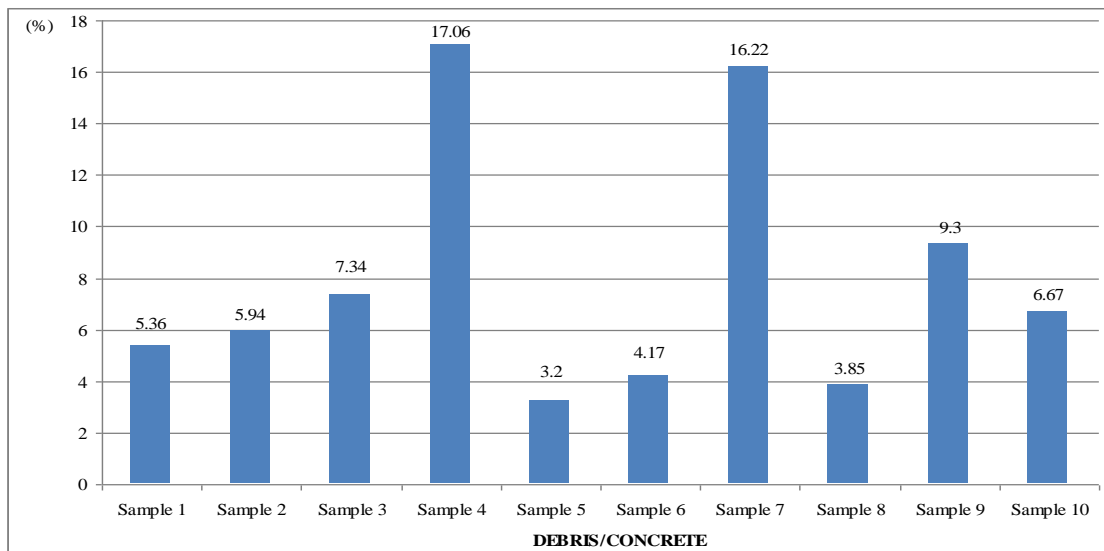


Figure 7. Balance variation of debris and concrete present in the waste sample composition.

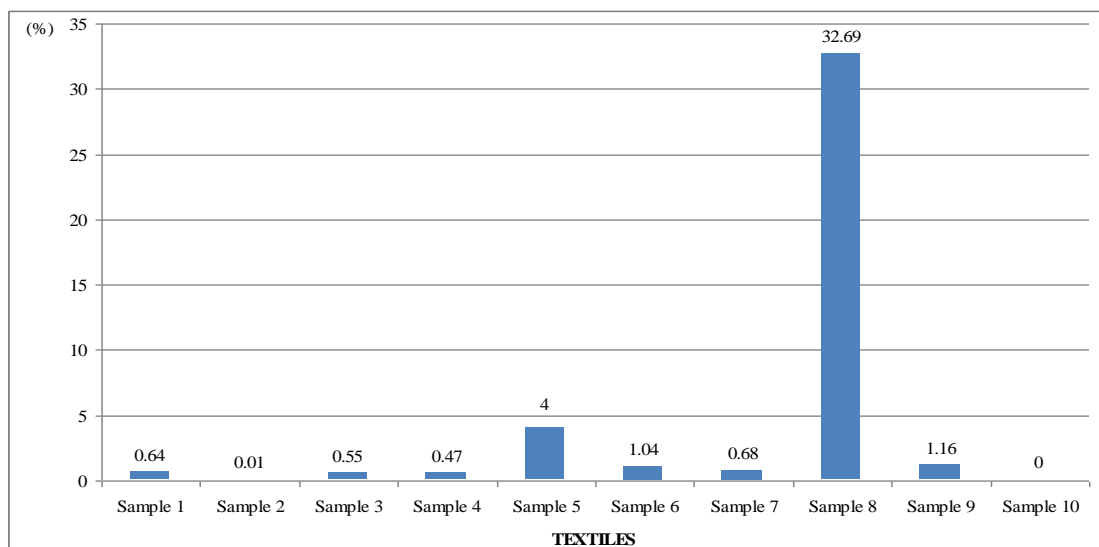


Figure 8. Balance variation of textiles present in the waste sample composition.

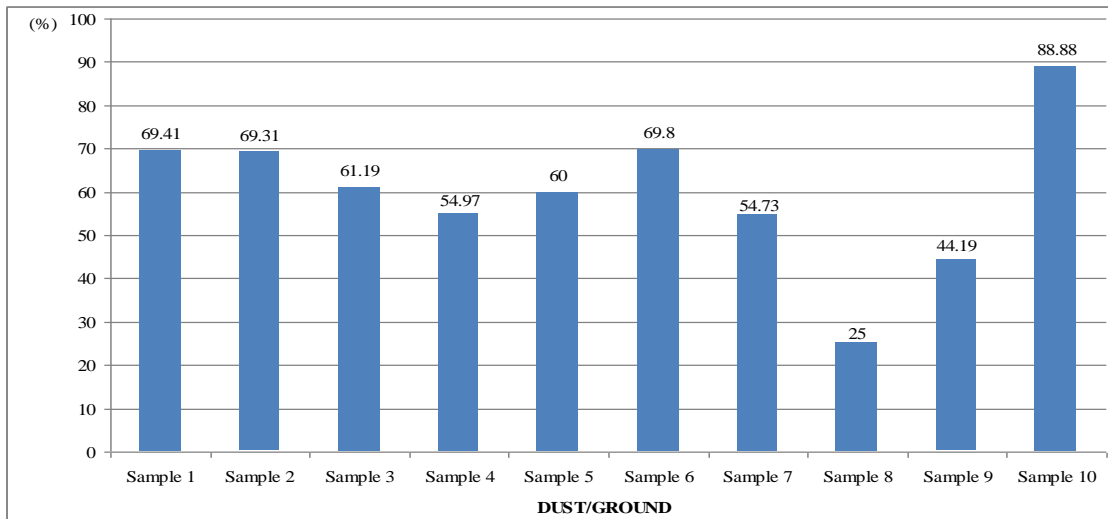


Figure 9. Balance variation of soil particles present in the waste sample composition.

The figures 2-9 have been carefully analyzed and we observe that the area from which samples were taken, has the following composition:

- plastic (waste) varies between 0.56 - 23%;
- glass (waste) varies from 0.56 - 19.91%;
- wood (waste) varies between 0 - 4%;
- paper (waste) varies between 0 - 3.96%;
- textiles (waste) varies between 0 - 32.69%;
- construction debris and concrete varies between 3.2 - 17.06%;
- ground and dust particles varies from 25 - 88%.

To find the average composition of a non-compliant waste layer, we adopt the following procedure:

- will remove the minimum and the maximum values from each category;
- will exclude irrelevant results;
- will establish the results taken into account to
- determine the average composition;
- will calculate averages for each category of material.

We calculated the percentage waste plastic weight from landfill, using data from Table 1. and the above procedure, we had the following situation:

- The maximum and minimum elimination (sample 3 and sample 8) and the considered outcome (sample 1, sample 2, sample 4, sample 5, sample 6, sample 7, sample 9 and sample 10) we calculate an average concentration:

$$C_{A \text{ plastic}} [\%] = \frac{0.86 + 5.94 + 1.9 + 2.4 + 7.29 + 6.08 + 5.82 + 0.56}{8}$$

$$C_{A \text{ plastic}} [\%] = 3.85625\% \cong 3.86\%.$$

În urma unei analize amănunțite a figurilor 2-9, se observă că, la nivelul zonei din care s-au prelevat probele în stare macroscopică, avem următoarea situație:

- plasticul (deșeu) variază între 0,56 - 23%;
- sticla (deșeu) variază între 0,56 - 19,91%;
- lemnul (deșeu) variază între 0 - 4%;
- hârtia (deșeu) variază între 0 - 3,96%;
- textilele (deșeu) variază între 0 - 32,69%;
- molozul și deșeurile din construcții variază între 3,2 - 17,06%;
- pământul și particulele de praf variază între 25 - 88%.

Pentru a afla compoziția medie a unui strat din cadrul depozitului neconform de deșeurii, adoptăm următoarea procedură:

- eliminăm valorilor maxime și minime de la fiecare categorie de material;
- excludem rezultatele nerelevante;
- stabilim rezultatele de luat în calcul pentru determinarea compoziției medii;
- calculăm media aritmetică pentru fiecare categorie de material.

În calculul ponderii deșeurilor de plastic din cadrul compoziției existente la nivelul depozitului, folosind datele din tabelul 1. și procedura prezentată anterior, avem următoarea situație:

- Prin eliminarea maximumului și a minimumului (proba 3 și proba 8) și stabilirea rezultatelor luate în considerare (proba 1, proba 2, proba 4, proba 5, proba 6, proba 7, proba 9 și proba 10) se calculează concentrația medie:

Similarly, we can calculate the average compositions of other components. The results of applying this methodology are:

- $C_{A \text{ glass}} = 9.13\%$;
- $C_{A \text{ wood}} = 1.2\%$;
- $C_{A \text{ paper}} = 0.52\%$;
- $C_{A \text{ textiles}} = 1.06\%$;
- $C_{A \text{ gravel}} = 11.25\%$;
- $C_{A \text{ debris}} = 7.46\%$;
- $C_{A \text{ dust}} = 60.12\%$.

Weighing the results, we have the following average composition of the analyzed landfill area:

- $C_{A \text{ plastic}} = 4.01\%$;
- $C_{A \text{ glass}} = 9.5\%$;
- $C_{A \text{ wood}} = 1.3\%$;
- $C_{A \text{ paper}} = 0.5\%$;
- $C_{A \text{ textiles}} = 1.2\%$;
- $C_{A \text{ gravel}} = 11.9\%$;
- $C_{A \text{ debris}} = 7.76\%$;
- $C_{A \text{ dust}} = 63.7\%$.

The analysis made shows that the macroscopic recoverable materials (plastic, glass, wood, paper, textiles) has an approximate share of 16%. The inert material, (gravel and debris) has a share of approximately 20%, the resulting degradation waste and the ground have a share of 65%.

4. Conclusions

Analyzing the results of municipal waste composition from noncompliant landfill "Pata Rat" nearby Cluj-Napoca, we find that we can not draw a clear conclusion on the relationship between the values measured and the layer from which the sample had been taken. We believe that waste was not deposited successively, in an order from the bottom to the top. At the same time, the waste deposit randomly determined sequence of different compositions that can not be characterized or assigned to a certain period of time.

In the analysis made, we warn that the researches were not made only on municipal waste. Actually, municipal waste is mixed with construction and demolition waste and with soil layers from the excavations and coatings. Therefore, we consider sampling in each layer can not disregard this fact

We propose a method to assess the potential recovery status of non-compliant landfill Pata Rat. Landfill materials can be grouped in three major parts:

În mod analog, se calculează compozițiile medii pentru celelalte componente. Rezultatele aplicării acestei metodologii, sunt următoarele:

- $C_{M \text{ sticlă}} = 9,13\%$;
- $C_{M \text{ lemn}} = 1,2\%$;
- $C_{M \text{ hârtie}} = 0,52\%$;
- $C_{M \text{ textile}} = 1,06\%$;
- $C_{M \text{ pietriș}} = 11,25\%$;
- $C_{M \text{ moloz}} = 7,46\%$;
- $C_{M \text{ pământ}} = 60,12\%$.

Ponderând rezultatele obținute, avem următoarea compoziție medie a zonei din depozit care a fost analizată:

- $C_{M \text{ plastic}} = 4,01\%$;
- $C_{M \text{ sticlă}} = 9,5\%$;
- $C_{M \text{ lemn}} = 1,3\%$;
- $C_{M \text{ hârtie}} = 0,5\%$;
- $C_{M \text{ textile}} = 1,2\%$;
- $C_{M \text{ pietriș}} = 11,9\%$;
- $C_{M \text{ moloz}} = 7,76\%$;
- $C_{M \text{ pământ}} = 63,7\%$.

Din analiza făcută se constată că, partea recuperabilă la nivel macroscopic (plastic, sticlă, lemn, hârtie, textile) are o pondere aproximativă de 16%. Partea inertă (pietriș și moloz) are o pondere e aproximativ 20%, iar pamântul și partea rezultată din degradarea deșeurilor au o pondere de 65%.

4. Concluzii

Analizând rezultatele compoziției deșeurilor din depozitul neconform de deșeuri municipale „Pata Rât” din apropierea municipiului Cluj-Napoca, constatăm că nu se poate trage o concluzie referitoare la relația care există între valorile și stratul din care s-a prelevat proba. Considerăm că depunerea deșeurilor nu s-a făcut succesiv, de la partea inferioară spre cea superioară. În același timp, depunerea unor deșeuri în amestec nu poate fi caracterizată sau atribuită unei anumite perioade determinate.

În analiza făcută, atenționăm faptul că determinările efectuate nu au fost realizate numai pentru deșeurile municipale. În mod real, deșeurile municipale au fost însoțite de deșeuri din construcții și demolări și de straturi de pământ utilizate pentru acoperirea deșeurilor.

Pornind de la raționamentele dezvoltate în cadrul prezentelor concluzii, propun o metodă de evaluare a stării potențialului de valorificare a depozitelor neconforme de deșeuri. Materialele dintr-un depozit de deșeuri municipale se pot grupa în trei mari categorii:

- the recoverable component (macro);
- the inert component;
- the resulted component from biodegradable waste degradation.

To determine the components mentioned, we propose the following:

- zoning the deposit according to historical known deposit activity;
- preliminary assessment of areas according to their potential;
- establishment of potential components for analysis and evaluation at the macroscopic level;
- mapping of potential analyzed areas;
- source analyzing and technological operating decisions.

Excluding technological exploitation issues, we proposed a method for assessing the potential by determining the waste components.

Considering that landfill was made randomly, the method for determining components should be based on vertical and horizontal sampling. Vertical sampling step should be of 1-2 m and horizontal sampling step should be 10-15 m.

The proposed method was based on the experiment made to determine the landfill material degradation. The assumption made in the sense that there was a filling order and the corresponding specified time, was not checked by the measurements.

We proposed to characterize the deposit, knowing that filling waste and technological treatments were random and difficult to quantify, we initiated this method as a characterization of components in noncompliant landfill.

The case of study was achieved in municipal landfill Pata Rat, nearby Cluj-Napoca, Romania.

componenta recuperabilă (macroscopic);

- componenta inertă;
- componenta părții rezultate din procesul de degradare a deșeurilor biodegradabile.

Pentru determinarea componentelor menționate, se propune următoarea metodă:

- zonarea depozitului în funcție de istoricul cunoscut al depunerilor și de încadrarea acestora în timp și spațiu;
- evaluarea preliminară a zonelor în funcție de potențialul pe care îl au;
- stabilirea zonelor de potențial și evaluarea componentelor după o analiză la nivel macroscopic;
- cartografierea zonelor analizate în funcție de potențialul determinat;
- analiza surselor și luarea unor decizii de exploatare tehnologică.

Neabordând problematica exploatării tehnologice, ne-am propus prezentarea metodei de evaluare a potențialului prin determinarea componentelor existente la nivelul deșeurilor.

Considerând că depunerea s-a făcut aleatoriu, metoda de determinare a componentelor trebuie să pornească de la prelevarea probelor pe verticală și orizontală. Pasul de prelevare pe verticală este necesar să fie de 1-2 m, iar pasul de prelevare propus pe orizontală este de 10-15 m.

Metoda propusă a pornit de la experimentul făcut pentru determinarea degradării materialelor din depozitele de deșeuri. Presupunerea făcută, în sensul că ar fi existat o ordine de depunere a deșeurilor și o corespondență specificată temporal, nu s-a verificat la nivelul măsurătorilor realizate.

Studiul de caz s-a realizat la depozitul neconform de deșeuri municipale Pata Rât, din apropierea municipiului Cluj-Napoca, România.

References

- [1.] Soporan B., Soporan V.F., Bătrînescu G., Cociș E.A., Assessments on the Landfill Energy State in Cluj-Napoca (Romania), "4th International Conference on Engineering for Waste and Biomass Valorisation", Porto, Portugal, September 10-13, 2012.
- [2.] Soporan B., Soporan V.F., Bătrînescu G., Cociș E.A., Nemeș O., Gas analysis of municipal landfill emissions, *Studia Universitatis Babeș-Bolyai, Seria Chemia, special issue EMT*, ISSN: 1224 - 7154.
- [3.] Soporan B., Soporan V.F., Nemeș O., Cociș E. A., Reviews on opportunities of landfill gas recovery, SIDOC Project – Doctoral students' session, SICOM, Technical University of Cluj-Napoca, Romania, 21 iunie 2012.
- [4.] Soporan B., Studies on municipal waste degradation and physical-chemical activity assessment in non-compliant landfill - PhD Thesis, Technical University of Cluj-Napoca, Faculty of Materials and Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering and Sustainable Development Entrepreneurship, Cluj-Napoca, Romania, 2012.

STUDY OF THE INFLUENCE OF ENVIRONMENTAL FACTORS ON DEGRADATION OF MONUMENTAL ART CAST BRONZE

STUDIUL INFLUENȚEI FACTORILOR DE MEDIU ASUPRA DEGRADĂRII OPERELOR DE ARTĂ MONUMENTALE TURNATE DIN BRONZ

Julieta Daniela CHELARU^{1*}, Tibor KOLOZSI²

¹Technical University of Cluj-Napoca, Faculty of Materials and Environmental Engineering, Department of Environmental Engineering, B-dul Muncii nr. 103-105, RO-400641, Cluj-Napoca, Romania

²University of Art and Design, Cluj-Napoca, Romania

Abstract: Intensive air pollution, in combination with the lack of conservation of monuments exposed to these environments, makes the main cause of damage to cultural objects metal to be atmospheric corrosion.

This paper proposes a study of the main factors leading to the degradation of cast bronze monuments and exposed in open atmosphere. Also the paper includes a case study on the influence of environmental factors on degradation the King Matthias statuary group in Cluj-Napoca, Romania.

Keywords: bronze, patina, atmospheric corrosion, corrosion products.

Rezumat: Creșterea intensivă a poluării atmosferice, în combinație cu lipsa măsurilor de conservare a monumentelor expuse în aceste medii face ca principala cauză a deteriorării obiectelor culturale metalice să fie coroziunea atmosferică. Această lucrare își propune un studiu privind principalii factori care duc la degradarea monumentelor turnate din bronz expuse în atmosferă deschisă. De asemenea lucrarea conține un studiu de caz privind influența factorilor de mediu privind degradarea monumentului statuar Matei Corvin din Cluj-Napoca, România.

Cuvinte cheie: bronz, patina, coroziune atmosferică, produși de coroziune.

1. Introduction

Metals are a group of materials very resistant to environmental factors, however almost all are subject to erosion and corrosion.

This is due some series of chemical and electrochemical reactions, depending on the nature of the metal and the conditions to which it is exposed. According to them, degradation can be slow or accelerated [1 - 4].

Copper alloys (brass, bronze) shows moderate stability under atmospheric conditions.

A characteristic less usual of the patina formed in the less acidic environments and a medium degree of acidity (aggressiveness) is that the patina protects the metal substrate. This type of patina is called noble patina.

However due to the increase pollution and the acid rain, bronze exposed in urban environments is subjected to an acceleration of the corrosion and hence a depreciation of appearance.

1. Introducere

Metalele formează un grup de materiale foarte rezistente la factorii de mediu, cu toate acestea aproape toate sunt supuse eroziunii și coroziunii.

Acest lucru se datorează unor serii de reacții chimice și electrochimice, care depind de natura metalului și de condițiile în care acesta este expus. În funcție de acestea, degradarea poate fi lentă sau accelerată [1 - 4].

Aliajele pe bază de cupru (alama, bronzul) prezintă stabilitate moderată în condiții atmosferice.

O caracteristică mai puțin obișnuită a patinei formate în medii mai puțin acide sau la un grad mediu de aciditate (agresivitate) este aceea că patina protejează substratul de metal. Acest tip de patină este numit patină nobilă.

Totuși din cauza creșterii poluării și a ploilor acide, bronzul expus în medii urbane este supus unei accelerări a coroziunii și deci a unei depreciări a aspectului.

*Corresponding author / Autor de corespondență:

Phone: +40 744/348371

e-mail: dana.sabauchelaru@gmail.com

The degradation of the bronzes by monumental artwork is a phenomenon of a certain complexity and involves electrochemical reactions determined by the several factors such as: the nature of air pollution, metal composition of the material, the microstructure of the metallic material, the humidity, degree of processing of the surface, temperature and exposure time for the development of corrosion products. This is mainly due especially of the interaction between the water and corrosive substances from the surface of materials [4 - 6].

According to studies [6 - 8] after a long exposure in urban and coastal atmosphere, copper alloys (brass, bronze) form a dense layer which prevents development of corrosion process in less acidic environments or a medium degree of acidity (aggressiveness).

This layer called patina is composed mostly of copper sulphate and smaller quantities of copper chlorides in coastal areas.

As opposed to usual by corrosion products the patina formats on old objects is appreciated because of their attractive color and their association with age.

The most times, patina is the light green or the dark green, depending on the conditions under which the corrosion has occurred.

The patina color formed on bronze surfaces depends by the corrosion products formed which in their turn depend partial by the alloy and partial by the environment in which was formed. For example copper or bronze exposed to urban atmosphere for many decades, has a greenish patina due to carbonate or sulphate copper crystals [4 - 8].

Dark green color is given by the presence of copper or of lead sulphides and the green color is given of lead carbonate or tin oxide.

Patina may have a reddish tint because of the presence of a copper oxide layer (cuprite).

The composition of patina not reflect environmental interaction with the metal substrate, it can be correlated with environmental constituents, considered as chemical and electrochemical which interact with metal layer, leading to specific products of corrosion or contamination. Between pure corrosion model and that of bronze there are differences as regards the patina forming [16 - 17]. The patina obtained on the pure copper contains an external layer green of Cu^{2+} oxidized and an inner layer oxidized of type Cu_2O located above the non-corrosion metal layer. In the case of bronzes, which are alloys of copper with tin, be taken into account of the significant concentrations of tin [17]. The corrosion bronzes

Degradarea bronzurilor din care sunt turnate operele de artă monumentale este un fenomen de o anumită complexitate și implică reacții electrochimice determinate de o serie de factori cum ar fi: natura poluanților din atmosferă, compoziția materialului metalic, microstructura materialului metalic, umezeala, gradul de prelucrare a suprafeței, temperatura și timpul de expunere necesar dezvoltării produșilor de coroziune. Aceasta se datorează cu precădere interacțiunii dintre apă și substanțele corozive de la suprafața materialelor [4 - 6].

Conform studiilor [6 - 8] după o lungă expunere în atmosferă urbană sau de coastă, aliajele pe bază de cupru (alamă, bronz) formează un strat dens care împiedică dezvoltarea procesului de coroziune în medii mai puțin acide sau de un grad mediu de aciditate (agresivitate).

Acest strat numit patină este compus în cea mai mare parte din sulfați ai cuprului și cantități mai mici de cloruri ai cuprului în zonele de coastă.

Spre deosebire de produșii obișnuiți de coroziune, patinele formate pe obiectele vechi sunt apreciate din cauza culorii lor atractive și asocierii lor cu vechimea.

De cele mai multe ori, patina este de culoare verde deschis sau verde închis, în funcție de condițiile în care a avut loc coroziunea.

Culoarea patinelor formate pe suprafețele din bronz depinde de produșii de coroziune formați care la rândul lor depind parțial de aliaj, parțial de mediul în care s - au format. De exemplu cuprul sau bronzul expus în atmosferă urbană, timp de mai multe decenii, prezintă o patină de culoare verzuie datorită cristalelor de carbonat sau sulfat de cupru [4 - 8].

Tonul de verde închis este dat de prezența sulfurilor de cupru sau plumb iar cel de verde deschis, de carbonatul de plumb sau oxidul de staniu.

Patina poate avea o tentă de roșcat datorită prezenței unui strat de oxid de cupru (cuprit).

Compoziția patinelor nu reflectă interacțiunea mediului cu substratul metalic, aceasta poate fi corelată cu constituenții mediului, considerați agenți chimici sau electrochimici, care interacționează cu stratul metalic, conducând la produși specifici de coroziune sau de contaminare. Între modelul de coroziune al cuprului pur și cel al bronzului există diferențe în ceea ce privește formarea patinei [16 - 17]. Patina obținută pe cuprul pur conține un strat exterior de Cu^{2+} oxidat în verde și un strat intern oxidat, de tip Cu_2O aflat deasupra stratului de metal necorodat. În cazul bronzurilor, care sunt aliaje ale cuprului cu staniu, trebuie ținut cont de concentrațiile semnificative ale staniului [17]. Coroziunea bronzurilor se bazează pe

are based on selective dissolution of copper and comprises two phases:

- The oxidation of the alloy until there is a film of oxides, corrosion products;
- The progressive increase of oxide layer is more or less inhibitor.

If the oxide layer is inhibitor, isolated, it is about corrosion of Type I. The corrosion of Type II appears when a layer of oxide is forming, less passive, which is due the complexation tin ions with copper ions. The system in this case is a system for active corrosion [146].

The corrosion of Type I appears in moderately aggressive environments, corresponds to an internal oxidation, a process of dissolution of copper ions and diffusion along the layers of corrosion controlled. Often leads to the formation of noble patina [17-18].

The corrosion or the patina of Type II is classified as being of inferior quality than Type I [137, 152], occurs in general in aggressive environments. Is characterized by significant changes of the surface. This corresponds to uniform corrosion phenomena generalized or by a corrosion localized.

The bibliographic study realized [4-17] concludes that, layer of corrosion products formed on the surface of bronze alloys exposed to atmospheric corrosion is formed by the following compounds: copper oxides (Cu_2O , CuO), silicon oxide (SiO_2), gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), copper sulphate (CuSO_4), carbonates ($(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, **azurite**), sulphides (copper sulphides or chalcocitul – Cu_2S), copper sulphate (brochantitul, antleritul), copper chloride, copper hydroxide (paratacamit, atacamit).

2. Environmental factors

Atmospheric corrosion, even in a closed room is determined by the presence of humidity and aggressive gases (carbon dioxide, sulphur dioxide, ammonia, etc.), which are polluted atmosphere in large enough quantities.

Effect of relative humidity and temperature

Corrosion is an electrochemical process that require the presence of an electrolyte due to take place. Consequently the presence of moisture on the surface of bronze leads to acceleration of formation of patina layer. Several studies [17 - 19] have shown that in addition to order climatic parameters, humidity in the presence of corrosive species have a lead role in the degradation bronze surface exposed

dizolvarea selectivă a cuprului și cuprinde două etape:

- Oxidarea elementelor aliajului până la formarea unui film de oxizi, produși de coroziune;
- Creșterea progresivă a stratului de oxizi, strat care este mai mult sau mai puțin inhibitor.

Dacă stratul de oxizi este inhibitor, izolat, vorbim de coroziune de tip I. Coroziunea de tip II apare în cazul unui strat de oxizi mai puțin pasivant, fapt datorat complexării ionilor de staniu cu ionii de cupru. Sistemul în acest caz este un sistem de coroziune activ [146].

Coroziunea de tip I apare în medii moderat agresive, corespunde unei oxidări interne, cu un proces de dizolvare a ionilor de cupru și de difuzie de-a lungul straturilor de coroziune controlată. Conduce deseori la formarea de patină nobilă [17 - 18].

Coroziunea sau patina de tip II este catalogată ca fiind de calitate inferioară celei de tip I [137, 152], apare în general în medii agresive. Se caracterizează prin modificări importante ale suprafeței. Aceasta corespunde unor fenomene de coroziune neuniformă generalizată sau printr-o coroziune localizată.

În urma studiului bibliographic [4-17] realizat s-a conchis că stratul de produși de coroziune format pe suprafețele aliajelor de bronz expuse la coroziunea atmosferică este format din următorii compuși: oxizi ai cuprului (Cu_2O , CuO), oxid de siliciu (SiO_2), gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), sulfat de cupru (CuSO_4), carbonați ($(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$, azurit), sulfuri (sulfura de cupru sau chalcocitul – Cu_2S), sulfați de cupru (brochantitul, antleritul) cloruri ale cuprului, hidroxiclururi de cupru (paratacamit, atacamit).

2. Factorii de mediu

Apariția coroziunii atmosferice, chiar și într-o încăpere închisă, este determinată de umiditatea aerului și de prezența gazelor agresive (dioxid de carbon, dioxid de sulf, amoniac și altele), care în atmosfera poluată se găsesc în cantitate destul de mare.

Efectul umidității relative și a temperaturii

Coroziunea este un proces electrochimic, ca urmare este necesară prezența unui electrolit, pentru a avea loc. Prin urmare prezența umidității pe suprafața de bronz conduce la accelerarea formării stratului de patină. Mai multe studii [17 - 19] au demonstrat că pe lângă alți parametri climaterici, umiditatea, în prezența speciilor corozive au un rol major în degradarea suprafețelor de bronz expuse în atmosferă.

to the atmosphere. In a dry environment, a copper surface oxidized to form a protective layer of Cu_2O , while in the presence of a water the protective nature of layer is degraded.

Regarding the effect of temperature, there is little information on the influence of this parameter, which suggests that temperature is not a relevant factor in the corrosion of bronzes exposed to the atmosphere.

Some studies show that the corrosion rate of copper in the temperature range of 6 - 26 °C, remains constant [19]. It can be concluded that the formation of patina on bronze surface is delayed at low temperature and dry atmosphere.

Effect of sulfur dioxide

Corrosion rate of copper increases when the atmosphere is polluted with large quantities of SO_2 , according to the study [19], above the 0.62 - 0.68 mg SO_3/dm^2 copper corrosion rate increases significantly with the degree of pollution.

Aqueous layer on the surface of monuments is a suitable environment for the adsorption and oxidation of sulfur dioxide (SO_2) forming a layer rich in sulfur acid. In this conditions Cu^+ oxidizes in Cu^{2+} finally resulting to the appearance of the patina layer based on copper salts (brocantitul).

Effect of chloride

Also chlorides ions have a strong influence on atmospheric corrosion of copper. Some studies [19] shows that the level of pollution of the order 300 – 600 mg NaCl/m^2 causes a noticeable increase of corrosion in case pure copper.

Effect of exposure time

Research shows that between corrosion rate and exposure time there is a relationship of the form:

$$C = At^n$$

Where: A and C represents corrosion loss after one year respectively after "t" years of exposure. C/t represents corrosion rate and A and n are constants specific to each "site".

Effect of rainfall

He [19] found that a sufficient volume of precipitation can mobilize the soluble corrosion products on the surface leading to destabilization of patina and appearance of leak aspect.

Effect of surface porosity

A surface with high porosity and multiple defects facilitates the entry and retention of corrosive species.

În mediu uscat o suprafață de cupru oxidează formând un strat protector de Cu_2O , în timp ce, în prezența unui strat de apă natura protectoare a acestuia se degradează.

În ceea ce privește efectul temperaturii, sunt puține informații referitor la influența acestui parametru, ceea ce sugerează faptul că temperatura nu este un factor relevant în procesul de coroziune al bronzurilor expuse în atmosferă.

Unele studii arată că viteza de coroziune a cuprului în domeniul de temperaturi 6 - 26 °C, rămâne constantă [19]. Se poate conchide că formarea patinei pe suprafața bronzului este întârziată la temperaturi scăzute în atmosferă uscată.

Efectul dioxidului de sulf

Viteza de coroziune a cuprului crește atunci când atmosfera este poluată cu cantități ridicate de SO_2 , conform studiului [19], peste pragul de 0,62 – 0,68 mg SO_3/dm^2 viteza de coroziune a cuprului crește considerabil cu gradul de poluare.

Stratul apos de pe suprafața monumentelor este un mediu adecvat pentru adsorbția și oxidarea dioxidului de sulf (SO_2) formând un strat acid bogat în sulf. În aceste condiții Cu^+ oxidează în Cu^{2+} ducând în cele din urmă la apariția în stratul de patină a sărurilor pe bază de cupru (brocantitul).

Efectul clorurilor

Ionii de clor au de asemenea o influență puternică asupra coroziunii atmosferice a cuprului. Unele studii [19] arată că un nivel de poluare de ordinul 300 – 600 mg NaCl/m^2 cauzează o creștere notabilă a coroziunii în cazul cuprului pur.

Efectul timpului de expunere

Studiile arată că între viteza de coroziune și timpul de expunere există o relație de forma:

$$C = At^n$$

Unde: A și C reprezintă pierderea prin coroziune după un an respectiv după „t” ani de expunere. Raportul C/t reprezintă viteza de coroziune iar A și n sunt constante specifice fiecărui „site”.

Efectul precipitațiilor

He [19] a constatat că un volum suficient de precipitații poate mobiliza produsele de coroziune solubile de la suprafață ducând la destabilizarea patinei și apariția unui aspect de scursură.

Efectul porozității suprafeței

O suprafață cu porozitate ridicată și defecte multiple facilitează intrarea și reținerea speciilor corozive.

Configuration object exposed

Another factor that influences the atmospheric corrosion of copper, is configuration of the object exposed to the atmosphere [19]. For example a horizontal surface shows a higher corrosion rate compared to a vertical surface also the high corrosion shows the areas in that accumulate aqueous substances due to improper drainage.

3. Experimental conditions

Mattias statuery group, a symbol of Cluj-Napoca, Romania, was made by sculptor János Fadrusz. The monument was erected in the central square of the city in 1902.

The monument is exposed in a polluted atmosphere where exhaust gases, dust, sulfur from the atmosphere, acid rain have destabilized patina formed over time which protects metal. Bronze exposed to this atmosphere has been subjected an acceleration of corrosion which led to a depreciation of the appearance.

The atmospheric condition which the monument are exposed are presented in Table 1.

Table 1.

Atmospheric exposure conditions *the King Mattias statuery group in Cluj-Napoca, Romania.*

SO ₂ [%]	NO _x [%]	NH ₃ [%]	pH	Average rainfall [mm/an]
6,58	36,75	56,67	≥ 5,6	675

Following a visual inspection of the monument were observed white spots, gray, reddish which are not in accordance with the base color of the patina which is green. Also were observed that the depigmentation areas, areas washed by rain, crystallizations In the protected or partially protected areas of rain were observed air - borne particles deposition. Also due to rain, alkaline substances from the corrosion products led to coloring the limestone pedestal, which indicates solubility patina (Figure 1).

Configurația obiectului expus

Un alt factor care influențează coroziunea atmosferică a cuprului este configurația obiectului expus în atmosferă [19]. De exemplu o suprafață orizontală prezintă o viteză de coroziune, mai ridicată comparativ cu o suprafață verticală, de asemenea, o coroziune ridicată prezintă zonele în care se acumulează substanțe apoase din cauza unui drenaj incorect.

3. Condiții experimentale

Grupul statuar Matei Corvin, un simbol al orașului Cluj-Napoca, România, a fost realizat de către sculptorul János Fadrusz. Monumentul a fost ridicat în piața centrală a orașului, în anul 1902.

Monumentul fiind expus într-o atmosferă poluantă, unde gazele de eșapament, praful depus, sulfurul din atmosferă, ploile acide au destabilizat patina formată în timp care protejează metalul. Bronzul expus în atmosferă a fost supus unei accelerări a coroziunii care a dus la o depreciere a aspectului.

Condițiile atmosferice în care este expus monumentul sunt prezentate în tabelul 1.

În urma unei examinări vizuale a monumentului s-au observat pete de culoare albă, cenușii, roșiatică care nu sunt în concordanță cu culoarea de bază verde a patinei. De asemenea s-au observat suprafețe care prezintă depigmentări, zone spalate de ploaie, cristalizări. În zonele protejate sau parțial protejate de ploie s-au observat depuneri de particule aero-purtate. De asemenea datorită ploilor substanțele alcaline din producții de coroziune au colorat postamentul din calcar, ceea ce indică solubilitatea patinei (figura 1).

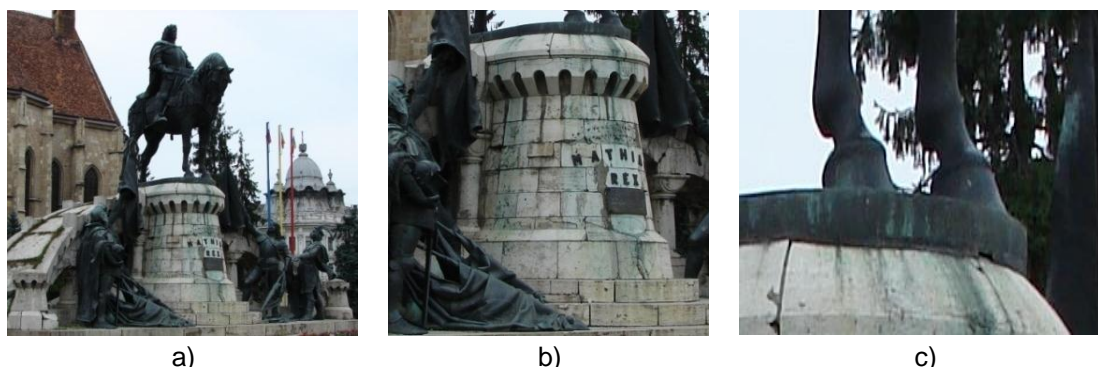


Figure 1 *The King Mattias statuery group in Cluj-Napoca, Romania, after restaoration a), detail b) and c)*

In figure 2a is observed partial dissolution of natural patina, moreover porous surface makes water to infiltrate easily, giving an unstable adhesion to the patina. The porous structure of the surface, has the ability to retain compounds of contamination (airborn particles).

The protected areas of rain, appear darker due to accumulation of products of carbon and other atmospheric particles such as gypsum, feldspar. The atmospheric particles that are cemented to the surface of the monuments has in some places a thickness of 2 to 3 cm (Figure 2 b, c). The depreciation of the patina is due to occurrence of areas alternation dark / light in some parts of the monuments (Figure 2c) because of rain.

În figura 2a, se observă dizolvarea parțială a patinei naturale, în plus suprafața poroasă face ca apa să se infiltreze cu ușurință, conferind patinei o aderență instabilă. De asemenea structura poroasă a suprafeței are capacitatea de a reține compușii de contaminare (particule aeropurtate).

Zonele protejate de ploaie par mai închise datorită acumulării de produși ai carbonului și alte particule atmosferice cum sunt gipsul, feldspatul. Particulele atmosferice cimentate pe suprafața monumentului prezintă în unele locuri grosimi de 2 – 3 cm (figura 2 b, c). Deprecierea patinei se datorează și apariției zonelor de alternanță închis / deschis în unele părți ale monumentului (figura 2c) datorită ploilor.



Figure. 2 Images illustrating the degradation of statuary Matthias.

On monument surface were identified accumulation of minerals by light green not intense green color characteristic the malachite. Were studies the crystals that compose the crust covered statues of bronze. They have optical properties similar to atacamit, calchonatrit, brochantit oder antler.

Pe suprafața statuilor au fost identificate acumulări de minerale de culoare verde deschis care nu prezintă culoarea verde intens caracteristică malachitului. S-au studiat cristalele ce compun crusta care acoperă statuile de bronz. Acestea prezintă proprietăți optice apropiate de atacamit, calchonatrit, brochantit sau antlerit.

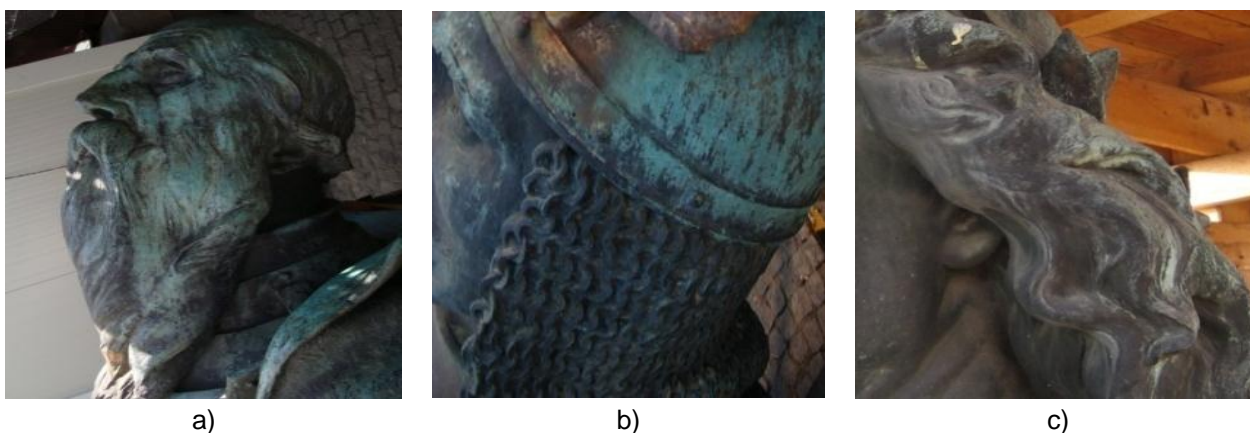


Figure 3. Images illustrating the degradation of statuary Matthias.

The analysis by X-ray diffraction were identified following compounds: malachite, copper, brochantit, antler [20 - 22].

In some areas was identified atacamitul (copper chloride), his presence can be attributed or deposits of chlorides from the atmosphere (emissions from the combustion of materials containing chlorine) from either a surface attack with chemical compounds containing chlorine.

A catalyst of the alteration reactions sulphate and carbonate minerals, is asbestos split off from vehicle brake pads, the area the center of Cluj-Napoca, Romania is one of the most circulated.

4. Conclusions

Unlike usual results of corrosion, patina formed on ancient objects surface are appreciated (subjectively) because of their attractive color and of their association with the age. However due to the increase pollution and acid rain, bronze exposed in urban environments is subject to an acceleration of corrosion and thus a depreciation of the appearance.

The necessity corrosion protection of bronze monuments exposed to the urban atmosphere, made the study of their corrosion to be a current concern. Is necessary finding solutions to protect the surface against degradation bronze monuments, especially as these are real cultural heritage of each country.

În urma analizei prin difracție cu raze X au fost identificați următorii compuși: malachit, cuprit, brochantit, antlerit [20 - 22].

În unele zone a fost identificat atacamitul (o clorură de cupru), prezența lui poate fi atribuită fie de la depozitele de cloruri din atmosferă (emisii provenite de la arderea materialelor care conțin clor) fie de la un atac al suprafeței cu compuși chimici care conțin clor.

Un catalizator al reacțiilor de alterare a mineralelor sulfatice și carbonatice, este azbestul desprins din plăcuțele de frână ale vehiculelor, zona din centrul Clujului fiind una dintre cele mai circulate zone.

4. Concluzii

Spre deosebire de rezultatele obișnuite ale coroziunii, patinele formate pe obiecte foarte vechi sunt apreciate (subiectiv) din cauza culorii lor atractive și asocierii lor cu vechimea. Totuși din cauza creșterii poluării și a ploilor acide, bronzul expus în medii urbane este supus unei accelerări a coroziunii și deci a unei depreciări a aspectului.

Necesitatea protecției anticorozive a monumentelor din bronz expuse în atmosferă, a făcut ca studierea coroziunii acestora să constituie o preocupare actuală. Este necesară găsirea unor soluții pentru a proteja suprafața monumentelor din bronz împotriva degradării, cu atât mai mult cu cât acestea reprezintă bunuri din patrimoniul cultural al fiecărei țări.

References

- [1.] Chiavari C., Colledan A., s.a., (2006), Corrosion evaluation of traditional and new bronzes for artistic castings, *Materials Chemistry and Physics*, vol.95, pg. 252-259.
- [2.] Chiavari C., Rahmouni K., Takenouti H., Joiret S., Vermaut P., Robbiola L., (2007), Composition and electrochemical properties of natural patinas of outdoor bronze monuments, *Electrochimica acta*, vol. 52, pg. 7760 – 7769.
- [3.] Cicileo Gabriela. P., Crespo M. A., Rosales Blanca M., Comparative study of patinas formed on statuary alloys by means of electrochemical and surface analysis techniques, *Corrosion Science*, vol.46, pg. 929-953, 2004.
- [4.] De Oliveira F.J.R., Lago D.C.B., s.a., (2009), Study of patina formation on bronze specimens, *Materials Chemistry and Physics*, vol. 115, pg. 761 - 770.
- [5.] Cass G.R., Druzin J.R., s.a., *Protection of Art From Atmospheric Ozone*, The Getty Conservation Institute, ISBN 0-89236-126-3, United States of America, 1989.
- [6.] FitzGerald K.P., Nairn J, s.a., Atmospheric corrosion of copper and the colour, structure and composition of natural patinas on copper, *Corrosion Science*, Vol. 48, pg. 2480-2509, 2006
- [7.] Graedel T.E., Nassau K., Franey J.P., Copper patinas formed in the atmosphere – I. Introduction, *Corrosion Science*, vol. 27, pg. 639 – 657, 1987
- [8.] Rosales Blanca, Vera R., Moriena G., Evaluation of the protective properties of natural and artificial patinas on copper. Part I. Patinas formed by immersion, *Corrosion Science*, vol. 41, 1999, pg. 625-651
- [9.] Strandberg Helena, Reactions of copper patina compounds – I. Influence of some air pollutants, *Atmospheric Environment*, vol. 32, pg. 3511 – 3520, 1998.
- [10.] Rahmouni K., Joiret S., Robbola L., Srhiri A., Takenouti H., Vivier V., Corrosion and protection of high leaded tin bronze covered with patina in $\text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ solution simulating acid rain in urban environment,

- Proceedings of the International Workshop "Advanced Techniques for Energy Sources Investigation and Testing", Sofia, Bulgaria, 2004.
- [11.] Piccardo P., Robbiola L., Tin and copper oxides in corroded archaeological bronzes, Corrosion of metallic heritage artefacts, Investigation, conservation and prediction for long – term behavior, vol. 48, pg. 239 - 262, 2007.
- [12.] Franceschi E., Letardi P., Luciano G., (2006), Colour measurements on patinas and coating system for outdoor bronze monuments, Journal of Cultural Heritage, vol.7, pg.166–170.
- [13.] Ingo G.M., Riccucci C., Faraldi F., Casaletto M.P., Guida G., (2010), Micro-chemical and micro-structural investigation of the corrosion products on "The Dancing Satyr" (Mazara del Vallo, Sicily, Italy), Applied physics a: Materials Science & Processing, Vol.100, pg.785-792.
- [14.] Ingo G.M., Cilingiroglu A., Faraldi F., Riccucci C., Casaletto M.P., Erdem A., Batmaz A., (2010), The bronze shields found at the Ayanis fortress (Van region, Turkey): manufacturing techniques and corrosion phenomena, Applied Surface Science, Vol.100, p.793-800.
- [15.] Picciochi R., Ramos A.C., s.a, (2004), Influence of the environment on the atmospheric corrosion of bronze, Journal of Applied Electrochemistry, vol. 34, pg. 989-995.
- [16.] Robbiola L., Tran T.T.M., Dubot P., Majerus O., Rahmouni K., (2008), Characterization of anodic layers on Cu – 10Sn bronze (RDE), in aerated NaCl solution, Corrosion Science, vol. 50, pg. 2205 – 2215.
- [17.] Robbiola L., Rahmouni K., s.a., (2008), New insight into the nature and properties of pale green surfaces of outdoor bronze monuments, Applied physics A: Materials Science & Processing, Vol. 92, pg. 161-169.
- [18.] Robbiola L., Blengino J.M., C. Fiaud, (1998), Morphology and mechanisms of formation of natural patinas on archaeological Cu-Sn alloys, Corrosion Science, vol. 40, pg. 2083 – 2111.
- [19.] De la Fuente D., Simancas J., Morcillo M., (2008), Morphological study of 16 – year patinas formed on copper in a wide range of atmospheric exposures, Corrosion Science, vol. 50, pg. 268 – 285.
- [20.] Chelaru (Sabău) Julieta Daniela, Soporan V.F., Nemes O., 2010, Time analysis of King Matthias The I Sculptural Group, International Journal of Conservation Science, Vol.1, pg. 69-74.
- [21.] Chelaru (Sabău) Julieta Daniela, Soporan V.F., Nemes O., Koloszi T., Duca V., (2010), The influence of the environmental factors on the King Matthias Sculptural Group, International Conference 16th Building Services, Mechanical and Building Industry Days, Debrecen, pg. 265-272,.
- [22.] Koloszi T., Pasat A., Moraru R., Gui Oana M., Chelaru (Sabău) Julieta Daniela, (2010), Digital techniques in reinforcement and conservation of a large sculptural group. Case study: the sculptural group of Mathias I in Cluj Napoca, Romania, 5th International Conference on Interdisciplinarity in Education - ICIE'10, Tallinn, Estonia.
- [23.] Koloszi T., Chelaru (Sabău) Julieta Daniela, Mălureanu Simona, (2011), *Aspects regarding the restoration of a large sculptural group. Case study: the sculptural group of Mathias I in Cluj - Napoca, Romania*, 6th International Conference on Interdisciplinarity in Education ICIE'11: Education, Research, Innovation in Engineering and Related Disciplines & Jointly International Steering Committee Meeting, 2011, Karabuk / Safranbolu, Turkey.

ENTREPRENEURIAL UNIVERSITY – BETWEEN THE STATE OF AFFAIRS AND THE NEED FOR THE TRANSFORMATION OF ROMANIA¹

UNIVERSITATEA ANTREPRENORIALĂ, ÎNTRE STAREA DE FAPT ȘI NEVOILE TRANSFORMĂRII ROMÂNIEI¹

Vasile Filip SOPORAN

*Center for Promoting Entrepreneurship in Sustainable Development
Technical University of Cluj-Napoca, 103-105 Muncii Boulevard, 400164, Cluj-Napoca, Romania*

Abstract: *The paper addresses an important topic which is present within the modernization processes of Romania, that of transforming the educational systems with the goal of creating the framework for developing entrepreneurial actions. The entrepreneurial university is defined as a necessity between the state of affairs and the qualitative conditionings for a country which is a member of the EU. In a synthetical and analytical manner there are presented our needs, the exit from the crisis, the realities of the global world, the realities of the situation of Romania in the EU and in the globalized world from the perspective of the appreciation of the university educational systems in the process of globalization. Starting from the Romanian realities and the examples of good practices in the European space, this paper formulates the objectives of the entrepreneurial university in relation with the Romanian present and future conditionings.*

Key words: *European Union, globalization process, educational process, sustainable development, entrepreneurial action*

1. Introduction

In the process of appreciating the needs of the educational systems I have tried an interior dialogue which appealed the study “Out of our minds” at the author Sir Ken Robinson [1]. In the following, restore its shape:

1. *„We won't succeed in navigating across the complex environment of the future if we keep on looking in the rear-view mirror. It would be crazy to do so.”*

– And we have done it many times!

2. *„The current educational systems were not conceived to face the challenges we face today. They have been developed to satisfy the needs of*

Rezumat: *Lucrarea abordează o temă importantă prezentă în cadrul proceselor de modernizare a României, aceea a transformării sistemelor educaționale cu obiectivul creării cadrului de dezvoltare a acțiunilor antreprenoriale. Universitatea antreprenorială este definită ca o necesitate între starea de fapt și condiționările calitative de țară membră a Uniunii Europene. Sunt prezentate într-o manieră sintetică și analitică nevoile noastre, ieșirea din criză, realitățile lumii globale, realitățile stării României în Uniunea Europeană și în lumea globalizată din perspectiva aprecierilor sistemelor educaționale universitare în procesul de globalizare. Pornind de la realitățile românești și de la exemplele de bună practică din spațiul european, lucrarea formulează obiectivele universității antreprenoriale la condiționările prezente și viitoare ale României.*

Cuvinte cheie: *Uniunea Europeană, proces de globalizare, proces educațional, dezvoltare durabilă, acțiune antreprenorială.*

1. Introducere

În procesul de apreciere a nevoilor sistemelor educaționale am încercat un dialog interior care a făcut apel la lucrarea “O lume ieșită din minți”, având ca autor pe Sir Ken Robinson [1]. În cele ce urmează, redau o formă a acestuia:

1. *„Nu vom reuși să navigăm prin mediul complex al viitorului dacă o să privim mereu într-o oglindă retrovizoare. Ar fi o nebunie să facem acest lucru.”*

– Și am făcut acest lucru de multe ori!

2. *„Sistemele actuale de educație nu au fost concepute pentru a face față provocărilor cu care ne confruntăm în prezent. Ele au fost dezvoltate pentru a satisface nevoile perioadei anterioare.*

¹ Opening conference at the start of the 2012-2013 academic year within the Center for Promoting Entrepreneurship in Sustainable Development Domain, october 2012, Cluj - Napoca

the previous period. Their reform isn't enough, they must be transformed."

– How do we do that?

3. *„Education and professional training are the keys to the future. A key can be turned in two directions. Turn it in one direction and you will block the future resources, turn it the opposite way and you will unlock the resources and people will find themselves”.*

– In which way do we turn the key?

4. *„The impossibility of remaining competitive on the international playing court is the direct result of our incapacity to remain competitive in the field of education” (Jeff Beard – General manager International Bacalaureate, Geneva).*

– Which is our competitiveness?

Even if they create the synthetic image of a state of affairs, before the appreciation of the efficiency of university educational systems, I will indicate the elements of influence and quantification: the realities of the globalized world, Romania's situation in the EU and in the globalized world, the state of the entrepreneurial educational system, especially at the level of universities; the transformation of the educational structures at the level of the competencies required by the real life; the state of the winners for the world to come; the essence of the proposals at the level of transformation.

2. Defining the needs and the exit from the crisis

Any action which targets a process of transformation must start, among others, from an analysis of the way people act in the development they pursue.

Human diversity at the level of actions and behavior is a real one; to synthesize I will use one of Sascha Kugler's formulas, founder of the „Alchimedus” Management Society: *“Many people complain about their fate, of injustice, of others, of destiny. They live their lives as spectators. Other people live according to the views and values of others. Most people act when in one way or another just because they have to. Very few acts of their desire, not because we have to”* [2]. I will not ask you which category you belong to, or which are the proportions that you take for each state individually. You can do this in your moments of solitude and honest review that you have in the tumult of the activities you carry out. However, we can honestly conclude that we really need men of action who have desires, who have the power and knowledge to make them reality.

Reformarea lor nu este suficientă: ele trebuie transformate.”

– Cum facem acest lucru?

3. *“Educația și pregătirea profesională sunt cheile viitorului. O cheie poate fi rotită în două direcții. Rotiți-o într-o direcție și veți bloca viitoarele resurse; rotiți-o în cealaltă direcție și veți debloca resursele, iar oamenii se vor regăsi pe ei înșiși”.*

– În ce direcție rotim cheia?

4. *“Imposibilitatea de a rămâne competitiv pe terenul de joc internațional este rezultatul direct al incapacității noastre de a rămâne competitiv în domeniul educației”.* (Jeff Beard – director general International Bacalaureate, Geneva).

– Care este competitivitatea noastră?

Chiar dacă ele crează imaginea sintetică a unei stări de fapt, înainte de aprecierea eficienței sistemelor educaționale universitare, voi preciza elementele de influențare și de cuantificare ale acestora: realitatea lumii globale; starea României în Uniunea Europeană și în lumea globalizată; starea sistemului educațional antreprenorial, cu precădere la nivelul universităților; transformarea structurilor educaționale la nivelul competențelor cerute de viața reală; starea învingătorilor pentru lumea care vine; esența propunerilor la nivelul transformării.

2. Definirea nevoilor și ieșirea din criză

Orice demers care vizează un proces de transformare trebuie să pornească, printre altele, de la o analiză a modului în care oamenii acționează în dezvoltările pe care le întreprind.

Diversitatea umană la nivelul acțiunilor și comportamentului este una reală, pentru a o sintetiza o să folosesc una din formulările lui Sascha Kugler, fondator al Societății de management „Alchimedus”: *„Mulți oameni se plâng de propria soartă, de nedreptate, de cei din jur, de destin. Ei își trăiesc viața ca spectatori. Alți oameni trăiesc în funcție de părerile și valorile altora. Cei mai mulți oameni acționează atunci într-un fel sau altul doar pentru că trebuie să o facă. Foarte puțini acționează din dorința lor, nu pentru că așa trebuie”* [2]. Nu o să vă întreb din ce categorie faceți parte sau care sunt proporțiile pe care le realizați pentru fiecare tip de stare în parte. Puteți să faceți dumneavoastră acest lucru în clipele de singurătate și de analiză sinceră pe care le aveți în tumultul activităților pe care le desfășurați. Totuși, cu sinceritate putem să concluzionăm că avem mare nevoie de oameni de acțiune, care au dorințe, care au și puterea și știința ca acestea să devină realitate.

With this specification, considering Romania's situation, our only objective should be the construction of the active Romania. What do we do for it? What do we do for ourselves? What do we do for each individual?, the right answers must be given in a difficult period, one with many risks, but also opportunities and too little hope.

If I asked, within this framework of defining the constructions that an entrepreneurial university should make, which would be the first necessary thing to be realized, I would consider that it is linked to the building of hope, of trust in our own forces and the belief that it takes every person in particular in a common construction, not just a mere summing up of individual desires. To realize this goal it takes courage, a lot of work, effort and responsibility. I am asking you, if we can think about a powerful Romania in a space dedicated to development and good living? Which are our values, which of them do we refer to? Which is our vision? What construction do we wish to make? How do we ensure the growth of Romania? These are just a few questions, maybe a part of the fundamental ones, it which not only the answer matter, but also the actions and their efficiency.

For exiting the crisis, to face the challenges of Romania in a dramatically changed world since the 2008 crisis, it takes new ideas, grouped into three different directions:

- reevaluating work and creation;
- reevaluating educational programs and professional training activities;
- reevaluating the social and national pact with the goal of modernizing Romania's economy by rethinking the major areas which influence the life of Romanians (creativity, reindustrialization, health, education, quality of infrastructure and the efficiency of public services).

Today we face a situation where many analyze the present situation from the perspective of the past resources and not from that of developments, and the equilibriums are idealized as being absolute. So, the possible advantages of the imbalances are not seen.

At the unfortunate moment when the economy of needs consolidates, the economy dictated or made available, I consider that it takes a fundamental transformation, capable of determining a growth of creative economy.

Within this framework I consider that it is important to answer questions which have as a result the definition of the role of universities in achieving this desire and also to state their

Cu această specificație, având în vedere situația în care se găsește România, singurul nostru obiectiv ar trebui să fie construirea României active. Ce facem pentru ea?, Ce facem pentru noi?, Ce facem pentru fiecare în parte?, iar răspunsurile concrete trebuie date într-o perioadă dificilă, cu multe riscuri, dar și cu oportunități și prea puțină speranță.

Dacă aș fi întrebat, în acest cadru de definire a construcțiilor pe care ar trebui să le facă o universitate antreprenorială, care ar fi primul lucru necesar a fi realizat, consider că acesta se leagă de clădirea speranței, de încrederea în propriile forțe și de convingerea că este nevoie de fiecare în parte într-o construcție comună, nu numai de însumarea dorințelor individuale. Pentru realizarea acestui obiectiv este nevoie de curaj, multă muncă, efort și responsabilitate. Vă întreb, putem să gândim la o Românie puternică într-un spațiu consacrat al dezvoltării și al traiului bun? Care sunt valorile noastre, la care dintre ele ne raportăm? Care este viziunea noastră?, Ce construcție dorim să facem? Cum asigurăm creșterea României? Sunt doar câteva întrebări, poate o parte din cele fundamentale, la care nu numai răspunsul contează ci acțiunile și eficiența acestora.

Pentru ieșirea din criză, pentru a răspunde provocărilor la care este supusă România într-o lume schimbată dramatic începând cu criza din 2008, este nevoie de idei novatoare grupate pe trei direcții diferite:

- reevaluarea muncii și a creației;
- reevaluarea programelor educative și a activităților de formare profesională;
- reevaluarea pactului social și național cu obiectivul modernizării economiei României prin regândirea domeniilor majore care influențează viața românilor (creativitatea, reindustrializarea, sănătatea, educația, calitatea infrastructurii și eficiența serviciilor publice).

Astăzi, suntem în situația în care unii, și nu puțini, analizează situația prezentă din perspectiva resurselor trecute și nu din perspectiva dezvoltărilor, iar echilibrele sunt idealizate ca fiind absolute. Prin urmare, nu sunt văzute și nu se văd posibilele avantaje ale dezechilibrelor.

În momentul în care, din păcate pentru noi, se consolidează economia de nevoi, economia dictată sau avută la dispoziție, consider că este nevoie de o transformare fundamentală, capabilă să determine o creștere a economiei creative.

În acest cadru, consider că este important să răspundem unor întrebări din care să rezulte rolul universităților pentru realizarea acestui

role in order to make this change a real one. Why do we need this? For every young person to be given the opportunity of success, the way for the future by transmitting the values, knowledge and abilities they need in the entrepreneurial processes they develop or wish to.

There are many things to be done, some of the most important being the breaking of the uniformity of professional treatment of our students, of the opening that we should provide so that it becomes real and determines a different communication in society as a whole, where social and professional inclusion become real and not randomly determined by anarchy-generating populism, leading to social and economical disengagement.

The lack of ideas in this context becomes the greater danger, which will determine the continuation of risks, difficulties and keeping the demobilizing differences between desires and capabilities, killing men's most valuable creative element, hope.

Which is our responsibility? Which is our vision? Which is our work? Which is our construction for the future of Romania? Here is a series of questions which require an urgent, in this context, responsible and serious answer.

3. Realities of the global world

The realities of the global world will be present in the characterization of the following domains: work, technology, economy and business, the evolution and the state of the population. The appreciations are a synthesis of the points of view of some globally important institutions and of some personalities specialized in the analysis of the processes that take place today.

Thus, in the presentation of the „state of labour” we have the following appreciations, as a synthesis of the studies conducted by Ken Robinson [1] and Steven Johnson [3], Jacques Attali [4], James Canton [5], George Friedman [6]: „The nature of labour will not change. Not only the jobs will change many times during professional life, but also the professions.”, „The accent has shifted from the traditional, industrial and manual work forms towards the activities based on information technology and offering services”. The problem which emerges as a consequence of this presentation is linked to the adaptation of the educational systems to the change in labour.

deziderat și ce ar trebui să facă ele pentru ca schimbarea să fie una reală. De ce avem nevoie de acest lucru? Pentru ca să i se ofere fiecărui tânăr posibilitatea de a reuși, trebuie să i se ofere o cale pentru viitor prin transmiterea valorilor, cunoștințelor și abilităților de care are nevoie în procesele antreprenoriale pe care le dezvoltă sau doresc să le dezvolte.

Sunt multe lucruri de făcut, printre cele mai importante sunt cele legate de spargerea uniformității de tratare profesională a studenților noștri, de deschiderea pe care trebuie să le-o dăm, în așa fel încât aceasta să fie una adevărată și determinată de o altă comunicare la nivelul societății în ansamblul ei, în care integrarea socială și profesională să devină una reală și nu determinată conjunctural de populismul generator de anarhie și dezangajare socială și economică.

Lipsa ideilor în acest context devine pericolul cel mai mare, care va determina continuarea riscurilor, dificultăților și păstrarea diferențelor demobilizatoare între dorințe și putințe, omorând cea mai de preț valoare creativă a omului, aceea a speranței.

Care este responsabilitatea noastră?, Care este viziunea noastră?, Care este munca noastră?, Care este construcția noastră pentru România de mâine?, iată o serie de întrebări care așteaptă, în acest context, un răspuns urgent, responsabil și serios.

3. Realității lumii globale

Realitățile lumii globale se vor prezenta în caracterizarea următoarelor domenii: munca, tehnologia, economia și afacerile, evoluția și starea populației. Aprecierile sunt o sinteză a unor puncte de vedere a instituțiilor importante la nivel global și a unor personalități specializate în analiza proceselor care au loc în lumea de astăzi.

Astfel, în prezentarea „stării muncii” avem următoarele aprecieri, ele fiind o sinteză a studiilor făcute de Ken Robinson [1] și Steven Johnson [3], Jacques Attali [4], James Canton [5], George Friedman [6]: „Natura muncii se va schimba. Nu numai că locurile de muncă se vor schimba de mai multe ori, în timpul vieții profesionale, ci și profesiile.”, „Accentul s-a deplasat dinspre formele de muncă tradiționale, industriale și manuale, către activitățile bazate pe tehnologia informației și oferirea de servicii.” Problema care rezultă ca o consecință a acestei prezentări este legată de adaptarea sistemelor educaționale la modificarea muncii.

Regarding the „state of technology” we have, in the same bibliographical context, the following characterization: „digital culture has changed the world, its effects are cumulative, radical innovations interact with each other. All these have generated new models of behaviour.”, „The effects of the changing technologies are difficult to predict because they are transformative”, „New technologies transform the way we think, work, have fun and relate to each other”. The resulting problem to be solved is that of adapting the educational systems to the changes of technology.

At the level of „the state of economy and business”, starting from the same sources, we have the following characterization: „the economy based on innovations will determine the productivity of businesses, the wealth of the individuals and the future of nations; massive changes in the number and distribution of world population, it puts a tremendous pressure upon the natural reserves, especially water, food reserves and ways of producing it, energy and the quality of air and the atmosphere, most of the key-companies are to be found in the field of information, entertainment, science and technology, electronic commerce and internet transactions; these have radically changed the traditional ways of doing business; the computerization of financial markets and synchronization of global economies have revolutionized the financial services, including banks, insurance companies, stock markets; international corporations have taken over small traditional banks, retail shops have offered their own financial services and banks have turned into insurance and mortgage brokers; the profitability of the capital of traditional industries decreases, financial circuits target their loan mainly towards traditional activities rather than innovative enterprises, mainly towards foreign public funders rather than the private national ones, more rapidly towards the bigger companies than the small enterprises; a new economy, called „relational” will be consolidated in the globalized space”. The problem which emerges from this characterization is connected to the adaptation of the educational systems to the reality of intelligent economy.

From the synthesis of the same works, at the level of evolution and state of population, we have the following characterizing elements: „massive changes in the number and distribution of the population of the world puts a huge pressure on the natural reserves, especially regarding water, food reserves and ways of producing it, the energy and the quality of the air and the atmosphere”.

La nivelul "stării tehnologiei", avem, în același context bibliografic, următoarea caracterizare: „Cultura digitală a schimbat lumea, efectele sunt cumulative, inovațiile radicale interacționează unele cu altele. Toate acestea au generat noi modele de comportament.”, „Efectele tehnologiilor transformatoare sunt greu de prevăzut pentru că sunt transformatoare.”, „Noile tehnologii transformă modul în care gândim, muncim, ne distrăm și ne raportăm unii la alții”. Problema rezultantă de rezolvat constă în adaptarea sistemelor educaționale la modificările tehnologiei.

La nivelul "stării economiei și desfășurării afacerilor", pornind de la aceleași surse, avem următoarea caracterizare: "economia bazată pe inovații va determina productivitatea afacerilor, bogăția indivizilor și viitorul națiunilor; masivele schimbări în numărul și distribuția populațiilor lumii așează o presiune uriașă asupra rezervelor naturale, în special în ceea ce privește apa, rezervele de hrană și mijloacele de producere a ei, energia și calitatea aerului și atmosferei; cele mai multe dintre companiile – cheie le regăsim în domeniul informației, divertismentului, științei și tehnologiei; comerțul electronic și tranzacțiile pe internet au schimbat radical modalitățile tradiționale de a face afaceri; computerizarea piețelor financiare și sincronizarea economiilor la nivel mondial, au revoluționat serviciile financiare, inclusiv băncile, companiile de asigurări, piețele bursiere; corporațiile internaționale au înghițit micile bănci tradiționale, magazinele de retail au oferit propriile servicii financiare, iar băncile s-au transformat în brokeri de asigurări și ipoteci; rentabilitatea capitalului industriilor tradiționale descrește; circuitele financiare își dirijează împrumuturile mai degrabă spre activitățile tradiționale decât spre întreprinderile novatoare, mai degrabă spre finanțatorii publici străini decât spre cei privați naționali, mai rapid spre companiile mari decât spre întreprinderile mici; o nouă economie, una numită relațională, se va consolida în spațiul globalizat". Problema care rezultă din această caracterizare este legată de adaptarea sistemelor educaționale la realitatea economiei inteligente.

Din sinteza aceluiași lucrări, la nivelul evoluției și stării populației, avem următoarele elemente caracterizante: "masivele schimbări în numărul și distribuția populațiilor lumii așează o presiune uriașă asupra rezervelor naturale, în special în ceea ce privește apa, rezervele de hrană și mijloacele de producere a ei, energia și calitatea aerului și atmosferei".

The resulting problem from this characterization could be formulated as follows: „The problem is not the number of population, but the way in which it changes.” Therefore it appears again the necessity of adapting the educational systems to the realities of the evolutions and the state of the population.

4. The realities of the situation of Romania in the EU and the globalized world

The state of Romania in the EU and the globalized space can be synthetically explained by outlining two situations:

- The comparative evolution of Romania in the last century;
- The comparizon of the characterizing data of Romania from the perspective of the average European values.

For the comparative evolution we present the situation of Romania and France regarding the GDP/per capita, using and processing data given by professor Bogdan Murgescu [7], the Statistical Yearbooks of Romania from 1990 [8], 1999 [9] și 2009 [10] and the Eurostat data for the years 1990 [11], 1999 [12] și 2004 [13], as follows:

- in 1914, Romania's GDP/ per capita represented **31.2%** of that of France
- in 1939, Romania's GDP/ per capita represented **13.3%** of that of France.
- in 1990, Romania's GDP/ per capita represented **13.6%** of that of France.
- in 1999, Romania's GDP/ per capita represented **9.00%** of that of France.
- in 2004, Romania's GDP/ per capita represented **22.0%** of that of France.

Basically, **Romania has to recover the relative share performance of the year 1914. In a similar comparizon to Poland and Hungary, countries which are close geographically and at the level of our evolutions for the past six decades, we have the following situation:**

- In 1989, GDP/ per capita Romania=108% GDP/ per capita Poland=82% GDP/ per capita Hungary;
- In 1999, GDP/ per capita Romania=71% GDP/ per capita Poland=61% GDP/ per capita Hungary;
- In 2009, GDP/ per capita Romania = 64% GDP/ per capita Poland = 56% GDP/ per capita Hungary;

The comparative data of Romania to the averages of the EU are presented in the following tables: table 1 – indicators that quantify the state of education, table 2 – indicators that quantify the state of labour, table 3 – indicators that quantify the state of the evolution of population, table 4 – indicators that quantify the performance achieved.

Problema care rezultă din această caracterizare ar putea fi formulată astfel: „Nu numărul populației este problema, ci modul în care aceasta se schimbă.” Prin urmare, din nou apare necesitatea adaptării sistemelor educaționale la realitățile evoluțiilor și stării populației.

4. Realitățile stării României în Uniunea Europeană și în lumea globalizată

Starea României în Uniunea Europeană și în spațiul globalizat se prezintă sintetic prin prezentarea a două situații:

- Evoluția comparativă a României pe parcursul ultimului secol;
- Compararea datelor de caracterizare a României din perspectiva valorilor medii europene.

La nivelul evoluției comparative se prezintă situația României și a Franței la nivelul PIB/loc, folosind și prelucrând datele oferite de profesorul Bogdan Murgescu [7], Anuarele statistice ale României din 1990 [8], 1999 [9] și 2009 [10] și datele Eurostat pentru anii 1990 [11], 1999 [12] și 2004 [13], după cum urmează:

- în 1914, PIB/loc al României reprezenta **31,2%** din cel al Franței.
- în 1939, PIB/loc al României reprezenta **13,3%** din cel al Franței.
- în 1990, PIB/loc al României reprezenta **13,6%** din cel al Franței.
- în 1999, PIB/loc al României reprezenta **9,00%** din cel al Franței.
- în 2004, PIB/loc al României reprezenta **22,0%** din cel al Franței.

Practic, **România, din păcate, trebuie să recupereze performanța ponderii relative a anului 1914. Într-o comparația similară cu Polonia și Ungaria, țări apropiate geografic și la nivelul evoluțiilor noastre în ultimele șase decenii, avem următoarea situație:**

- În 1989, PIB/loc România = 108% PIB/loc Polonia = 82% PIB/loc Ungaria;
- În 1999, PIB/loc România = 71% PIB/loc Polonia = 61% PIB/loc Ungaria;
- În 2009, PIB/loc România = 64% PIB/loc Polonia = 56% PIB/loc Ungaria;

Datele comparative ale României cu mediile Uniunii Europene se prezintă în următoarele tabele: tabelul 1 – indicatorii care cuantifică starea educației, tabelul 2 – indicatorii care cuantifică starea muncii, tabelul 3 – indicatorii care cuantifică starea evoluției populației, tabelul 4 – indicatorii care cuantifică performanța realizată.

Table 1.
Indicators that quantify the state of education.

Nr. crt.	Indicator	Real Romania	Virtual Romania ¹	Differences
1.	Degree of participation in the educational process or training of the people aged 25-64 years (year 2010) Gradul de participare la procesul	1.30%	9.10%	-7.80% (deficit)
2.	People aged 25-64 who participate in the educational process	156.244	1.072.230	-915.986 (deficit)
3.	The share of education expenditure	3.6	5.41	-1.81
4.	Value of expenditures allocated to Education [billion Euro]	4.5	6.7	-2.2 (deficit)
5.	The share of Research and Development expenditure in the GDP (year 2010)	0.46%	2.00%	-1.54% (deficit)
6.	Value of expenditures allocated to Research [million Euro]	571	2.482,5	-1.911,5 (deficit)

Table 2.
Indicators that quantify the state of labour.

Nr. crt.	Indicator	Real Romania	Virtual Romania	Differences
1.	The employment rate of people aged 20-64 years (year 2011) [%]	62.5%	68.2%	-5.7% (deficit)
2.	Employed people aged 20-64 years	8.584.880	8.635.960	-51080 (deficit)
3.	Employees rate at the population level	22%	45%	-23% (deficit)
4.	Number of employees	4.200.000	9.450.000	-5250000 (deficit)
5.	The share of population employed in agriculture out of the total employed population (year 2010)	30.10%	5.10%	+25% (surplus)
6.	Population employed in agriculture	2.771.700	471.209	+2.309.750 (surplus)
7.	Labour productivity in agricultural production (Euro/employed person)	2.560	15.536	-12.976 (deficit)
8.	The share of employment in industry	28.70%	25.20%	+ 3.5%
9.	Population employed in industry (high-school of a nation)	2.651.593	2.328.598	+ 323.365 (surplus)
10.	The share of employment in services	41.20%	69.70%	-28.50%
11.	Population employed in services	3.806.468	6.439.583	-2.633.115

² Virtual Romania is the one situated at the UE average

Table 3.
Indicators that quantify the state of the evolution of population.

Nr. crt.	Indicator	Real Romania	Virtual Romania	Differences
1.	Annual growth rate per 1000 inhabitants (year 2010)	-2,2	1.0	-3.2
2.	Infant mortality rate Rata mortalității infantile (per 1000 alive at birth)	9.8	4.3	5.5
3.	Life expectancy at birth	Male – 69,8 yrs Female – 77,4 yrs	Male – 76,4 yrs Female – 82,4 yrs	M = -6,8 yrs F = -5,0 yrs

Table 4.
Indicators that quantify the performance achieved.

Nr. crt.	Indicator	Real Romania	Virtual Romania	Differences
1.	GDP per inhabitant calculated based on the exchange rate (in Euro)	5.792	24.441	-18.649
2.	GDP per capita calculated based on Purchasing Power Parity (PCS) (sweetening indicator of underdevelopment or vouchers) Euro / employed person	11.000	24.400	13.300
3.	Share of labour productivity per person employed - GDP in PPS per employed person	48.90%	100%	-51.1%
4.	Labour productivity per employed person – PIB (Euro/employed person)	14.222	55.468	-41.240

Without justifying this situation, I am trying, in a synthetical presentation, to describe the construction of the transition from the centralized economy to the free market economy made in Romania. This is characterized by four successive periods:

- trying to strenghten the state capitalism;
- settlement of the economic structures with the mechanisms of market economy (wild and primitive capitalism);
- exploitation of the primary accumulations from the previous periods (first the exploitation of the real estate; for example something bought for 1 Euro suddenly was worth 10, 100, 500 or even 1000 Euro);
- cumulation of two states: world economic crisis and our own weaknesses in structuring the economy and the lack of creativity.

One of the dramatic examples of the construction made in Cluj county looks like this: Cluj county had, in 1990 114,186 jobs in the republican industry; in 2011 only 5,000 jobs were left. Some of the economical identities have disappeared: the Leather and shoe factory

Fără a justifica această stare de fapt, încerc, într-o prezentare sintetică, să vă descriu construcția trecerii de la economia centralizată la economia liberă de piață făcută de România. Aceasta se caracterizează prin existența a patru perioade care s-au succedat:

- încercarea de consolidare a capitalismului de stat;
- așezarea structurilor economice la mecanismele economiei de piață (capitalism sălbatic și primitiv);
- valorificarea acumulărilor primare ale perioadei precedente (în primul rând revalorificarea patrimoniului imobiliar, spre exemplu ce s-a cumpărat cu 1 Euro a început să valoreze 10, 100, 500 sau chiar 1000 Euro);
- cumularea a două stări: criza mondială și slăbiciunile noastre de structurare a economiei și lipsa de creativitate.

Una din exemplifările dramatice ale construcțiilor făcute la nivelul județului Cluj arată astfel: Județul Cluj avea în 1990 114.186 locuri de muncă în industria republicană, în 2011 au mai rămas 5.000 de locuri de muncă. Câteva din identitățile economice care au dispărut: Combinatul

„Clujana”, the Metallurgic Plant „Wire Industry” from Câmpia Turzii, Tehnofrig Enterprise, the Heavy Equipment Plant, 9 Mai Enterprise Turda, Chemical Enterprise Turda, Cardboard Enterprise Mucart, Wood Processing Enterprise Cluj, Turda Cement, Porcelain Manufacture Iris and many more. Out of the 50 enterprises which existed in 1990, today only 14 still exist and they have a severely diminished creative and productive capacity. I couldn't provide greater demonstration regarding the fall of the creative industry, Cluj county being one of the most developed in Romania. Maybe today we are reaping the rewards of a type of politics where the satisfaction of many was done by neglecting the importance and utility of the fewer ones who worked in the creative sectors of the companies.

Thus, it seems unexplainable that one of the first reactions of an important company from Cluj-Napoca, during the first phases of 1990, regarding the nonproductive sector, was that of keeping the positions of those who made the payroll and also of the doorman. Today this company no longer exists.

5. The appreciation of the university educational systems in the globalization process

From the previous presentation results the importance of entrepreneurial education and the organization of universities from an entrepreneurial perspective in order to adapt to the real world.

By consulting the European documents, first of all the Oslo Agenda regarding entrepreneurship education in universities, especially in the non-economical and non-commercial specializations [14-15], it can be noted that the problem is a general one and the institutional appreciation of the entrepreneurial educational system at the university level looks like this:

— *“Development of entrepreneurial education is significantly affected by the organizational structure of schools.”*

— *“Faculties and departments tend to work separately, an element that creates many obstacles for students pursuing interdisciplinary courses.”*

— *“The traditional education methods really do not favor the development of entrepreneurial reflections. Interdisciplinary and multidisciplinary collaboration are essential in developing entrepreneurial skills.”*

de pielărie și încălțăminte „Clujana”, Combinatul Metalurgic „Industria Sârmei” din Câmpia Turzii, Întreprinderea Tehnofrig, Combinatul de Utilaj Greu, Întreprinderea 9 mai Turda, Întreprinderea Chimică Turda, Întreprinderea de Cartoane Mucart, Întreprinderea de Prelucrare a Lemnului Cluj, Cimentul Turda, Întreprinderea de Porțelan Iris și multe altele. Din cele 50 de întreprinderi existente în 1990, astăzi mai funcționează doar 14, și acestea cu o capacitate creativă și productivă mult redusă. Consider că o demonstrație mai mare asupra căderii industriei creative nici nu putea fi dată, județul amintit fiind unul dintre cele mai dezvoltate la nivelul României. Poate astăzi se culeg roadele unei politici de peste cincizeci de ani în care mulțumirea celor mulți a fost făcută la nivelul unei comunicări de neglijare a importanței și utilității celor mai puțini care activau la nivelul sectoarelor creative din cadrul întreprinderilor.

Astfel, nu se explică de ce una din primele reacții apărute la nivelul unei importante întreprinderi din Cluj-Napoca, la nivelul primelor faze ale anului 1990, a fost aceea de păstrare la nivelul sectorului neproductiv doar a pozițiilor celor care realizează statele de plată și a portarului. Astăzi, acea întreprindere nu mai există.

5. Aprecierea sistemelor educaționale universitare în procesul de globalizare

Din prezentarea făcută anterior rezultă importanța educației antreprenoriale și organizarea în spirit antreprenorial a universităților pentru a se adapta schimbărilor din lumea reală.

Din consultarea documentelor europene, în primul rând a Agendei de la Oslo cu privire la educației antreprenoriale la nivelul universităților, în special a specializărilor non economice și non comerciale [14-15], se constată că problema este una generală, iar aprecierea instituțională a sistemului educațional antreprenorial la nivel universitar, arată astfel:

— *“Dezvoltarea învățământului antreprenorial este sensibil afectată de structura organizațională internă a instituțiilor de învățământ”.*

— *“Facultățile și departamentele au tendința de a munci separat, element ce creează multiple obstacole studenților în urmărirea cursurilor interdisciplinare”.*

— *“Metodele de învățământ tradițional nu favorizează cu adevărat dezvoltarea reflexiilor antreprenoriale. Interdisciplinaritatea și colaborarea pluridisciplinară sunt indispensabile în dezvoltarea aptitudinilor antreprenoriale”.*

— "Entrepreneurs and business professionals are rarely involved in programs of study, considering that the true entrepreneurs involvement in higher education can compensate for a lack of practical experience observed in the current generation of teachers."

— "The European higher education institutions do not collaborate effectively with former students who have successful entrepreneurial experience."

— "The mobility of teachers and researchers between higher education institutions and enterprises is, usual, very low, and it is not actively encouraged."

I consider that the entrepreneurial transformation of the universities must start from these realities in defining the objectives.

6. The objectives of the entrepreneurial universities and the needs of Romania

The construction of the entrepreneurial universities requires that these realise a clear statement of objectives. The following lists the ones which seem the most important:

— the demands of the present and future market specific for the 21st century must represent the basis of the transformation of educational structures;

— setting a clear and precise goal of the educational system by including within it the three specific requirements of the global space: the personal, cultural and economical requirement;

— expressing the teacher-student relationship as being essential and fundamental to the educational process;

— providing university graduates with the skills required by the ever more sophisticated global economy, synthetically expressed by E. Chambers [16]: „global insight, knowledge of different cultures, technological literacy, entrepreneurial skills, ability to manage increasingly complex organizations”; [16]

— respecting the conditions required of employees, in the formulation made by K. Robinson: „to think creatively, to innovate, to communicate well, to work in teams, to be adaptable, to trust in themselves”. [1]

Given Romania's specific situation, that of realising the goal of the process of transformation, I consider that between the educational and professional training politics and the politics of developing jobs, there must be a real and efficient integration within the national and community development programs.

— "Antreprenorii și profesioniștii întreprinderilor sunt rareori implicați în programele de studii, neconsiderându-se că implicarea adevăraților antreprenori în învățământul superior poate compensa o lipsă a experienței practice observate la actuala generație de profesori".

— "Instituțiile de învățământ superior europene nu colaborează suficient și eficace cu vechii studenți care au experiențe antreprenoriale reușite".

— "Mobilitatea profesorilor și cercetătorilor între instituțiile de învățământ superior și întreprinderi este, în ansamblu, foarte scăzută și ea nu este activ încurajată".

Consider că transformarea antreprenorială a universităților trebuie să pornească de la aceste realități în definirea obiectivelor.

6. Obiectivele universităților antreprenoriale și nevoile României

Construcția universităților antreprenoriale impune ca acestea să realizeze o formulare clară a obiectivelor. În cele ce urmează, enumăr pe cele care mi se par mai importante:

— cerințele pieței prezente și a celei viitoare specifice secolului al XXI-lea trebuie să constituie baza transformărilor structurilor educaționale;

— stabilirea unui scop clar și precis procesului educațional, prin includerea în cadrul acestuia a celor trei cerințe specifice spațiului global: cerința personală, cerința culturală și cerința economică;

— exprimarea relației dintre profesor și student ca fiind esențială și fundamentală pentru procesul educațional;

— asigurarea competențelor cerute absolvenților învățământului superior de economia globală tot mai sofisticate, sintetic exprimate de E. Chambers [16]: "perspicacitate globală, cunoașterea diferitelor culturi, alfabetizare tehnologică, abilități antreprenoriale, capacitatea de a conduce organizații tot mai complexe"; [16]

— respectarea condițiilor cerute angajaților, în formularea făcută de K. Robinson: "să gândească în mod creativ, să inoveze, să comunice bine, să lucreze în echipe, să fie adaptabili, să fie încrezători în sine". [1]

În situația specifică României de realizare a scopului procesului de transformare, consider că între politicile educaționale și de pregătire profesională și politicile de dezvoltare a locurilor de muncă trebuie să existe o integrare reală și eficientă în cadrul programelor de dezvoltare națională și comunitară.

Considering the situation presented, for the sake of clarification or sensibilization, I ask a few questions which are waiting for answers from the entire society:

1. Are our students ready for the world in which they must work and live?
2. Does education mean just the preparation for something that will happen later, or must it help them integrate in the present?
3. Is the initial educational reserve enough for the rest of our life's journey?
4. Can the educational systems remain conceived just to satisfy the need of labour force of an industrial economy, based on production, pure engineering and collateral domains, including constructions, mining and steel production?
5. Considering the fact that our work and life is modelled by an unpredictable mixture of events and opportunities, is it important just to be prepared to receive and offer present meaning to the past time?
6. Is it just the increase in the academic standards of every school the only thing which can revive the economical competitiveness in Romania?
7. Does the increase of academic standards automatically mean the increase of educational standards?
8. Is human intelligence limited only to the academic capacity?
9. Traditional educational systems generate problems in all sectors of the labour market, affecting the big companies, SMEs as well as the public institutions. Do you agree with this statement?
10. Does the increased number of those with a superior education generate a crisis in the recruitment of the graduates? Are there too many or too few?
11. Are there opportunities of individualized teaching in the big universities?
12. Does the ability of being a leader represent an educational preoccupation?
13. Can we continuously raise the traditional academic standards and the scores for the standardized tests with the thought that we can revive the status of the graduate?

By the formulation of the questions it is realized the profile of the winner for those who will depend on the behaviour, actions and

Având în vedere situația prezentată, în sensul dorinței de clarificare sau sensibilizare, formulez câteva întrebări care așteaptă răspunsuri din partea întregii societăți:

1. Studenții noștri sunt pregătiți pentru lumea în care trebuie să muncească și să trăiască?
2. Educația înseamnă doar pregătirea pentru ceva care se va întâmpla mai târziu sau trebuie să-i ajute să se integreze în prezent?
3. Rezerva inițială de educație ne va ajunge pentru tot restul călătoriei prin viață?
4. Sistemele educaționale pot să rămână concepute doar pentru a satisface nevoia de forță de muncă a unei economii industriale, bazată pe producție, inginerie pură și domenii colaterale, inclusiv construcții, minerit și producția de oțel?
5. Având în vedere faptul că muncă și viața noastră sunt modelate de o mixtură imprevizibilă de evenimente și oportunități, este important să fim pregătiți, să primim și doar să dăm semnificație în prezent pentru timpul trecut?
6. Doar ridicarea standardelor academice în toate școlile poate să revigoreze competitivitatea economică din România?
7. Creșterea standardelor academice înseamnă automat și creșterea standardelor educaționale?
8. Inteligența umană se limitează doar la capacitatea academică?
9. Sistemele de învățământ tradițional generează probleme în toate sectoarele de pe piața forței de muncă, afectând marile companii, întreprinderile mici și mijlocii, precum și instituțiile publice. Sunteți de acord cu această afirmație?
10. Creșterea numărului celor cu studii superioare generează o criză în recrutarea absolvenților? Sunt prea mulți sau prea puțini?
11. Există oportunități de predare individualizată la nivelul marilor universități?
12. Abilitatea de a conduce constituie o preocupare la nivel educațional?
13. Putem să ridicăm continuu standardele academice tradiționale și punctajele la testele standardizate cu gândul că vom revigora statutul absolventului?

Din formularea întrebărilor se realizează profilul învingătorului pentru cei care vor deprinde comportamentul, acțiunile și profesionalismul

professionalism of the entrepreneur, of those who will be the winners of the moment and of the times to come.

They will be able to see the opportunities, to stock new services, new products, to correlate the old work to the needs and technological possibilities and be truly combinative on the globalized market. It is very important that the students be formed in the spirit of the winner, by receiving the education they need, the right one.

Consequently, our universities have not only the mission of training for a profession, but that of placing its abilities and competencies in a framework of real action, where innovation, creativity and entrepreneurship become the means of a true becoming in the new globalized world.

Starting from these findings, I consider that between reform and transformation I will choose the transformation of the educational system. First of all, within this extensive and complex process, I will promote a few progress-generating principles:

- the spirit of the winner at the level of personal initiatives, actions at organizational level, based on inventiveness, humbleness, resistance and maybe even positive detachment;
- true learning, in which facts, professionalism and personal dedication are extremely important for the success of the actions you initiate, with all the risks generated within the constructions;
- the appreciation of professionalism, initiative, courage and perseverance, knowing that by constructing those, appreciated leaders are formed.

In conclusion, I can state that the teachers, the universities must discover the „diamonds”, even if they, in their initial state, are covered by many layers, not forgetting that gems await many times their discoverer, knowing that they still remain gems.

7. Conclusion

The paper outlines, as a result of the analysis made, the necessity of the transformation of universities into entrepreneurial universities. The analysis of the needs and ways of Romania's exit from the crisis is done starting from the idea that people's manner of acting is very important, this being certainly a source of stability and prosperity.

antreprenorului, a celor care vor fi învingătorii momentului și a vremurilor care vor veni.

Aceștia vor fi capabili să vadă oportunitățile, să înmagazineze noi servicii, noi produse, să coreleze vechile munci cu noile posibilități tehnologice și să fie combinatori adevărați pe piața globalizată. Este foarte important ca studenții să se formeze în spiritul învingătorului primind educația de care au nevoie, adică educația corectă.

Prin urmare, universitățile noastre nu au numai misiunea de formare la nivelul unei profesii, ci să plaseze abilitățile și competențele acestora într-un cadru de acțiune adevărată, în care inovația, creativitatea și antreprenoriatul să fie mijloacele devenirii adevărate în noua lume globalizată.

Pornind de la aceste constatări, consider că între reforme și transformare, voi alege transformarea sistemului educațional.

Înainte de toate, în cadrul acestui proces amplu și complex, voi promova câteva principii generatoare ale progresului:

- spiritul învingătorului în cadrul inițiativelor personale, acțiunilor desfășurate la nivel organizational, având la bază ingeniozitatea, smerenia, rezistența și, poate, chiar detașarea pozitivă;
- învățarea adevărată, în care faptele, profesionalismul și dăruirea personală sunt deosebit de importante pentru succesul acțiunilor pe care le inițiezi, cu toate riscurile generate în cadrul construcțiilor;
- aprecierea profesionalismului, inițiativei, a curajului și a perseverenței, știind că prin construcția acestora se formează liderii apreciați.

În concluzie, pot să afirm că dascălii, universitățile trebuie să descopere „diamantele”, chiar dacă acestea, în starea inițială, sunt acoperite de mai multe straturi, neuitând faptul că nestematele își așteaptă de mai multe ori descoperitorul, știind că acestea tot nestemate rămân.

7. Concluzii

Lucrarea evidențiază, în urma analizei făcute, necesitatea transformării universităților în universități antreprenoriale. Analiza nevoilor și modalitatea ieșirii din criză România se face pornind de la ideea că modalitățile de acțiune ale oamenilor sunt foarte importante, aceasta fiind în mod sigur o sursă a stabilității și prosperității.

According to the logic of the construction made, the actions of the individuals are linked to the value of entrepreneurial deployments, this being conditionally connected to the construction of the entrepreneurial mentality and the development of the entrepreneurial competences.

By relating this logic to the economical and social realities of Romania – seen from a historical perspective – and to the strengthening of the position of an EU member state at the medium level state, the present paper justifies with European institutional arguments and with requests expressed by the globalizing process, namely the necessity of changing the education to take into account the contemporary life challenges, the recognition of the goal and essence of the educational process, the assurance of the competencies required from the university studies graduates and the compliance with the conditions required to the employees by reference to the curriculum.

The paper opens towards an absolutely necessary debate realized by the interrogative method of generating the recognition of the state that universities find themselves in.

One of the important conclusions of the paper is linked to the fact that nowadays it is necessary to transform the universities. One of the characteristics which will come out of this process is that of gain at the level of deployment of entrepreneurial actions.

To prove this, we want presented the process of constructing the Center for Promoting Entrepreneurship in the Sustainable Development Domain within the Technical University of Cluj-Napoca, become a reality in Europe.

În logica construcției făcute, acțiunile indivizilor sunt legate de valoarea desfășurării antreprenoriale, acestea fiind puse în legătură condițională cu construirea mentalității antreprenoriale și cu dezvoltarea competențelor antreprenoriale.

Raportând această logică la realitățile economice și sociale ale României din perspectivă istorică și la consolidarea statutului de țară membră a Uniunii Europene la starea de nivel mediu, lucrarea de față motivează cu argumentele instituționale europene și cu cerințele exprimate la nivelul rezultantei procesului de globalizare, adică necesitatea schimbării educației pentru a ține cont de provocările vieții de astăzi, recunoașterea scopului și esenței procesului educațional, asigurarea competențelor cerute absolvenților învățământului superior și respectarea condițiilor cerute angajaților prin raportarea la programele de studii.

Deschiderea lucrării spre o dezbatere absolut necesară este realizată prin metoda interogativă a generării recunoașterii stării în care se află universitățile.

Una din concluziile importante ale lucrării este legată de faptul că în momentul de față se impune necesitatea transformării universităților, una din caracteristicile, care urmează a fi dobândite în urma acestui proces, fiind acela de câștigare în planul desfășurării acțiunilor antreprenoriale.

Pentru demonstrarea acestui demers, dorim ca procesul de construcție a Centrului pentru Promovarea Antreprenoriului în Domeniul Dezvoltării Durabile din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca, să devină o realitate europeană.

References

- [1.] Robinson, K., *O lume ieșită din minți*, traducere Doina – Mihaela Brăgaru, Editura Publica, 2011, ISBN 978-973-1931-73-9.
- [2.] Sacha Kugler, *Principiul lui Alchimedius*, Ghid complet de strategie organizațională, Editura Humanitas, București, 2007, ISBN: 978-973-50-1525-1.
- [3.] Johnson, S., *De unde vin ideile bune*, traducere Dan Crăciun, Editura Publica, 2010, ISBN 978-973-1931-71-5.
- [4.] Attali, I., *Scurtă istorie a viitorului*, Editura Polirom, 2007, ISBN 978-973-46-0723-5.
- [5.] Canton, J., *Provocările viitorului. Principalele tendințe care vor reconfigura lumea în următorii 5, 10, 20 de ani*, Editura Polirom, Iași, 2010, ISBN 978-973-46-1341-0.
- [6.] Fridman, G., *Următorii 100 de ani. Previțiuni pentru secolul XXI*, Editura Litera, București, 2009, ISBN 978-973-675-695-5.
- [7.] Murgescu B., *România și Europa. Acumularea decalajelor economice (1500-2010)*, Editura Polirom, Iași, ISBN: 978-973-46-1665-7, p. 187, p. 211.
- [8.] ***, Anuarul Statistic al României – 1990, Institutul Național de Statistică a României.
- [9.] ***, Anuarul Statistic al României – 1999, Institutul Național de Statistică a României.
- [10.] ***, Anuarul Statistic al României – 2004, Institutul Național de Statistică a României.

- [11.] ***, Eurostat – Annuaire 2000: Vue statistique sur l'europe 1988-1998, Commission Europeenne, 2000, ISBN 92-828-8307-8.
- [12.] ***, Eurostat – Annuaire 2001, Le guide statistique de l'Europe: donnees 1989-1999, Commission Europeenne, 2000, ISBN 92-894-0465-5.
- [13.] ***, Eurostat – Annuaire 2006-2007: L'Europe en chiffres, Eurostat, Livres statistiques, Commission Europeenne, 2007, ISBN 92-79-02490-6.
- [14.] ***, The Oslo Agenda for Entrepreneurship Education in Europa, Conference on "Entrepreneurship Education in Europa: Fostering Entrepreneurial Mindsets through Education and Learning Oslo", 26-27 October 2006.



EDITORIAL EVENT

EVENIMENT EDITORIAL

*Vasile Filip SOPORAN, Emil POP, Gabriela CIOT
OPEN GATES TO ENTREPRENEURSHIP, Casa
Cărtii de Știință Publishing House, Cluj-Napoca,
2012, 220 pages, 98 bibliographical references.*

*Vasile Filip SOPORAN, Emil POP, Gabriela CIOT
PORȚI DESCHISE ANTREPRENORIATULUI, Editura
Casa Cărtii de Știință, Cluj-Napoca, 2012, 220
pagini, 98 referințe bibliografice.*

The book is intended to be a presentation of entrepreneurial knowledge, realized by means of entrepreneurial stories and professional interviews.

Chapter 1 deals with some aspects regarding entrepreneurial terms (entrepreneurship, entrepreneur and businessman a.s.o.), the activities that an entrepreneur is engaged in, the entrepreneurial skills and the entrepreneurial instruments which act within the business environment.

The state of entrepreneurial education in society, companies and education units, especially in universities, within the non-economical specializations – from the European documents perspective – are rendered in Chapter 2. In this chapter we have synthetic answers to some questions, such as: What does the term „entrepreneurial spirit” refer to?, Which are the attitudes related to the competence of the „entrepreneurial spirit”?, Which is the attitude of the European institutions regarding the presence of the entrepreneurial spirit at educational level?, Which are the factors that might help promote creativity and innovation capacity?, What is the situation of entrepreneurial education in the EU?, What is the situation of entrepreneurial education in Romania?, What measures are proposed to improve the efficiency of entrepreneurial education?, Which are the examples of good practice that function in the EU regarding entrepreneurial education?, What message can we send to those who embark on the road to entrepreneurial training?.

Cartea se dorește a fi o prezentare a cunoașterii antreprenoriale, realizată prin intermediul unor povestiri antreprenoriale și a unor interviuri profesionale.

Capitolul 1 se referă la unele aspecte privind terminologia antreprenorială (antreprenoriatul, antreprenorul și întreprinzătorul etc), activitățile pe care le desfășoară un antreprenor, competențele antreprenoriale și instrumentele antreprenoriale care acționează în cadrul mediului de afaceri.

Starea educației antreprenoriale la nivelul societății, a întreprinderilor și la nivelul unităților de învățământ, în special a universităților, în cadrul specializărilor non-economice din perspectiva documentelor europene sunt redată în capitolul 2. În acest capitol se răspunde sintetic la unele întrebări, cum ar fi: La ce se referă spiritul antreprenorial?, Care sunt atitudinile legate de competența spiritului antreprenorial?, Care este poziția instituțiilor europene cu privire la prezența spiritului antreprenorial la nivel educațional?, Care sunt factorii care pot contribui la promovarea creativității și a capacității de inovare?, Care este situația educației antreprenoriale la nivelul Uniunii Europene?, Care este situația educației antreprenoriale la nivelul României?, Care sunt măsurile propuse pentru creșterea eficienței educației antreprenoriale?, Care sunt exemplele de bună practică care funcționează la nivelul Uniunii Europene în cadrul educației antreprenoriale?, Care este mesajul ce poate fi adresat celor care pornesc pe drumul instruirii antreprenoriale?.

Chapter 3 presents the issues of entrepreneurial knowledge by means of professional interview. Reference is made regarding the context in which the analysis of the interviews for the entrepreneurs appeared and developed. There are also tackled the specific elements of the professional interview, the order structures addressed in the content query, the linguistic presences of the interview used in specifying the causes which trigger entrepreneurial actions and the principles used in constructing and selecting the questions.

Chapter 4 refers to the contribution of entrepreneurial knowledge by means of commented entrepreneurial stories. For each particular story there are a set of conclusions which might be useful lessons for the future entrepreneurs.

In Chapter 5, through the advice of successful entrepreneurs, there is a synthesis being made regarding the results of the interpretations of the entrepreneurial stories.

In the last chapter we have the confirmation of the fact that this book is an example to be followed in a future entrepreneurial activity, being open to the thoughts and desires of the readers.

In a complete manner there are presented 98 important bibliographical references from the field of entrepreneurship.

Considering its content and standard of presentation, this paper – made within the Center for Promoting Entrepreneurship in Sustainable Development (CPADDD) – is addressed to all those who wish to tackle this domain of entrepreneurial actions.

Reader Viorel DAN, Ph.D.

***Department Manager
Environmental Engineering and Sustainable
Development Entrepreneurship***

În capitolul 3 este prezentat problematica cunoașterii antreprenoriale prin intermediul interviului profesional. Se face referire la contextul în care au apărut și s-au dezvoltat analizele referitoare la interviurile adresate antreprenorilor. De asemenea, sunt abordate elementele specifice problematicii interviului profesional, structurile de ordine abordate la nivelul conținutului interogărilor, prezențele lingvistice de interviu folosite în precizarea cauzelor declanșării acțiunilor antreprenoriale și principiile utilizate în construirea și selecția întrebărilor.

Capitolul 4 se referă la contribuția cunoașterii antreprenoriale prin intermediul unor povestiri antreprenoriale comentate. Pentru fiecare poveste în parte sunt stabilite concluziile la nivelul învățămintelor care pot fi utile viitorului antreprenor.

În capitolul 5, prin intermediul sfaturilor antreprenorilor de succes, se face o sinteză a rezultatelor interpretării povestirilor antreprenoriale.

În ultimul capitol se confirmă faptul că această carte este un exemplu care poate fi urmat într-o viitoare activitate de antreprenor, fiind deschisă gândurilor și dorințelor cititorilor.

Într-o manieră completă, se prezintă un număr de nouăzeci și opt referințe bibliografice importante din domeniul antreprenoriatului.

Prin conținut și nivelul de tratare, lucrarea - realizată în cadrul Centrului pentru Promovarea Antreprenoriatului în Domeniul Dezvoltării Durabile (CPADDD) - se adresează tuturor celor care doresc să abordeze acest domeniu al acțiunilor antreprenoriale.

Conf.univ.dr.ing. Viorel DAN

***Director Departament
Ingineria Mediului și Antreprenoriatul
Dezvoltării Durabile***



**The 11th CIFEPME
International Francophone Congress
Entrepreneurship and SME's**

held between October 23-26, 2012 at Brest, France under the aegis of the INTERNATIONAL ASSOCIATION OF ENTREPRENEURIAL RESEARCH AND SME'S – AIREPME. The congress was organized by the Université de Bretagne Occidentale – UBO.

About AIREPME

AIREPME contributes to the worldwide spreading of the Francophone papers on entrepreneurship and SME's, ensures the promotion of theoretical and applied research in management, administration and economy and also in related disciplines.

Its goals are exclusively scientific. AIREPME follows its objectives by organizing colloquiums, conferences, congresses (national and international, especially CIFEPME), roundtables, workshops and reunions, by publishing papers or articles in specialized journals, especially in the International Magazine of the SME's, by encouraging research and by including it in the international research networks, in relationship with other associations having a similar goal.

AIREPME includes 240 members, who activate in superior learning and scientific research domain, public research institutions, public companies, entrepreneurs, coming from 20 countries on 5 continents. According to the current Statute of AIREPME, legal entities can also be members.

**Al XI-lea CIFEPME
Congres Internațional Francophon
Antreprenoriat și IMM-uri**

desfășurat în perioada 23-26 octombrie 2012, la Brest, Franța, sub auspiciile ASOCIAȚIEI INTERNAȚIONALE DE CERCETARE ÎN ANTREPRENORIAT ȘI IMM-uri – AIREPME. Congresul a fost organizat de către Universitatea Bretoniei Occidentale – UBO.

Despre AIREPME

AIREPME contribuie la răspândirea pe plan mondial a lucrărilor francofone în domeniul antreprenoriatului și al IMM-urilor, asigură promovarea cercetărilor teoretice și aplicative din domeniile managementului, administrării și economiei, precum și din domeniile disciplinelor conexe.

Scopurile sale sunt în exclusivitate științifice. AIREPME își urmărește obiectivele prin organizarea de colocvii, conferințe, congrese, naționale și internaționale, îndeosebi CIFEPME, mese rotunde, ateliere și reuniuni, prin publicarea lucrărilor sau articolelor în reviste specializate, mai ales Revista Internațională a IMM-urilor, prin încurajarea cercetării și prin integrarea în rețelele de cercetare internațională, în relație cu alte asociații, având un obiectiv comparabil.

AIREPME cuprinde un număr de 240 membri, care activează în învățământul superior și cercetare științifică, instituții publice de cercetări, companii publice, antreprenori, provenind din 20 de țări de pe 5 continente. Conform actualului Statut al AIREPME, pot fi membri și persoane juridice.

CIFEPME congresses

Starting from 1993, the CIFEPME congresses are organized every 2 years.

Two of the congresses previous to CIFEPME 2012, Brest were:

- the 9th CIFEPME Congress 2008, Louvain la Neuve – Belgium
- the 10th CIFEPME Congress 2010, Bordeaux – France

At the CIFEMPE 2012 works also participated, besides the university teachers, scientific researchers and representatives of the business environment and financial investments.

Congresele CIFEPME

Începând cu anul 1993, congresele CIFEPME se organizează la interval temporal de 2 ani. Două dintre congresele precedente CIFEPME 2012 Brest, au fost:

- al 9-lea Congres CIFEPME 2008, Louvain la Neuve – Belgia
- al 10-lea Congres CIFEPME 2010, Bordeaux – Franța.

La lucrările CIFEMPE 2012 au participat, alături de cadre didactice universitare, cercetători științifici și reprezentanți ai mediului de afaceri și investițiilor financiare.



CIFEPME congresses. [1]

CIFEPME 2012 – Brest

The manifestations of CIFEPME 2012 Brest took place at the **QUARTZ Congress Center** of the city of Brest. The scientific papers of the Congress classified in major entrepreneurial research:

„THE DIMENSIONS AND SERVICES OF ENTREPRENEURIAL RESEARCH – A PERFORMANCE-ORIENTED APPROACH”

is identified in the content of the following programs – debates within the 7 roundtables and 111 scientific communications sustained in the Ph.D. graduants’ section and Communication workshops in different domains.

CIFEPME 2012 – Brest

Manifestările CIFEPME 2012 Brest s-au desfășurat în **Centrul de Congrese QUARTZ** al orașului Brest. Lucrările științifice ale Congresului încadrate în domeniul major al cercetării antreprenoriale:

„DIMENSIUNILE ȘI SERVICIILE CERCETĂRII ÎN ANTREPRENORIAL- ABORDĂRI PRIN PRISMA PERFORMANȚEI”

se identifică în conținutul următoarelor programe - dezbateri din cadrul celor 7 mese rotunde și 111 comunicări științifice susținute în Sesiunea Doctoranzilor și Atelierele de Comunicări pe domenii.

23.10.2012

Doctoral Consortium (Young Researchers section) where Ph.D. graduants of the Université de Bretagne Occidentale (UBO) Brest have presented 8 individual papers from their Ph.D. training programs

23.10.2012

Consortium Doctoral (Sesiunea tinerilor cercetători) în cadrul căreia, doctoranzi ai Universității Bretoniei Occidentale (UBO) Brest au prezentat 8 lucrări individuale din programele de pregătire doctorală.



Doctoral Consortium (Young Researchers section). [1]

24.10.2012

- **Opening speeches** were given by:
- the Mayor of the city of Brest
 - the President of the Université de Bretagne Occidentale, Brest
 - the President of AIREPME
 - the President of the Scientific Council of CIFEPME 2012
 - the President of the Organizing Committee of CIFEPME 2012

- **Three roundtable in the following domains:**
- **Entrepreneurial competences**

The debates pleaded in favour of the following arguments:

- the entrepreneurial position enrolls in a logic of learning and development of the competences
- entrepreneurial competence is a topic which presents a theoretical and managerial interest
- the professional certification of entrepreneurial accompaniment is important and necessary;

24.10.2012

- **Alocuțiunile de deschidere ale Congresului** au fost rostite de:

- Primarul orașului Brest
- Președintele Universității Bretoniei Occidentale, Brest
- Președinta AIREPME
- Președintele Consiliului Științific al CIFEPME 2012
- Președintele Comitetului de organizare al CIFEPME 2012

- **Trei mese rotunde în domeniile:**
- **Competențe antreprenoriale**

Dezbaterile au pledat în favoarea următoarelor argumente:

- postura antreprenorială se înscrie într-o logică a învățării și dezvoltării competențelor;
- competența antreprenorială este un subiect care prezintă interes teoretic și managerial;
- este importantă și necesară certificarea profesională a companierii antreprenoriale;

- **The stakes and practices of pedagogy: from awareness to the entrepreneurial act**

The debates have accentuated:

- the need to raise awareness and accompany the management process, through the case of interregional networks of experts and entrepreneurs who accompanied the holders of innovative projects;
- the necessity of stepping out from a dominant way of thinking in entrepreneurship learning and moving from the complexity of situations to the use of pragmatism;
- switching from laboratory to market, through pragmatic training programs.

- **The partnership approach to the takeover of the company: funding engineering**

The debates have highlighted that the financial engineering approach, in association with the takeover of a SME, opens up perspectives for the evolution of the project, the renewal of the partnership pact, the change of strategic intentions, reconsideration and reshaping of the forces.

□ **The Conference on the topic:**

The Bank and the SME's: from rational relationship to mutual trust held by Mr. Gerard BAYOL, President of the Executive Board of Arkea Banque Entreprise et Institutionnel.

□ **Scientific communications within the workshops (1-11), with different domains and locations**

Areas addressed in communications workshops:

- Workshop 1: **Women entrepreneurship**
- Workshop 2: **Accompanying entrepreneurship**
- Workshop 3: **Learning and entrepreneurial intention**
- Workshop 4: **Networks and entrepreneurship**
- Workshop 5: **Accounting information systems and the SME's**
- Workshop 6: **Environment, entrepreneurs and SME's**
- Workshop 7: **Pole of competitiveness and innovation (SME's and the pole of competitiveness)**
- Workshop 8: **Performance (measurements, control a.s.o.) and SME's**
- Workshop 9: **Professional training – use and the SME's**
- Workshop 10: **Accompanying entrepreneurship: mentoring, business opportunities, legislation and accompaniment**

- **Mizele și practicile pedagogiei: de la sensibilizare la actul antreprenorial**

Dezbaterile au accentuat:

- necesitatea sensibilizării și acompanierii procesului managerial, prin prisma cazului unei rețele interregionale de experți și antreprenori, care a acompaniat titularii de proiecte inovante;
- necesitatea ieșirii dintr-o gândire dominantă în domeniul învățământului de antreprenorat și trecerea de la complexitatea situațiilor la utilizarea pragmatismului;
- trecerea de la laborator până la piață, prin programe pragmatice de formare.

- **Abordarea partenerială a preluării întreprinderii: ingineria finanțării**

Dezbaterile au evidențiat că abordarea ingineriei financiare, în asociere cu preluarea unei IMM, deschide perspective evoluției proiectului, reînnoirii pactului partenerial, schimbării intențiilor strategice, reconsiderarea și reîncadrarea puterilor.

□ **Conferința cu tema:**

Banca – IMM-uri: de la relația rațională, la încredere reciprocă susținută de către D-I Gerard BAYOL, Președinte al Directoratului Arkea Banque Entreprise et Institutionnel.

□ **Comunicări științifice în cadrul atelierelor (1-11), cu domenii și locații distincte.**

Domeniile abordate în comunicările pe ateliere:

- Atelier 1: **Antreprenoriatul feminin**
- Atelier 2: **Acompanierea antreprenoriatului**
- Atelier 3: **Învățământul și intenția antreprenorială**
- Atelier 4: **Rețele și antreprenorat**
- Atelier 5: **Sisteme de informare contabilă și IMM-urile**
- Atelier 6: **Mediul, antreprenori și IMM-uri**
- Atelier 7: **Pol de competitivitate și inovare (IMM-urile și polul de competitivitate)**
- Atelier 8: **Performanța (măsurări, control etc.) și IMM-uri**
- Atelier 9: **Formare profesională – utilizare și IMM-uri**
- Atelier 10: **Acompanierea antreprenoriatului: mentorat, oportunități de afaceri, legislație și acompaniere**
- Atelier 11: **Sănătate, procese, creștere**

□ **Evening partnership at the Chamber of Commerce and Industry, Brest**

Awarding of the professional prizes

- CCI Brest award
- „Produced in Bretagne” award
- Entrepreneurship awards

□ **Seară partenerială la Camera de Comerț și Industrie, Brest**

Acordarea premiilor profesionale:

- Premii CCI Brest
- Premii „Produce în Bretania”
- Premii pentru antreprenoriat



Chamber of Commerce and Industry, Brest. [1]

25.10.2012

□ **Two roundtables in the domains:**

- **The role of the leaders representatives in their commitment to the sustainable development process**

The debates have highlighted the necessity of reflection on the penetration of the triggers of sustainable development in the SME's and the interactions between these elements and the representations of the leaders.

- **The SME's from growth to hyper-growth, stakes and perspectives**

The debates have highlighted that the existence of the SME's, in a rapid and durable growth, is a considerable stake for the territories, these enterprises often catalyzing innovation and engaging in their evolution subcontractors and local partners.

Hyper-growth can be considered as an exacerbated business growth, marked by rapid progress of its ability, at least doubling its capacity in less than four years

25.10.2012

□ **Două mese rotunde în domeniile:**

- **Rolul reprezentanților conducătorilor în angajamentul lor în procesul dezvoltării durabile**

Dezbaterile au evidențiat necesitatea reflectării la penetrarea elementelor declanșatoare a dezvoltării durabile în IMM-uri și la interacțiunile dintre aceste elemente și reprezentanții conducătorilor.

- **IMM-urile, de la creștere la hiper-creștere, mize și perspective**

Dezbaterile au evidențiat că existența IMM-urilor, în creștere rapidă și durabilă, este o miză considerabilă pentru teritorii, aceste întreprinderi catalizând frecvent inovarea și antrenând în evoluția lor subfurnizorii și partenerii locali.

Hiper-creșterea poate fi considerată ca o formă exacerbată a creșterii întreprinderii, marcată printr-un progres rapid al capacității sale, cel puțin dublându-și capacitatea în mai puțin de 4 ani.

□ **Conference on the topic:**

Economical intelligence – from adaptation to anticipation

Sustained by Mr. Jean-Louis LEVET, economist, author of „Reindustrialization, I write you your name”, a pioneer of economical intelligence in France.

□ **Scientific communications in the workshops (12-19), in different places and locations**

The domains addressed in workshop communications:

- Workshop 12: **SME's funding**
- Workshop 13: **Information systems and the SME's: decision systems, management control and governance**
- Workshop 14: **Performance (measures, control a.s.o.) and entrepreneurship**
- Workshop 15: **Accompanying entrepreneurship (accompanying and performance)**
- Workshop 16: **Different types of entrepreneurship (particular types of entrepreneurship)**
- Workshop 17: **Culture, ethics, identity and entrepreneurship**
- Workshop 18: **Learning and entrepreneurial intention**
- Workshop 19: **Acquisition and transmission (external acquisition)**

□ **Conferința cu tema:**

Inteligența economică – de la adaptare la anticipare

Susținută de D-I Jean-Louis LEVET, economist, autor al operei „Reindustrializare, eu îți scriu numele tău”, pionier al inteligenței economice, în Franța.

□ **Comunicări științifice în cadrul atelierelor (12-19), cu domenii și locații distincte.**

Domeniile abordate în comunicările pe ateliere:

- Atelier 12: **Finanțarea IMM-urilor**
- Atelier 13: **Sisteme de informare și IMM-urile: sisteme decizionale, controlul gestiunii și guvernantei**
- Atelier 14: **Performanță (măsurări, control etc.) și antreprenoriat**
- Atelier 15: **Acompanierea antreprenoriatului (acompaniere și performanțe)**
- Atelier 16: **Diferite tipuri de antreprenoriat (tipuri particulare de antreprenoriat)**
- Atelier 17: **Cultură, etică, identitate și antreprenoriat**
- Atelier 18: **Învățământ și intenție antreprenorială (intenția antreprenorială)**
- Atelier 19: **Preluarea și transmiterea (preluarea externă)**



Images from workshop. [1]

□ **General assembly of AIREPME**, having on the agenda the election of the Council of **AIREPME vice-presidents** for 7 countries of origin of the members. On behalf of Romania Mr. Cornel Someșan, Professor engineer, Ph.D. was proposed and voted.

□ **Adunarea generală a AIREPME**, având pe ordinea de zi și alegerea Consiliului **Vicepreședinților AIREPME**, pentru 7 țări, din care provin membrii în AIREPME. Din partea ROMÂNIEI a fost propus și votat d-I Prof. dr.ing. Cornel Someșan.

□ **The reunion of the Board of Directors of AIREPME**, where the new structure of the B.D. was approved. The new president of the Board is Professor Olivier Torres, Ph.D. from the University of Montpellier I, France.

□ On this occasion I presented the following to the President of AIREPME, Professor Josse St. Pierre, Ph.D. and to the President of the Board of Directors, Professor Olivier Torres, Ph.D.

- The Technical University of Cluj-Napoca,
- The Center for Promoting Entrepreneurship in Sustainable Development Domain – within the Technical University of Cluj-Napoca, I handed in promotional materials and I supported the cooperation offer within the possible international projects conducted by AIREPME,
- I handed in to the two leaders of AIREPME a set of presentation documents of the UTCN and CPADDD.

□ **Gala awards**

- Invitation at the Brest City Hall
- Evening Gala at Oceanopolis
- Award giving ceremony:
 - for the best conceptual-type communication
 - for the best empirical communication
 - for the best communication realized by a Ph.D. graduant
 - for the best communication, offering an action opportunity for the public powers
 - Julien Marchesnay (initiator și founder of AIREPME) Award
 - two scholarships as „help for the members from the developing countries”.

26.10.2012

□ **Two roundtables in the domains:**

- **Establishment of entrepreneurial teams and collective forms of entrepreneurship (equipreneurship)**

Debates have decided to highlight the situation of research on the formation of teams, by proposing a research program on "equipreneurship" identifying and recommending "research directions", being approached.

□ **Reuniunea Consiliului de Administrație al AIREPME**, în cadrul căreia s-a aprobat noua structură a C.A. Noul președinte al C.A. este Prof. univ.dr. Olivier Torres, de la Universitatea Montpellier I – Franța.

□ Cu prilejul acestei manifestări am prezentat, concomitent Președintei AIREPME, prof.univ.dr. Josse St. Pierre și Președintelui Consiliului de Administrație, prof.univ.dr. Olivier Torres:

- Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
- Centrul pentru Promovarea Antreprenoriatului în Domeniul Dezvoltării Durabile – din cadrul Universității Tehnice din Cluj-Napoca, am înmănat materialele de promovare aferente și am susținut oferta de cooperare în cadrul potențialelor proiecte internaționale derulate prin AIREPME,
- Am predat celor doi conducători al AIREPME câte un set din documentele de prezentare a UTCN și CPADDD.

□ **Gala de acordare a premiilor**

- Invitație la Primăria Brest
- Seară de Gală la Oceanopolis
- Acordarea premiilor:
 - pentru cea mai bună comunicare de tip conceptual
 - pentru cea mai bună comunicare de tip empiric
 - pentru cea mai bună comunicare realizată de un/o doctorand(ă)
 - pentru cea mai bună comunicare, oferind o oportunitate pentru acțiuni ale puterilor publice
 - premiul Julien Marchesnay (inițiator și fondator AIREPME)
 - două burse „ajutor membrilor din țările în dezvoltare”.

26.10.2012

□ **Două mese rotunde în domeniile:**

- **Constituirea echipelor antreprenoriale și a formelor colective de antreprenorat (equipreneuriat)**

Dezbaterile și-au propus să evidențieze situația cercetărilor referitoare la constituirea echipelor, propunând un program de cercetare privind „echiprenoriatul”, identificând și recomandând „direcții de cercetări”, în curs sau de abordat.

- **Human Resources management in the SME's: from theory to practice**

Debates have proposed to address issues impacting on human resources in SMEs, such as the experience in SME's takeovers, analysis of the creation of the HR function in SMEs, creativity and innovation of the HR formed in the SMEs.

- **Scientific communications within the workshops (20-27), in different places and locations. The domains addressed in workshop communications:**

- Workshop 20: **Networks, social capital, entrepreneurship and SMEs**
- Workshop 21: **Takeover and transmission of the SMEs: a few particular problems of succession**
- Workshop 22: **Competitiveness pole and innovation (SMEs and innovation)**
- Workshop 23: **Entrepreneurship and globalization (internationalization, entrepreneurship and the SMEs)**
- Workshop 24: **CSR and vision (Corporate Social Responsibility, sustainable development, vision and the SMEs)**
- Workshop 25: **Women entrepreneurship: a few specific feminine problems in approaching entrepreneurship**
- Workshop 26: **Opportunities: entrepreneurship and opportunities**
- Workshop 27: **SMEs cooperation**

CONCLUSIONS

1. Within the workshop debates, after the presentations of the scientific papers, answers were given to the following problems:

- explaining the different concepts of entrepreneurial performance, considering the cultural diversities,
- ways of attaining entrepreneurial performance,
- the contribution of SMEs to facing crisis,
- correlation between the entrepreneur's steps to create the enterprise, to develop it and increase its performance,
- the risk ratio between taking over a company and creating a new enterprise.

2. High quality of the scientific papers presented, reflected by the structure of the paper, the scientific instruments used, the original contributions of the work, the value and dimension of bibliography.

- **Managementul resurselor umane în IMM-uri: de la teorie la practică**

Dezbaterile și-au propus abordarea unor teme cu impact asupra resursei umane din IMM-uri, precum: experiența preluării de IMM-uri, analiza procesului de creare a funcției RU în IMM-uri, creativitatea și inovarea RU formată în IMM-uri.

- **Comunicări științifice în cadrul atelierelor (20-27) cu domenii și locații diferite.**

Domeniile abordate în comunicările pe ateliere:

- Atelier 20: **Rețele, capital social, anteprenariat și IMM-uri**
- Atelier 21: **Preluarea și transmiterea IMM-urilor; câteva probleme particulare ale succesiunii**
- Atelier 22: **Pol de competitivitate și inovare (IMM-urile și inovarea)**
- Atelier 23: **Anteprenariat și mondializare (Internaționalizare, anteprenariat și IMM-uri)**
- Atelier 24: **RSI-DD și Viziune (Responsabilitatea socială a întreprinderilor, dezvoltare durabilă, viziune și IMM-uri)**
- Atelier 25: **Anteprenariatul feminin: câteva probleme specifice ale femeilor, în abordarea anteprenariatului**
- Atelier 26: **Oportunități: Anteprenariat și oportunități**
- Atelier 27: **Cooperarea IMM-urilor**

CONCLUZII

1. În cadrul dezbaterilor din ateliere, în urma prezentării lucrărilor științifice, s-au abordat răspunsuri la următoarele probleme:

- explicitarea diferitelor concepte ale performanței anteprenoriale ținând seama de diversitățile culturale,
- modalitățile de atingere a performanței anteprenoriale,
- aportul IMM-urilor în confruntarea crizei,
- corelația între demersurile întreprinzătorului de a crea întreprinderea, de a o dezvolta și de a-i mări performanțele,
- raportul riscurilor preluării unei întreprinderi sau creării unei noi întreprinderi.

2. Calitatea ridicată a comunicărilor științifice prezentate, reflectată de structura lucrării, instrumentele științifice utilizate, contribuțiile originale ale lucrării, valoarea și dimensiunea bibliografiei.

3. The topic and content of the communications are the results of research conducted within:

- international inter-universities partnerships
- international institutional contracts (e.g. GEM Consortium for Global Entrepreneurship Monitor),
- international projects, e.g. FP7 (2007-2013), SCIEX-Switzerland (2009-2016),
- collaboration framework in scientific research, Romania-France,
- partnerships between universities and representatives of the business environment

4. The participation at the Congress and numerous contacts with AIREPME members, with the President of the Board of Directors and the new vicepresidents for the selected countries, have concluded in the invitation offered to the Technical University of Cluj-Napoca to address through CPADDD, as a strategic partner, a project which has as its major objective „**a common model – the premises of an evaluation standard for the entrepreneurial education.**” The project will fit in the multilateral project „**Life Long Learning – Erasmus Projets multilateraux**”.

5. The inclusion of the „roundtables” in the program increases the efficiency, importance and the attractiveness of the conference by the dissemination of valuable expertise in various fields of business research.

6. Given the existence and activity of over 25 years of AIREPME, an association that promotes multicultural theoretical and practical research in entrepreneurship and SMEs, I appreciate as beneficial for the training and professional development of the students, PhD graduants, academics and practitioners of business alike, to join AIREPME.

Prof. eng. Cornel SOMEȘAN, Ph.D.



3. Tematica și conținutul comunicărilor sunt rezultatele unor cercetări desfășurate în cadrul:

- Parteneriatelor inter-universitare internaționale,
- Contractelor instituționale internaționale (ex., GEM Consortium pentru Global Entrepreneurship Monitor),
- Proiectelor internaționale, ex. FP7 (2007-2013), SCIEX-Elveția (2009-2016),
- Cadrul de colaborare în cercetarea științifică, România - Franța,
- Parteneriatelor universitate – reprezentanți ai mediului de afaceri.

4. Participarea la Congres și contactele numeroase cu membrii AIREPME, cu Președintele Consiliului de Administrație și cu noii vicepreședinți pentru țările selectate, au prilejuit invitarea Universității Tehnice Cluj-Napoca pentru abordarea prin CPADDD, în calitate de partener strategic, a unui proiect, care are ca obiectiv major un „**model comun – premisă a unui standard de evaluare a educației antreprenoriale**”. Proiectul se va încadra în **programul multilateral „Life Long Learning – Erasmus Projets multilateraux**”.

5. Includerea în program a „meselor rotunde” crește eficiența, importanța și atractivitatea conferinței, prin diseminarea unor expertize valoroase din diferite domenii ale cercetării antreprenoriale.

6. Având în vedere existența și activitatea de peste 25 de ani a AIREPME, asociație care promovează cercetări teoretice și aplicative multiculturale, în domeniul antreprenoriului și IMM-urilor, apreciez, ca fiind benefică pentru formarea și dezvoltarea profesională a studenților, doctoranzilor, pentru universitari și practicieni în mediul de afaceri, aderarea la AIREPME.

Prof.dr.ing. Cornel SOMEȘAN



Images from Oceanopolis of Brest. [1]

References

- [1] University of Western Brittany, Department of Research in Management Sciences, Brest, France



Cornel SOMEȘAN (1945) is Associated Professor at the Technical University of Cluj-Napoca. After the graduation of the Politechnical Institute Cluj-Napoca (1968) he works in the industrial environment:

UNIO plant in Satu-Mare (1968-1979), Heavy Equipment Plant Cluj-Napoca (1979-1992), UNIMET-CUG S.A. Cluj-Napoca (1992-1995). In these factories he performs specific activities as designing engineer, workshop production chief, (UNIO Satu Mare), workshop designing chief, production section chief (CUG S.A.), marketing section chief (UNIMET-CUG S.A.), his activities being focused on the assimilation, production and market capitalization of industrial products.

University teaching activity

1973-1989 Associated Teacher of the Politechnical Institute Cluj-Napoca.

1996-2002 Lecturer (1996-1998), Reader (1998-2002) within the Faculty of Business at the „Babeș-Bolyai” University of Cluj-Napoca.

Subjects taught: Marketing, Services Marketing, International Marketing, Global Marketing.

2002-2011 Reader (2002-2003), Professor (2003-2011) at the Faculty of Economical Sciences at the Western University „Vasile Goldiș” Arad.

Subjects taught: Basis of Marketing, Marketing Research, International Marketing, Research of Market Conjuncture, Marketing of the SME's, Strategic Marketing, Entrepreneurial Marketing, Competitive Strategies of the Company (POSDRU project: Promoting entrepreneurial culture and entrepreneurial training).

Cornel SOMEȘAN (1945) este profesor asociat la Universitatea Tehnică Cluj-Napoca. După absolvirea Institutului Politehnic Cluj-Napoca (1968), activează în mediul industrial: Uzina UNIO Satu Mare (1968-1979), Combinatul de Utilaj Greu Cluj-Napoca (1979-1992), UNIMET-CUG S.A. Cluj-Napoca (1992-1995). În aceste întreprinderi, desfășoară activități specifice în calitatea de inginer proiectant, șef atelier producție (UNIO Satu Mare), șef atelier proiectare, șef secție producție (CUG S.A.), șef serviciu marketing, director de marketing (UNIMET-CUG S.A.), activitățile fiind focalizate pe asimilarea, producția și valorificarea pe piață a produselor industriale.

Activitatea didactică universitară

1973-1989 Cadru didactic asociat al Institutului Politehnic Cluj-Napoca.

1996-2002 Lector (1996-1998), Conferențiar (1998-2002) în cadrul Facultății de Business a Universității „Babeș-Bolyai”, Cluj-Napoca.

Discipline predate: Marketing, Marketingul serviciilor, Marketing internațional, Marketing global.

2002-2011 Conferențiar (2002-2003), Prof. universitar (2003-2011) în cadrul Facultății de Științe Economice a Universității de Vest „Vasile Goldiș” Arad.

Discipline predate: Bazele marketingului, Cercetări de marketing, Marketing internațional, Cecetarea conjuncturii pieței, Managementul IMM-urilor, Management strategic, Marketing antreprenorial și Strategii competitive ale firmei (proiect POSDRU: Promovarea culturii antreprenoriale și formarea antreprenorială).

University management activity

2002-2005 Vice-Dean of the Faculty of Economical Sciences UVVG Arad.

2005-2011 Vice-Rector of the Western University „Vasile Goldiș” Arad.

2009-2011 Manager of the university incubator ITA-GOLDTECH.

Scientific activity

1978 presentation of the Ph.D. thesis on the Design and Construction Optimization of the Loading Machines manufactured in the UNIO plant, elaborated while working in the plant

The result of the thesis research, the loading machine MIC-3P, patented and introduced in serial production, was awarded at the National Salon of Inventions – Bucharest 1984.

1979-1985 obtaining 5 inventor certificates

1975-2003 17 studies published in specialized journal in the country.

1975-2011 35 communications at national scientific manifestations.

1998-2011 21 communications at international scientific manifestations.

2003-2011 Project Manager in 9 research contracts, in the business environment.

2009-2010 Coordinator of the activity of promoting and entrepreneurial training within the POSDRU 30/3.1./G/14195 project.

1997-2005 8 books in the following domains: marketing, marketing research, management, all at publishing houses with ISBN, out of which 5 books as an only author and 3 as co-author.

Activities in Associations with entrepreneurial mission

- Member of the International Association of Entrepreneurial Research and SME's – AIREPME with headquarters at Montpellier – France, since 2009.
- Vice-president of AIREPME for Romania since October 25, 2012.

Activitate de management universitar

2002-2005 Prodecan al Facultății de Științe economice UVVG Arad.

2005-2011 Prorector al Universității de Vest „Vasile Goldiș” Arad.

2009-2011 Director al Incubatorului universitar ITA-GOLDTECH.

Activitatea științifică

1978 Susținerea Tezei de doctorat, având ca obiectiv optimizarea funcțional - constructivă a mașinilor de încărcat din fabricația uzinei UNIO, elaborată în perioada activității în uzină.

Rezultatul cercetărilor tezei, mașina de încărcat MIC-3P, brevetată și introdusă în fabricația de serie, a fost medaliată la Salonul Național al Invențiilor-București 1984.

1979-1985 Obținerea a 5 certificate de inventator

1975-2003 17 studii publicate în reviste de specialitate din țară.

1975-2011 35 comunicări la manifestări științifice naționale.

1998-2011 21 comunicări la manifestări științifice internaționale.

2003-2011 Manager de proiect la 9 contracte de cercetare, în mediul de afaceri.

2009-2010 Coordonator al activității de promovare și formare antreprenorială, în cadrul contractului POSDRU 30/3.1./G/14195.

1997-2005 8 cărți în domeniile marketing, cercetări de marketing, management, publicate în edituri cu ISBN, din care, la 5 cărți, autor unic și la 3 cărți, coautor.

Activități în Asociații cu misiune antreprenorială

- Membru al Asociației Internaționale de Cercetări în Antreprenorat și IMM-uri AIREPME, cu sediul la Montpellier – Franța, din anul 2009.
- Vicepreședinte AIREPME pentru ROMÂNIA, din 25 oct. 2012.

- Starting with March 1st, 2012 – President of the Board of Directors of the Association for the Development and Promotion of Entrepreneurship – ADEPAN Consulting.
- Începând cu 01.03.2012, Președinte al Consiliului Director al Asociației pentru Dezvoltarea și Promovarea Antreprenoriatului – ADEPAN Consulting.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS (Arial 12pt, Bold, Centered) – English (UK)

INSTRUCȚIUNI PENTRU AUTORI - Română

Firstname LASTNAME*¹, Prenume NUME² (Arial, 11pt, Centered)

¹ Affiliation (Arial 9pt, Italic)

² Apartenență (Arial 9pt, Italic)

Abstract: (Arial, 8pt, Italic, Justified). First paragraph abstract should be provided of 100 to 200 words length. Leave one blank line after the abstract.

Keywords: (Arial, 8pt, Italic, Justified). Phrases arranged alphabetically and separated by commas. A list of 5 – 10 keywords should be provided at the end of the abstract. Leave two blank lines after the abstract.

Rezumat: (Arial, 8pt, Italic, Justified) Primul paragraf este

1. Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Its contents should be structured in the following way: problem description, application field, research stages, methods used, results, further research, conclusions and references.

The paper has to offer the answers for the following questions: description of the problem, what is done by other people, what the authors did, what is new, what is my contribution?

2. Materials and Methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

Paper Size: The manuscripts should be in English and Romanian in a clear, direct and active style of A4 paper–European format (210 x 297 mm).

Length: Papers must have an even number of pages: 6, 8 or 10.

abstractul care trebuie să conțină de la 100 până la 200 de cuvinte. Lăsați un rând liber după abstract

Cuvinte cheie: (Arial, 8pt, Italic, Justified). Cuvintele trebuie aranjate în ordinea alfabetică și separate între ele prin virgulă. La sfârșitul abstractului se recomandă o listă de 5 – 10 cuvinte cheie. Lăsați două rânduri libere după cuvinte cheie.

1. Introducere

Aici se precizează obiectivele lucrării și se prezintă câteva cunoștințe, evitând un studiu de literatură sau un rezumat al rezultatelor.

Conținutul său ar trebui să fie structurat în felul următor: descrierea problemei, domeniul de aplicare, etapele de cercetare, metodele utilizate, rezultate, cercetări suplimentare, concluzii și referințe.

Lucrarea trebuie să ofere răspunsuri la următoarele întrebări: descrierea problemei, ceea ce se face de către alte persoane, ceea ce autorii făcut, ceea ce este nou, care este contribuția mea?

2. Materiale și metode

Trebuie să furnizeze suficiente detalii pentru a permite reproducerea lucrării. Metode deja publicate ar trebui să fie indicate printr-o trimitere bibliografică: doar modificări relevante ar trebui să fie descrise.

Formatul paginii: lucrarea trebuie să fie redactată în limba engleză și română, într-un stil clar, direct și activ, pe format european A4 (210 x 297 mm).

Lungime: lucrarea trebuie să aibă un număr par de pagini: 6, 8 sau 10.

*Corresponding author / Autor de corespondență:

Phone: ; Fax:

e-mail:

Margins: The page layout should be "mirror margins". Following margins: top margin 20 mm; bottom margin 20 mm; right 25 mm and left margin 20 mm, header 10 mm, footer 10 mm.

Page Layout: Type the paper in two columns 80 mm wide with a space of 5 mm between the columns. Each column should be left and right justified. Section start: column.

Fonts: Use Arial size 10 characters and 1.15 line spacing, Justified, throughout the paper.

Title: The title should be no longer than two lines. Avoid unusual abbreviations. Center the title (12 point bold, Capslock). Authors' names (11 point, arial) and affiliations (9 point, italic, arial) (Institution/Department, City, Country). Leave one blank line (10 point) after the title, one blank line (10 point) after the authors' names and affiliations. Leave two blank line (10 point) between author's info and the beginning of the paper.

Style: Use separate sections for introduction, materials and methods, results, discussion, conclusions, acknowledgments (when appropriate), and references.

First level headings are flushed justify, boldface and in point size 10. Use one line space before the first level heading and one line space after the first level heading.

Second level headings must be flush left, bold and in point size 10, italic. One line space should be used before the second level heading.

1.1. *Formulae, symbols and abbreviations*

Formulae will be typeset in Italics (preferable with the Equation Editor) and should be written or marked for such in the manuscript, unless they require a different styling. The formulae should be quoted on the right side, between brackets:

$$X = A \times e^y + 3Ikt \quad (1)$$

Refer in the text to Equations as (Eq. 1), Eqs. 1-4 etc.

Abbreviations should be defined when first mentioned in the abstract and again in the main body of the text and used consistently thereafter.

SI units must be used throughout.

Footnotes should be avoided.

Tables, Figures, Equations. Figures and tables should be progressively numbered, following the order cited in the text; they may be organized in one or two columns.

Margini: Configurația paginii trebuie să fie „margină în oglindă”. Având marginile: marginea sus 20 mm; marginea jos 20 mm, marginea dreapta 25 mm și stânga 20 mm; header 10 mm, footer 10 mm.

Aspectul paginii: Modul de redactare este pe două coloane cu o lățime de 80 mm, cu un spațiu de 5 mm între coloane. Fiecare coloană trebuie să fie Justify la stânga și la dreapta.

Font: Se va utiliza caracterul Arial 10 și spațiul de 1,15 între rânduri, Justify.

Titlul: este recomandat ca titlul să nu fie mai lung de două rânduri. Să se evite prescurtarea în titlul. Titlul se va centra utilizând caracter de 12, îngroșate și se va redacta cu litere de tipar. Numele autorilor (mărime carater 11) și apartenența (mărime caracter 9, înclinat) (Instituție/Departament, oraș, țară). Lăsați un rând liber (mărime caracter 10) după titlul, după autorii, și după apartenență, iar după aceste informații lăsați 2 rânduri libere.

Stil: Utilizați secțiuni separate pentru introducere, materiale și metode, rezultate, discuții, concluzii, mulțumiri (după caz) și referințe bibliografice.

Denumirea capitolelor se va redacta cu caractere de 10, îngroșate și aliniat la margine. Se va lăsa un rând liber înainte de titlul de capitol și un rând liber după titlul de capitol.

Denumirea subcapitolelor se va redacta cu caractere de 10, îngroșate, înclinate și aliniat la margine. Se va lăsa un rând liber doar înainte de subcapitol.

1.1. *Formule, simboluri și abrevieri*

Formulele vor fi redactate cu caractere înclinate (de preferat în editorul Equation) și trebuie să fie numerotate în cadrul lucrării, excepție cazul în care necesită un alt stil. Formulele trebuie să fie numerotate aliniat dreapta, între paranteze rotunde:

$$X = A \times e^y + 3Ikt \quad (1)$$

Referirile la ecuații în text se vor scrie astfel: (Ec. 1), Ec. 1-4, etc.

Abrevierile trebuie să fie definite în momentul când sunt menționate prima dată în abstract și, ulterior, din nou în corpul principal al textului după care se pot utiliza în mod consecvent.

Trebuie să fie utilizate unități de măsură din SI.

Notele de subsol ar trebui să fie evitate.

Tabele, figuri, ecuații. Figurile și tabele trebuie numerotate progresiv, în ordinea menționată în text, acestea pot fi organizate în una sau două coloane.

Tables: Draw the tables in grid format using a basic, solid line style without shadows.

Ensure that the data presented in Tables do not duplicate results described in Figures.

Tabelele: concepeți tabele în format de grilă utilizând linii fundamentale, solide fără umbre.

Asigurați-vă că datele prezentate în tabele nu se suprapun cu rezultatele descrise în figuri.

Table 1.
The recommended fonts (Arial 8 Justify)

Item	Font	Size	Style
Title of paper	Arial	12	Norm, Bold
Authors' names	Arial	11	Norm
Affiliation	Arial	9	Italic
Abstract	Arial	8	Italic
Title of sections	Arial	10	Norm, Bold
Text, Formulae	Arial	10	Norm
References	Arial	9	Norm

Figures

Number Figures consecutively in accordance with their appearance in the text. All illustrations should be provided in camera-ready form, suitable for reproduction, which may include reduction without retouching.

Photographs, charts and diagrams are all to be referred to as Figure(s) and should be numbered consecutively, in the order to which they are referred.

Figures may be inserted as black line drawings. They should be pasted on, rather than taped, since the latter results in unclear edges upon reproduction.

Ensure that each illustration has a caption, placed below the Figure. A caption should comprise a brief title (not on the Figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used. Multiple Figures can be expressed as one Figure (for e.g. 1a, 1b, 1c etc.), while retaining the maximum limit of 6.

Figuri

Numerotați figurile consecutiv, conform cu ordinea în care apar în text. Toate ilustrațiile ar trebui prezentate în mod “camera ready”, potrivite pentru reproducere, care poate include reducerea fără retușare.

Fotografiile, graficele și diagramele vor fi denumite ca Figuri și ar trebui numerotate consecutiv, în ordinea în care se referă la ele.

Figurile pot fi inserate ca desen negru liniar. Ele trebuie introduse cu paste și nu cu tape, pentru că acesta din urmă rezultă în margini neclare asupra reproducerii.

Asigurați-vă că fiecare ilustrație are o denumire, plasată sub Figură. Denumirea trebuie să includă un titlu scurt (nu pe figura însăși) și o descriere a ilustrației. Restângeți textul din ilustrațiile propriu-zise la minimum, dar explicați toate simbolurile și abrevierile folosite. Figurile multiple pot fi exprimate ca o singură Figură (ex. 1a, 1b, 1c etc.), dar limitându-vă la maximum 6.

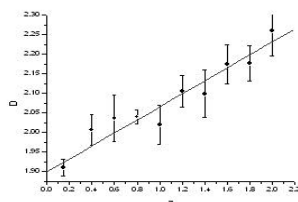


Figure 1. Distribution (Arial 8 Center)

ALL Figures must be submitted in either .jpg format with a very good resolution (but do not submit graphics that are disproportionately large for the content).

Tables and figures should be consecutively numbered and headed with short titles. They should be referred to in the text as Fig. 1, Tab. 2, etc. Leave 1 lines gap at 10 point font setting between the previous section and figure as well as

TOATE Figurile trebuie trimise în format .jpg cu o rezoluție foarte bună (dar nu trimiteți grafice care sunt disproporționat de mariportate la conținut).

Tabelele și figurile trebuie numerotate consecutiv și denumite cu titluri scurte. În text trebuie făcută referințe la ele astfel Fig. 1, Tab. 2, etc. Lăsați un rând liber de dimensiunea font 10 între secțiunea anterioară și figură, precum și între

between figure and next section text. All Figures and Tables must be referred into the text.

3. Results and Discussion

Results should be clear and concise. Discussion elsewhere in the article should explore the significance of the results of the work, not repeat them. Avoid extensive citations and discussion of published literature.

The Results section should briefly present the experimental data in text, tables, and/or figures.

For details on preparation of tables and figures, see below. The Discussion should focus on the interpretation and significance of the findings with concise objective comments that describe their relation to other work in that area. The Discussion should not reiterate the Results.

4. Conclusions

The main conclusions drawn from results should be presented in a short Conclusions section.

Although a conclusion may review the main points of the paper, do not replicate the abstract as the conclusion.

A conclusion might elaborate on the importance of the work or suggest applications and extensions. Make sure that the whole text of your paper observes the textual arrangement on this page.

5. Acknowledgements

The Acknowledgments section should include the names of those people who contributed to a study but did not meet the requirements for authorship.

The corresponding author is responsible for informing each person listed in the acknowledgment section that they have been included and providing them with a description of their contribution so they know the activity for which they are considered responsible.

Each person listed in the acknowledgments must give permission – in writing, if possible – for the use of his or her name. It is the responsibility of the corresponding author to collect this information.

References

The text should include a list of references which reflect the current state of technology. Indicate references by number(s) in square brackets in line with the text. The actual authors can be referred to, but the reference number(s) must always be given.

Number the references (numbers in square

figură și următoarea secțiune de text. Toate Figurile și Tabelele trebuie să aibă referințe în text.

3. Rezultate și discuții

Rezultatele trebuie să fie clare și concise. Discuția în altă parte a articolului ar trebui să exploreze semnificația rezultatelor muncii, nu să le repete. Evitați citarea extensivă și discutarea literaturii deja publicate.

Secțiunea de rezultate trebuie să prezinte pe scurt date experimentale în text, tabele și/sau figuri.

Detalii privind pregătirea tabelor și a figurilor găsiți mai jos. Discuția trebuie să se concentreze pe interpretarea și semnificația descoperirilor, cu comentarii concise și obiective care descriu relația cu alte lucrări în domeniu. Discuția nu trebuie să reitereze Rezultatele.

4. Concluzii

Concluziile principale trase în urma rezultatelor trebuie prezentate într-o scurtă secțiune de Concluzii.

Cu toate că o concluzie poate trece în revistă principalele puncte ale lucrării, nu reproduceți rezumatul pe post de concluzie.

O concluzie poate să elaboreze pe tema importanței lucrării sau să sugereze aplicații și extensii. Asigurați-vă că textul integral al lucrării arată aranjamentul textual pe această pagină.

5. Mulțumiri

Secțiunea de Mulțumiri trebuie să includă numele acelor persoane care au contribuit la un studiu, dar nu au îndeplinit cerințele pentru a deveni autori.

Autorul corespunzător este responsabil să informeze fiecare persoană din lista de mulțumiri asupra faptului că au fost incluse și să le ofere o descriere a contribuției lor, pentru a ști de care activitate se fac răspunzători. Fiecare persoană din secțiunea de mulțumiri trebuie să își dea acceptul – în scris dacă este posibil – pentru folosirea numelui său. Este responsabilitatea autorului să colecteze aceste informații.

Referințe

Textul trebuie să includă o listă de referințe care reflectă starea actuală a tehnologiei. Indicați referințele prin numere în paranteze pătrate pe același rând în lucrare. Se pot face referiri la autorii propriu-ziși, dar întotdeauna trebuie menționat și numărul de referință.

brackets) in the list in the order in which they appear in the text [1]. Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). References should be listed as they appear in the text [2, 3]. Use Arial 9 point size.

List the references at the end of the text with Arabic numerals (1, 2, etc.) with the order they appear in the text.

Books: Names and initials of authors, title of the book; edition; volume number; publisher; place; year, page number:

[1.]Faber K., Biotransformations in Organic Chemistry – A Textbook, vol.VIII, 4th Edition, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2000, 212-240.

Symposia volumes: Names and initials of authors; article title; full title; symposium abbreviated; volume number; place; year; date; page number:

[2.]Clark T.A., Steward D., Wood and Environment, Proc. 6th Int. Symp. on Wood and Pulping Chemistry, Melbourne, 1991, 1:493.

Journal papers: Names and initials of authors; full title of the paper; full name of the journal (*italic*); year, volume number; first and last page numbers:

[3.]Tanabe S., Iwata H. and Tatsukawa R., Global contamination by persistent organochlorines and their ecotoxicological impact on marine mammals, Science of the Total Environment, 1994, 154:163-177.

Patents: Names and initials of authors, patent title, country, year, patent number:

[4.]Grant P., Device for Elementary Analyses. USA Patent, 1989, No. 123456.

Dissertations: Names and initials of authors, title; specification (Ph. D. Diss.), institution, place, year:

[5.]Aelenei N., Thermodynamic study of polymer solutions, PhD Thesis, Institute of Macromolecular Chemistry Petru Poni, Iasi, Romania, 1982.

Legal regulations and laws, organizations: Abbreviated name; full name of the referred text; document type; author; year, URL address:

[6.]ESC, Improving access to modern energy services for all fundamental challenge, Economic and Social Council, ENV/DEV/927, 2007. On line at: <http://www.un.org/News/Press/docs/2007/envdev927.doc.htm>

Numerotați referințele (numere în paranteze pătrate) din listă în ordinea în care apar în text [1]. Asigurați-vă că fiecare referință citată în text este prezentă și în lista de referințe (și vice-versa). Referințele trebuie listate așa cum apar în text [2, 3]. Folosiți fontul Arial, mărimea 9.

Listați referințele la sfârșitul textului cu numerale arabe (1,2 etc.) în ordinea în care apar în text.

Cărți: Numele și inițialele autorilor, titlul cărții, ediția, numărul volumului, editorul, locul, anul, numărul paginii:

[1.]Faber K., Biotransformations in Organic Chemistry – A Textbook, vol.VIII, 4th Edition, Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2000, 212-240.

Volume simpozioane: Numele și inițialele autorilor, titlul articolului, titlul complet, simpozionul abreviat, numărul volumului, locul, anul, data, numărul paginii:

[2.]Clark T.A., Steward D., Wood and Environment, Proc. 6th Int. Symp. on Wood and Pulping Chemistry, Melbourne, 1991, 1:493.

Articole din reviste: Numele și inițialele autorilor, titlul întreg al lucrării, numele întreg al revistei (*italic*), anul, numărul volumului, numărul primei și ultimei pagini:

[3.]Tanabe S., Iwata H. and Tatsukawa R., Global contamination by persistent organochlorines and their ecotoxicological impact on marine mammals, Science of the Total Environment, 1994, 154:163-177.

Brevete: Numele și inițialele autorilor, titlul brevetului, țara, anul numărul brevetului:

[4.]Grant P., Device for Elementary Analyses. USA Patent, 1989, No. 123456.

Disertații: Numele și inițialele autorilor, titlu, specificație (doctorat, disertație), instituția, locul, anul:

[5.]Aelenei N., Thermodynamic study of polymer solutions, PhD Thesis, Institute of Macromolecular Chemistry Petru Poni, Iasi, Romania, 1982.

Reglementări legale și legi, organizații: Numele abreviat, numele întreg al textului la care se face referință, tipul documentului:

[6.]ESC, Improving access to modern energy services for all fundamental challenge, Economic and Social Council, ENV/DEV/927, 2007. On line at: <http://www.un.org/News/Press/docs/2007/envdev927.doc.htm>

Referinte online: URL-ul complet trebuie prezentat în text ca citat, dacă alte date nu sunt disponibile. Dacă autorii, titlurile documentelor sunt cunoscute și referințele sunt luate de pe un website, atunci trebuie menționate anul și adresa URL după aceste informații:

[7.]Burja C., Burja V., Adapting the Romanian rural economy to the European agricultural policy from the perspective of sustainable development, MPRA, Munich Personal RePEc Archive, 2008. On line at: http://mpra.ub.unimuenchen.de/7989/1/MPRA_paper_7989.pdf

Referințele online nu trebuie să fie prezentate separat, după lista de referință.

Trimiterea lucrărilor: lucrările propuse trebuie trimise prin email către consiliul editorial, la adresa eesde@imadd.utcluj.ro. După analiza lucrărilor și admiterea lor spre publicare, consiliul editorial poate cere anumite modificări pentru rezolvarea anumitor probleme legate de tipărire.

Web references: The full URL should be given in text as a citation, if no other data are known. If the authors, title of the documents are known and the reference is taken from a website, year, the URL address has to be mentioned after these data.

[7.]Burja C., Burja V., Adapting the Romanian rural economy to the European agricultural policy from the perspective of sustainable development, MPRA, Munich Personal RePEc Archive, 2008. On line at: http://mpra.ub.unimuenchen.de/7989/1/MPRA_paper_7989.pdf

Web references must not be listed separately, after the reference list.

Sending of papers: the proposed papers could be sent by e-mail to editorial board, at the address: eesde@imadd.utcluj.ro. After the papers analysis and admission for publishing, the editorial board could request some modifications for solving certain problems related to printing.