REVISTA

DE PIELĂRIE ÎNCĂLŢĂMINTE

Leather and Footwear Journal

March / Martie 2016
Volume / Volumul 16
Issue / Ediția 1

INCDTP - SUCURSALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI PIELĂRIE ÎNCĂLȚĂMINTE
INCDTP - DIVISION: LEATHER AND FOOTWEAR RESEARCH INSTITUTE

PIELĂRIE/LEATHER ÎNCĂLŢĂMINTE/FOOTWEAR BUNURI DE CONSUM DIN CAUCIUC/RUBBER GOODS

AIMS AND SCOPE

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE aims to present current science and technology developments and initiatives in Romania and South Eastern Europe region. The Journal publishes original research papers of experimental and theoretical nature, followed by scientific, technical, economic and statistic information, reviews of local and foreign conferences, congresses, symposia, with the purpose of stimulating the dissemination of research results.

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE focuses particular attention on the key areas of new systems and technologies applied in leather, footwear and rubber goods sectors; biomaterials, collagen-based medical devices, biochemistry of collagen; environment; innovation; leather and parchment cultural heritage; management and marketing, quality assurance; applications of IT field in these sectors, and other related fields.

JOURNAL SPONSORSHIP

Edited with the sponsorship from the Ministry of Education, Research and Innovation of Romania, National Authority for Scientific Research. We are pleased to acknowledge support from the following: The Confederation of National Associations of Tanners and Dressers of the European Community – COTANCE, Belgium; Romanian Leather and Fur Producers Association, APPBR, Romania; Light Industry Owner's Federation – FEPAIUS, Romania.

COPYRIGHT

INCDTP – DIVISION: LEATHER AND FOOTWEAR RESEARCH INSTITUTE, 93 Ion Minulescu St., postal code 031215, sector 3, Bucharest, Romania, Europe.

ABSTRACTING AND INDEXING

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE is acknowledged in Romania by the National University Research Council (CNCSIS) in Category B+, and is indexed in Chemical Abstracts Service (CAS) Database, USA, CAB Database (CAB International, UK), Elsevier's Compendex and SCOPUS, EBSCO, CiteFactor and AcademicKeys.

SUBSCRIPTIONS

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE (Print ISSN 1583-4433) is published 4 times a year, by Leather and Footwear Research Institute (ICPI) Bucharest, Romania, Division of The National Research and Development Institute for Textiles and Leather (INCDTP).

The subscription rates are 160 EURO for companies and 100 EUR for individual subscribers, and the rate for a single issue is 40 EUR. Subscriptions (include mailing costs) can be made at the editorial office, to the following address:

INCDTP – DIVISION: LEATHER AND FOOTWEAR RESEARCH INSTITUTE, 93 Ion Minulescu Street, postal code 031215, sector 3, Bucharest, Romania, Europe, or by order in the following account:

Account holder: INCDTP – Division: Leather and Footwear Research Institute; Address of the account holder: 93 Ion Minulescu Street, postal code 031215, sector 3, Bucharest, Romania, Europe

IBAN Code: RO25 RNCB 0074029208380005

Bank code: 300413024

Swift bank address: RNCBROBU; Bank: BCR sector 3 (ROMANIAN COMMERCIAL BANK – SECTOR 3); Bank address: 11 Decebal Blvd., Bl. S14, sector 3, Bucharest, Romania.

CORRESPONDENCE

Editor in Chief – Dr. Viorica Deselnicu

INCDTP – Division: Leather and Footwear Research Institute (ICPI), 93, Ion Minulescu Street, Bucharest, sector 3, postal code 031215, Romania, Europe; tel./fax: + 40 21 323 52 80, e-mail: jlfjournal@gmail.com

CERTEX Publishing House – Bucharest, 16 Lucreţiu Pătrăşcanu St., sector 3; Tel./ Fax: (0040) 21 340.55.15; certex@ns.certex.ro

Site: http://revistapielarieincaltaminte.ro

Pagină Facebook: http://www.facebook.com/LeatherFootwearJournal

SCOP ŞI OBIECTIVE

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE are ca scop prezentarea celor mai actuale contribuţii şi iniţiative în ştiinţă şi tehnologie din România şi Europa de Sud-Est. Revista publică lucrări de cercetare originale, cu caracter experimental şi teoretic, urmate de informaţii ştiinţifice, tehnice, economice şi statistice, informaţii despre conferinţe, congrese, simpozioane, cu scopul stimulării diseminării rezultatelor ştiinţifice.

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE abordează domenii cheie privind noile sisteme şi tehnologii aplicate în sectoarele pielărie, încălţăminte şi bunuri de consum din cauciuc; biomateriale, dispozitive medicale pe bază de colagen, biochimia colagenului; mediu; inovare; patrimoniu cultural din piele şi pergament; management şi marketing, asigurarea calităţii; aplicaţii IT în aceste sectoare, şi alte domenii conexe.

SUPORT ŞI SPONSORIZARE

Revista este editată cu sprijinul Ministerul Educaţiei, Cercetării şi Inovării din România, Autoritatea Naţională pentru Cercetare Ştiinţifică. Mulţumim pentru suport Confederaţiei Asociaţiilor Naţionale ale Tăbăcarilor şi Confecţionerilor din Comunitatea Europeană – COTANCE, Belgia; Asociaţiei Producătorilor de Piele şi Blană din România, APPBR, România; Federaţiei Patronale a Textilelor, Confecţiilor şi Pielăriei – FEPAIUS, România.

COPYRIGHT

INCDTP – SUCURSALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI PIELĂRIE ÎNCĂLŢĂMINTE, Str. Ion Minulescu nr. 93, cod poştal 031215, sector 3, Bucureşti.

INDEXARE

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE este recunoscută în România de către Consiliul Naţional al Cercetării Ştiinţifice din Învăţământul Superior (CNCSIS), în Categoria B+, şi este indexată în baze de date internaţionale: Chemical Abstracts Service (CAS) Database, SUA, CAB Database (CAB International, UK), Compendex şi SCOPUS, EBSCO, CiteFactor şi AcademicKeys.

ABONAMENTE

REVISTA DE PIELARIE INCALTAMINTE (ISSN 1583-4433) apare trimestrial, fiind publicată de către Institutul Naţional de Cercetare - Dezvoltare Pentru Textile şi Pielărie (INCDTP) – Sucursala Institutul de Cercetare Pielărie - Încălţăminte (ICPI) Bucureşti, România.

Costul unui abonament este de 160 euro pentru societăţi comerciale, 100 euro pentru persoane fizice, iar preţul unui singur număr este de 40 euro.

Abonamentele (includ cheltuieli de expediţie) se pot încheia la redacţie, pe adresa:

INCDTP – SUCURSALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI PIELĂRIE ÎNCĂLŢĂMINTE

Str. Ion Minulescu nr. 93, cod poştal 031215, sector 3, Bucureşti, sau prin ordin de plată în următorul cont:

INCDTP – Sucursala Institutul de Cercetări Pielărie Încălţăminte

CUI 9342821

Cod IBAN: RO36 RNCB 0074029208380001 - BCR sector 3, Bucureşti, România.

CORESPONDENŢĂ

Editor Şef – Dr. Viorica Deselnicu

INCDTP – Sucursala Institutul de Cercetări Pielărie-Încălţăminte, Str. Ion Minulescu nr. 93, cod poştal 031215, sector 3, Bucureşti, Tel./fax: + 40 21 323 52 80, e-mail: jlfjournal@gmail.com

Editura CERTEX – Bucureşti, Str. Lucreţiu Pătrăşcanu nr. 16, sector 3; Tel./ Fax: (0040) 21 340.55.15; certex@ns.certex.ro

Website: http://revistapielarieincaltaminte.ro

Facebook page: http://www.facebook.com/LeatherFootwearJournal

ICAMS 2016

20-22 OCTOBER 2016

The 6th INTERNATIONAL CONFERENCE

ADVANCED MATERIALS AND SYSTEMS

20-22 October 2016, Bucharest, ROMANIA

ORGANIZED BY:

NATIONAL RESEARCH & DEVELOPMENT INSTITUTE FOR TEXTILE AND LEATHER (INCDTP)
DIVISION LEATHER & FOOTWEAR RESEARCH INSTITUTE (ICPI), BUCHAREST, ROMANIA

SUPPORTED BY: MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE — MINISTRY OF NATIONAL EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

PARTNERS:

EAST SIBERIA STATE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY & MANAGEMENT, ULAN-UDE, RUSSIA

LEATHER ENGINEERING DEPT., EGE UNIVERSITY IZMIR, TURKEY

"GH. ASACHI" TECHNICAL UNIVERSITY IASI, ROMANIA

"POLITEHNICA" UNIVERSITY BUCHAREST, ROMANIA

ITA TEXCONF INNOVATION AND TECHNOLOGICAL TRANSFER INCUBATOR BUCHAREST, ROMANIA

COTANCE, BELGIUM

ROMANIAN LEATHER & FUR PRODUCERS ASSOCIATION BUCHAREST, ROMANIA

industriALL EUROPEAN TRADE UNION

SFERA FACTOR THE ROMANIAN LEATHER MANUFACTURERS ORGANIZATION

Previous ICAMS Proceedings are indexed in SCOPUS, Chemical Abstracts Service (CAS) Database, USA, CiteFactor and Technical Information Library of Hannover, Germany. The 2010 edition has been accepted and indexed in Web of Science. The current edition will be submitted for indexing to the above databases.

Conference fees:	**Before 1 August**	**After 1 August**
Participant	**300 Euro**	**350 Euro**
Student	**125 Euro**	**125 Euro**
Accompanying person	**125 Euro**	**125 Euro**

* The conference fee includes the participation with two papers as first author and the conference materials.

IMPORTANT DEADLINES

Submission of Abstracts	**– April 4th**
Notification of abstract acceptance	**– April 15th**
Submission of full papers	**– June 20th**
Notification of full papers acceptance	**– July 10th**

The 6th INTERNATIONAL CONFERENCE ADVANCED MATERIALS AND SYSTEMS

As novel materials and systems play a key role in science and technology in the 21st century, **ICAMS 2016** aims to bring together researchers, scientists, engineers, experts and policy makers to exchange and share their experiences, new ideas, and research results on these important issues. The interdisciplinary interactions between scientists working in different scientific areas – materials science and engineering, chemistry, physics, biology, medicine etc. will focus on, but are not limited to:

CONFERENCE TOPICS

1. **Advanced Materials**
2. **Biomaterials**
3. **Innovative Technologies**
4. **Industrial Ecology & Circular Economy**
5. **Cultural Heritage**
6. **Economics, Management & Marketing**

SUBMISSION OF ABSTRACTS/FULL PAPERS

The abstracts (max. 200 words followed by **3 key words**) should be submitted in A4 format, one page with Times New Roman font 12 pt. Abstracts should provide a good **overview** of your full paper and cover the following headings: Introduction; Issues to be addressed; Objectives of your paper; Methods; Results; Originality; Conclusions.

Please submit the **abstracts** as attachment in MS Word format no later than **April 4th to** icams.ro@gmail.com.

Notification of acceptance will be e–mailed to the contact authors by **April 15th**. The submission of **full paper** is due before **June 20th, 2016**. Papers will be blind cross-evaluated by reviewers. Further guidelines concerning the format of the full papers will be soon available on the Conference website (www.icams.ro).

Please e–mail the full paper as attachment in MS Word format to: icams.ro@gmail.com.

Authors will be notified until **July 10th.** Accepted papers will be published in **ICAMS 2016 Proceedings (Proceedings will be submitted for indexing in international databases such as Web of Science, SCOPUS, Compendex, CiteFactor and others).** Papers may be excluded from the Proceedings if registration fees are not received by **August 31st, 2016**.

CONFERENCE VENUE

The Conference will take place in Bucharest, ROMANIA.

ORGANIZING COMMITTEE

Dr. Luminita Albu, Chair, *Director INCDTP - Leather and Footwear Research Institute Division (ICPI), RO*
Dr. Carmen Ghituleasa, Co-Chair, *General Director, National Research and Development Institute for Textile and Leather, RO*
Dr. Viorica Deselnicu, Co-Chair, *Scientific Secretary, INCDTP - Leather and Footwear Research Institute Division, RO*
Ioana Pivniceru, *INCDTP – ICPI , RO*
Dana Gurau, *INCDTP – ICPI, RO*

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

Luminita ALBU, INCDTP-ICPI, RO
Carmen GHITULEASA, INCDTP, RO
Alina POPESCU, INCDTP, RO
Viorica DESELNICU, INCDTP-ICPI, RO
Laurentia ALEXANDRESCU, INCDTP-ICPI, RO
Lucretia MIU, INCDTP-ICPI, RO
Bahri BASARAN, Ege University, Bornova, TR
Dmitriy SHALBUEV, East Siberia State Univ. of Techn.&Manag., RU
Huseyin ATA KARAVANA, Ege University, Bornova, TR
Viacheslav BARSUKOV, Kiev Nat. Univ. of Techn&Design, UA
Ana-Maria VASILESCU, INCDTP-ICPI, RO
Gheorghe COARA, INCDTP-ICPI, RO
Carmen GAIDAU, INCDTP-ICPI, RO
Madalina ALBU, INCDTP-ICPI, RO
Mihaela GHICA, *"Carol Davila"* Univ. of Medicine&Pharmacy, RO
Gustavo GONZALEZ-QUIJANO, Secretary General, COTANCE, BE
Gurbuz GULUMSER, Ege University, Bornova, TR
Altan AFSAR, Ege University, Bornova, TR
Oral BITLISLI, Ege University, Bornova, TR
Arife Candas ADIGUZEL ZENGIN, Ege University, Bornova, TR
Alpaslan KAYA, Mustafa Kemal University, Antakya, TR
Minodora LECA, University of Bucharest, RO
Stelian MAIER,*"Gheorghe Asachi"* Technical Univ. of Iasi, RO
Alcino MARTINHO, CTIC, PT
Carmen ARIAS CASTELLANO, General Secretary, CEC, BE
Keyong TANG, Zhengzhou University, CN
Aurelia MEGHEA, *"Politehnica"* University Bucharest, RO
Elena BADEA, University of Craiova and INCDTP-ICPI, RO
Aura MIHAI, *"Gheorghe Asachi"* Technical Univ. of Iasi, RO
Mehmet METE MUTLU, Ege University, Bornova, TR
Wuyong CHEN, Sichuan University, CN
Georgios PANAGIARIS, Technological Education Institute, GR
Victoriya PLAVAN, Kiev Nat. Univ. of Techn&Design, UA
Irina TITORENCU, "N. Simionescu" I.C.B.P., RO
Gabriel ZAINESCU, INCDTP-ICPI, RO
Ding ZHIWEN, CLFIR Institute, CN
Dana DESELNICU, *"Politehnica"* University Bucharest, RO
Gheorghe MILITARU, *"Politehnica"* University Bucharest, RO
Anca PURCAREA, *"Politehnica"* University Bucharest, RO

INFORMATION

ICAMS 2016 Secretariat

Contact Person:
Ms. Dana Gurau
Address: 93 Ion Minulescu St., code 030215,
Bucharest, Romania
Tel: +4021-323.50.60
Fax: +4021-323.52.80
Email: icams.ro@gmail.com

EDITOR IN CHIEF
Dr. Viorica DESELNICU
Scientific Secretary
INCDTP - Division: Leather and Footwear Research Institute, Bucharest

EDITOR
Dr. Luminita ALBU
Director
INCDTP - Division: Leather and Footwear Research Institute, Bucharest

EDITORIAL ASSISTANT
Dana Florentina GURAU
INCDTP - Division: Leather and Footwear Research Institute, Bucharest

EDITORIAL ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Aurel ARDELEAN
Western University "Vasile Goldis" Arad
94-96 Revolutiei Blvd., 310025, Arad, Romania
Member of the Romanian Academy of Medical Sciences,
Member of Academy of Science, New York
Tel./Fax: +40 257 28 03 35
e-mail: rectorat@uvvg.ro

Prof. Dr. Altan AFSAR
Ege University Faculty of Engineering
Leather Engineering Department
35100, Bornova, Izmir, Turkey
Tel: + 90 232-3884000/2644
Fax: +90 232 342 53 76
e-mail: altan.afsar@ege.edu.tr
http://deri.ege.edu.tr

Prof. Dr. Viaceslav BARSUKOV
National University of Technology & Design
2, Nemyrovych-Danchenko Str., Kiev, Ukraine
Tel./Fax: +380 (44) 290-05-12
e-mail: chemi@mail.vtv.kiev.ua

Assoc. Prof. Dr. Mehmet Mete MUTLU
Ege University, Faculty of Engineering
Leather Engineering Department,
35100 Bornova, Izmir, Turkey
Tel.: +90 232 3880110 – 2644
Fax: + 90 232 342 53 76
e-mail: mete.mutlu@ege.edu.tr

Prof. Dr. Todorka Gancheva VLADKOVA
University of Chemical Technology and Metallurgy,
Bld. Kliment Ohridsky 8, Sofia, 1756, Bulgaria
e-mail: tgv@uctm.edu

Prof. Dr. Margareta FLORESCU
The Bucharest Academy of Economic Studies
6 Piata Romana, 010374, Bucharest, Romania
Tel.: +40 21 319 1900; + 40 21 319 1901
Fax: +40 21 319 1899
e-mail: icefaceus@yahoo.com

Assoc. Prof. Dr. Zenovia MOLDOVAN
University of Bucharest
90-92 Şos. Panduri, 050663, sector 5,
Bucharest, Romania
Tel.: +40 21 4103178/125
e-mail: z_moldovan@yahoo.com

Prof. Dr. Wuyong CHEN
National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture,
Sichuan University, Chengdu 610065, Sichuan, P. R. China
Tel: +86-(0)28-85404462; +86-28-85405840
Fax: +86-28-85405237
e-mail: wuyong.chen@163.com

Prof. Dr. Aurelia MEGHEA
University "Politehnica" of Bucharest
1-7 Polizu, sector 1, 011061, Bucharest, Romania
Tel.: +40 021 212 99 52
e-mail: a_meghea@chim.upb.ro

Assoc. Prof. Dr. Sergiu Stelian MAIER
"Gh. Asachi" Technical University of Iasi
67 Dimitrie Mangeron Blvd., Iasi, Romania
Tel.: +40 232 21 23 22; Fax: +40 232-21 16 67
e-mail: smaier@ch.tuiasi.ro

Dipl. Eng. Mariana VOICU
Ministry of Economy, Trade and Tourism
152 Calea Victoriei, sector 1, 010096,
Bucharest, Romania
Tel. +4021/2025158; Fax: +4021/2025159
e-mail: Mariana_Voicu@minind.ro

Dipl. Eng. Dorel ACSINTE
Director of S.C PIELOREX S.A.
President of Romanian Leather and Fur Producers Association, APPBR
33 A, Prelungirea Sos. Giurgiului, Jilava, Ilfov, Romania
Tel. + 40 31 425 5556; Fax + 40 21 457 1018
e-mail: pielorexsa@yahoo.com, appb.ro@gmail.com

Prof. Dr. Aura MIHAI
"Gh. Asachi" Technical University of Iasi
67 Dimitrie Mangeron Blvd., Iaşi, Romania
Tel.: +40 232 21 23 22; Fax: +40 232-21 16 67
e-mail: amihai@tex.tuiasi.ro

Assoc. Prof. Dr. Dana DESELNICU
University "Politehnica" of Bucharest
1-7 Polizu, sector 1, 011061, Bucharest, Romania
Tel.: +40 021 212 99 52
e-mail: d_deselnicu@yahoo.com

	CONTENTS	CUPRINS	SOMMAIRE	
Luming YANG **Shuwen WU**	The effect of different shoe outsole shape on plantar loading distribution during running in Chinese male undergraduate students	Influenţa tălpii exterioare de diferite forme asupra distribuţiei presiunii plantare în timpul alergării la studenţii de sex masculin din China	L'effet de différentes formes de semelles extérieures sur la répartition de la pression plantaire lors de la course chez les étudiants chinois de sexe masculin	**5**
Alina IOVAN-DRAGOMIR **Alexandra LUCA**	Footwear quality evaluation using the quality index	Aprecierea calităţii încălţămintei utilizând indicele de calitate	L'évaluation de la qualité de la chaussure en utilisant l'indice de la qualité	**15**
Meiling RAN **Furong HAO** **Luming YANG** **Shuwen WU**	Effects of high heels on centre of pressure progression during walking in young women	Influenţa pantofilor cu toc înalt asupra progresiei centrului de presiune în timpul mersului la femeile tinere	Les effets de talons hauts sur la progression du centre de pression lors de la démarche chez les jeunes femmes	**29**
Aura MIHAI **Mariana COSTEA** **Bogdan SÂRGHIE** **Esperanza ALMODÓVAR FALCÓ** **Rosana PÉREZ** **Amaya SAN MARTÍN** **Carlos FÉRRIZ** **Carlos V. CARVALHO** **Cláudia AZEVEDO** **Lili Pavlinova PAVLOVA** **Christopher NESTER** **Anita WILLIAMS** **Antonio MIRALLES** **Manolo GOMEZ**	INGA 3D – creative transfer of competence in 3D footwear CAD to VET professionals	INGA 3D – transfer creativ de competenţe în CAD 3D pentru încălţăminte către specialişti în instruirea vocaţională	INGA 3D - transfert de compétences créatives en logiciels CAO 3D chaussures pour les spécialistes dans la formation professionnelle	**43**
Ying SONG **Haojun FAN** **Jin ZHOU** **Bo XU** **Jianxin WU**	Investigation of motion balance of children with spastic diplegia	Analiza echilibrului în mişcare la copiii cu diplegie spastică	L'analyse de l'équilibre en mouvement chez les enfants avec diplégie spastique	**55**
	European Research Area	Spaţiul european al cercetării	Espace Européen de la Recherche	**65**
	Supporting SMEs	În sprijinul IMM-urilor	A l'appui des PME	**78**
	National and International Events	Evenimente interne şi internaţionale	Evénements nationaux et internationaux	**80**
	Useful information	Informaţii utile	Informations utiles	**87**

THE EFFECT OF DIFFERENT SHOE OUTSOLE SHAPE ON PLANTAR LOADING DISTRIBUTION DURING RUNNING IN CHINESE MALE UNDERGRADUATE STUDENTS

INFLUENŢA TĂLPII EXTERIOARE DE DIFERITE FORME ASUPRA DISTRIBUŢIEI PRESIUNII PLANTARE ÎN TIMPUL ALERGĂRII LA STUDENŢII DE SEX MASCULIN DIN CHINA

Luming YANG[1,2*], Shuwen WU[1]

[1]National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Chengdu, 610065, China, email: ylmll1982@126.com

[2]Key Laboratory of Leather Chemistry and Engineering (Sichuan University), Chengdu, 610065, China

THE EFFECT OF DIFFERENT SHOE OUTSOLE SHAPE ON PLANTAR LOADING DISTRIBUTION DURING RUNNING IN CHINESE MALE UNDERGRADUATE STUDENTS

ABSTRACT. The purpose of this study was to examine the effect of different shoe outsole shapes on plantar loading distribution during running. Three pairs of shoes with different outsole shapes were selected, which were Skechers Go Run Ultra-C (shoe 1), Nike Free 5.0 (shoe 2) and Mizuno Wave Ascend 8 (shoe 3). The midfoot area of outsole in shoe 2 was flat while shoe 1 had a convex-shaped outsole, and the outsole of shoe 3 was concave in the midfoot area. We hypothesized that the three different shoe outsole shapes had a significant effect on the plantar pressure distribution, especially as the outsole shape changed from convex to concave the pressure presented an obvious increasing trend in the forefoot and rearfoot region. 20 healthy male recreational runners were recruited for this study. A Pedar-X in-shoe pressure measure system (Novel GmbH, Munich, Germany) was used for data collection. Subjects were asked to wear each pair of shoes and ran at 2.2 m/s on a treadmill. The order of test shoes was randomized. The data of right foot was collected for the statistical analysis and five foot strikes were averaged for each trail. The results of this study demonstrated significant differences in plantar loading distribution between the 3 different kinds of shoes, as the outsole shape changed from convex to concave the pressure presented an obvious increasing trend in the forefoot and rearfoot region.

KEY WORDS: running shoes, outsole, shape, plantar loading

INFLUENŢA TĂLPII EXTERIOARE DE DIFERITE FORME ASUPRA DISTRIBUŢIEI PRESIUNII PLANTARE ÎN TIMPUL ALERGĂRII LA STUDENŢII DE SEX MASCULIN DIN CHINA

REZUMAT. Scopul acestui studiu a fost de a examina influenţa diferitelor forme ale tălpilor exterioare ale pantofilor asupra distribuţiei presiunii plantare în timpul alergării. S-au selectat trei perechi de pantofi cu tălpi de diferite forme, Skechers Go Run Ultra-C (model 1), Nike Free 5.0 (model 2) şi Mizuno Wave Ascend 8 (model 3). Zona mediană a tălpii la modelul 2 a fost plată, în timp ce modelul 1 a avut o talpă exterioară convexă, iar talpa modelului 3 a fost concavă în zona mediană. S-a emis ipoteza că cele trei forme diferite ale tălpilor au o influenţă semnificativă asupra distribuţiei presiunii plantare; mai ales la trecerea de la forma convexă a tălpii la cea concavă, presiunea a prezentat o tendinţă evidentă de creştere în regiunile antepiciorului şi retropiciorului. Pentru acest studiu s-au recrutat 20 de alergători sănătoşi de sex masculin. S-a utilizat sistemul de măsurare a presiunii cu branţuri Pedar-X (Novel GmbH, Munchen, Germania) pentru a colecta datele. Subiecţii au fost rugaţi să poarte fiecare pereche de pantofi şi să alerge cu viteza de 2,2 m/s pe o bandă de alergare. Ordinea de testare a pantofilor a fost aleatorie. Datele preluate de la piciorului drept au fost utilizate pentru analiza statistică şi s-a făcut media a cinci atingeri ale solului cu piciorul pentru fiecare traseu. Rezultatele acestui studiu demonstrează diferenţe semnificative ale distribuţiei presiunii plantare între cele 3 tipuri diferite de pantofi, întrucât la trecerea de la talpa cu formă convexă la cea cu formă concavă, presiunea a prezentat o tendinţă evidentă de creştere în zonele antepiciorului şi retropiciorului.

CUVINTE CHEIE: pantofi de alergat, talpă exterioară, formă, presiune plantară

L'EFFET DE DIFFÉRENTES FORMES DE SEMELLES EXTÉRIEURES SUR LA RÉPARTITION DE LA PRESSION PLANTAIRE LORS DE LA COURSE CHEZ LES ÉTUDIANTS CHINOIS DE SEXE MASCULIN

RÉSUMÉ. Le but de cette étude a été d'examiner l'influence de diverses formes de semelles extérieures de chaussures sur la répartition de la pression plantaire pendant la course. On a choisi trois paires de chaussures à semelles de différentes formes, Skechers Go Run Ultra-C (modèle 1), Nike Free 5.0 (modèle 2) et Wave Mizuno Ascend 8 (modèle 3). Le médio-pied du modèle 2 était plat, tandis que le modèle 1 avait une semelle convexe et la semelle du modèle 3 était concave dans la région centrale. On a émis l'hypothèse que les trois différentes formes de semelles ont une influence notable sur la répartition de la pression plantaire; surtout en passant de la forme convexe de la semelle à la forme concave, la pression a montré une nette tendance à l'augmentation dans les régions de l'avant-pied et l'arrière-pied. Pour cette étude, on a recruté 20 coureurs de sexe masculin en bonne santé. On a utilisé le système de mesure de la pression Pedar-X (Novel GmbH, Munich, Allemagne) pour recueillir des données. On a demandé aux sujets de porter chaque paire de chaussures et de courir à la vitesse de 2,2 m/s sur un tapis roulant. L'ordre de tester les chaussures a été aléatoire. Les données extraites du pied droit ont été utilisées pour l'analyse statistique et on a calculé la moyenne de cinq appuis du pied sur le sol pour chaque itinéraire. Les résultats de cette étude ont démontré des différences significatives dans la répartition de la pression plantaire entre les 3 types de chaussures différentes parce que à la transition de la semelle convexe à la semelle concave, la pression a montré une nette tendance à l'augmentation dans les régions de l'avant-pied et l'arrière-pied.

MOTS CLÉS: chaussures de course, semelle extérieure, forme, pression plantaire

[*] *Correspondence to: Luming YANG, National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Chengdu, 610065, China, Tel.: +86 186 2811 7800, email: ylmll1982@126.com*

INTRODUCTION

Running is one of the most popular forms of exercise around the world. Many people run on a regular basis for exercise and many other kinds of sports include the motion of running such as football, basketball. With increased participation comes an increase in injury rates. Running injuries varies, a study by Taunton *et al.* found that the largest numbers of running injuries were reported in the knee (42.1%), followed by the foot and ankle (16.9%) and finally the lower leg (12.9%) [1]. The most common injury types were muscle strains, ligament sprains and contusions [2]. And stress fractures were the most common overuse injuries, accounting for up to 50% of all injuries sustained by runners [3-6].

Risk factors of running injuries also vary and are fundamentally classified into two groups, extrinsic risk factors and intrinsic risk factors. Extrinsic risk factors include level of competition, skill level, shoe type, ankle bracing, playing surface, while intrinsic risk factors include age, sex, body size, foot type [7].

Plantar loading has also been reported related to running injuries [8, 9]. Playing surface, abnormal biomechanics, running shoes, foot type and strike patterns are also reported to influence plantar loading measurements [10-17]. Many researchers focused on the effect of running shoes. Dinato *et al.* found that running shoes with different cushioning properties would affect plantar loading and perception of comfort during running [18]. In another study, Ly *et al.* found that shoe midsole properties would influence plantar loading and impact force during running [19]. However, the differences in structures of running shoe outsole might also affect plantar loading.

There are proposed for this study three kinds of outsole shape in the off the shelf running shoe types. The main differences were in the midfoot area of the outsole, one was flat and the other two were separately convex and concave. Therefore, the purpose of this study was to examine the effect of different shoe outsole shape on plantar loading distribution during running. We hypothesized that the three different sole outsole shapes had a significant effect on the plantar pressure distribution, especially as the outsole shape

INTRODUCERE

Alergarea este una dintre cele mai populare forme de exerciţiu fizic din întreaga lume. Mulţi oameni aleargă în mod regulat pentru a se menţine fizic şi multe alte tipuri de sporturi includ acţiunea de alergare, cum ar fi fotbalul sau baschetul. O participare sporită atrage şi o creştere a numărului de accidente. Leziunile în urma alergării variază; un studiu efectuat de Taunton şi colab. a indicat că cel mai mare număr de leziuni au fost raportate la nivelul genunchiului (42,1%), urmat de laba piciorului şi glezna (16,9%), şi în cele de urmă, de gambe (12,9%) [1]. Cele mai frecvente tipuri de leziuni au fost întinderile musculare, entorse şi contuzii ale ligamentelor [2]. Fracturile de stres au fost cele mai frecvente leziuni datorate suprasolicitării, reprezentând până la 50% din leziunile totale suferite de alergători [3-6].

Factorii de risc ai leziunilor apărute în urma alergării variază, de asemenea, şi sunt clasificate în mod fundamental în două grupe, factorii de risc extrinseci şi factorii de risc intrinseci. Factorii de risc extrinseci includ nivelul de concurenţă, nivelul de calificare, tipul de pantof, rezistenţa gleznei, suprafaţa de joc, în timp ce factorii de risc intrinseci includ vârsta, sexul, dimensiunea corpului, tipul de picior [7].

Presiunea plantară a fost, de asemenea, raportată în corelaţie cu leziunile apărute în urma alergării [8, 9]. Suprafaţa de joc, biomecanica anormală, pantofii de alergat, tipul de picior şi tiparul de mers influenţează, de asemenea, măsurătorile presiunii plantare [10-17]. Mulţi cercetători s-au concentrat asupra influenţei pantofilor de alergat. Dinato şi colab. au constatat că pantofii de alergat cu diferite proprietăţi de amortizare afectează presiunea plantară şi percepţia confortului în timpul alergării [18]. Într-un alt studiu, Ly şi colab. au constatat că proprietăţile tălpilor intermediare influenţează presiunea plantară şi forţa de impact în timpul alergării [19]. Cu toate acestea, diferenţele structurale ale tălpilor exterioare ale pantofilor de alergat pot, de asemenea, afecta presiunea plantară.

Sunt propuse pentru acest studiu trei tipuri de forme ale tălpilor exterioare din tipurile de pantofi de alergat disponibile în comerţ. Principalele diferenţe au fost localizate în zona centrală a tălpii exterioare, una fiind plată, una convexă, şi una concavă. Prin urmare, scopul acestui studiu a fost acela de a examina influenţa diferitelor forme ale tălpilor exterioare ale pantofilor asupra distribuţiei presiunii plantare în timpul alergării. S-a emis ipoteza că cele trei forme diferite ale tălpilor au o influenţă semnificativă asupra distribuţiei presiunii

changed from convex to concave the pressure presented an obvious increasing trend in the forefoot and rearfoot region.

plantare; mai ales la trecerea de la forma convexă a tălpii la cea concavă, presiunea a prezentat o tendinţă evidentă de creştere în regiunile antepiciorului şi retropiciorului.

METHODS

Subjects

20 healthy male recreational runners were recruited for this study. All runners were rearfoot strikers with right-sided dominance. The basic information of subjects were presented in Table 1. All subjects had no history of lower extremity injuries in the past 6 months, no history of foot or ankle surgeries within the past 3 years and no history of stress fractures. They were physically active and ran at least 10 kilometers per week. Being physically active was operationally defined as participating in some kind of sports at least 3 times a week for approximately 1 h each time. Prior to participation each subject read and signed a consent form about the contents of the study. Ethical approval was obtained from the University Ethical Committee in accordance with the declaration of Helsinki.

METODE

Subiecţi

Pentru acest studiu s-au recrutat 20 de alergători sănătoşi de sex masculin. Toţi alergătorii au atacat solul cu retropiciorul, predominant fiind piciorul drept. Informaţiile de bază ale subiecţilor au fost prezentate în Tabelul 1. Subiecţii nu au avut un istoric de leziuni în extremităţile inferioare în ultimele 6 luni, nu au avut intervenţii chirurgicale la picior sau gleznă în ultimii 3 ani şi nu au avut fracturi de stres. Au fost activi fizic şi au alergat cel puţin 10 kilometri pe săptămână. Activitatea fizică a fost definită ca participare la unele tipuri de sporturi de cel puţin 3 ori pe săptămână, timp de aproximativ 1 oră de fiecare dată. Înainte de a participa, fiecare subiect a citit şi a semnat un acord cu privire la conţinutul studiului. S-a obţinut aprobarea comitetului de etică al Universităţii, în conformitate cu Declaraţia de la Helsinki.

Table 1: Basic information of subjects (Mean value, Minimum value/Maximum value)
Tabelul 1: Datele subiecţilor (Valoare medie, valoare minimă/valoare maximă)

Foot Size *Măsură pantof*	Age (years) *Vârsta (ani)*	Weight (kg) *Greutatea (kg)*	Height (cm) *Înălţimea (cm)*
41	23 (21/26)	62.26 (52.4/74.0)	169.53 (165/173)

Data Collection

A Pedar-X in-shoe pressure measure system (Novel GmbH, Munich, Germany) was used to collect the plantar loading data. The Pedar measurement system has been proven to be an accurate, reliable, and repeatable measure of plantar loading [20-22].The Pedar insoles are approximately 2 mm thick and consist of 99 capacitive pressure sensors that are arranged in grid alignment. Prior to data collection, each insole pair was calibrated to 8 bar according to company specifications. After calibration, insoles which covered the entire plantar surface of the foot were placed bilaterally in one pair of shoes. The testing order was randomized for each subject in order to avoid any

Colectarea datelor

S-a utilizat sistemul de măsurare a presiunii cu branţuri Pedar-X (Novel GmbH, Munchen, Germania) pentru a colecta datele. Sistemul Pedar efectuează măsurători precise, fiabile şi repetabile ale presiunii plantare [20-22]. Branţurile Pedar sunt de aproximativ 2 mm grosime şi sunt formate din 99 de senzori capacitivi de presiune, cu dispunere de tip grilă. Înainte de colectarea datelor, fiecare pereche de branţuri a fost calibrată la 8 bari, conform specificaţiilor companiei. După calibrare, branţurile care acopereau întreaga suprafaţa plantară a piciorului au fost plasate bilateral într-o pereche de pantofi. Ordinea de testare a fost aleatorie pentru fiecare subiect pentru a evita apariţia

fatigue effects. And they were blinded from the testing shoes during testing. Subjects were asked to wear each pair of shoes and ran at 2.2 m/s on a treadmill. The data of right foot was used for the statistical analysis and five foot strikes were averaged for each trial. Subjects were allowed to familiarize themselves with the testing equipment and surrounding by walking or jogging on the treadmill for 3–5 min prior to testing.

Shoes

Three pairs of shoes with different outsole structures were selected, which were Skechers Go Run Ultra- C (shoe 1) (Figure 1A), Nike Free 5.0 (shoe 2) (Figure 1B) and Mizuno Wave Ascend 8 (shoe 3) (Figure 1C). The midfoot area of the outsole in shoe 1 was convex and its design philosophy was to adapt to the rearfoot striking patterns by make the swing process of foot easier. And the midfoot area of the outsole in shoe 2 was flat, while the outsole of shoe 3 was concave in the midfoot area.

oboselii. Subiecţii nu au ştiut care au fost pantofii de testare în timpul derulării testelor. Aceştia au fost rugaţi să poarte fiecare pereche de pantofi şi să alerge cu viteza de 2,2 m/s pe o bandă de alergare. Datele preluate de la piciorului drept au fost utilizate pentru analiza statistică şi s-a făcut media a cinci atingeri ale solului cu piciorul pentru fiecare proces. Subiecţilor li s-a permis să se familiarizeze cu echipamentele de testare şi cu mediul înconjurător prin mers sau jogging pe banda de alergare timp de 3-5 minute înainte de testare.

Încălţăminte

S-au selectat trei perechi de pantofi cu tălpi de diferite structuri, Skechers Go Run Ultra-C (model 1) (Figura 1A), Nike Free 5.0 (model 2) (Figura 1B) şi Mizuno Wave Ascend 8 (model 3) (Figura 1C). Zona mediană a tălpii la modelul 1 a fost convexă şi a fost proiectată pentru a se adapta la tiparele de atingere a solului cu retropiciorul prin facilitarea procesului de pendulare a piciorului. Zona mediană a tălpii la modelul 2 a fost plată, iar talpa modelului 3 a fost concavă în zona mediană.

Figure 1. (A) Skechers Go Run Ultra-C (shoe 1); (B) Nike Free 5.0 (shoe 2); and (C) Mizuno Wave Ascend 8 (shoe 3)
Figura 1. (A) Skechers Go Run Ultra-C (model 1); (B) Nike Free 5.0 (model 2); şi (C) Mizuno Wave Ascend 8 (model 3)

Statistical Analysis

Data was collected bilaterally; however, the right foot was used for the statistical analysis and five foot strikes were averaged for each trail. In order to analyze the in-shoe pressure data, the foot was divided into eight anatomic regions (rearfoot, medial midfoot, lateral midfoot, medial forefoot, middle forefoot, lateral forefoot, hallux and the lesser toes) using a percentage mask (Figure 2). The max force (N) and the max pressure (kpa) were measured over the eight regions. Statistical analysis was performed using SPSS version 17.0 statistical analysis software. One- way ANOVA and LSD tests were used to examine if any

Analiza statistică

Datele au fost colectate bilateral; cu toate acestea, s-a utilizat piciorul drept pentru analiza statistică şi s-a făcut media a cinci atingeri ale solului cu piciorul pentru fiecare traseu. Pentru a analiza datele privind presiunea, piciorul a fost împărţit în opt regiuni anatomice (retropicior, zona centrală mediană, zona centrală laterală, antepiciorul median, antepiciorul central, antepiciorul lateral, halucele şi degetele), folosind o mască procentuală (Figura 2). S-au măsurat forţa maximă (N) şi presiunea maximă (kpa) în cele opt regiuni. Analiza statistică a fost realizată cu ajutorul programului de analiză statistică SPSS versiunea 17.0. S-au efectuat teste ANOVA cu un singur

significant differences existed between the 3 shoe conditions.

eşantion şi LSD pentru a examina dacă există diferenţe semnificative între cele 3 modele de pantofi.

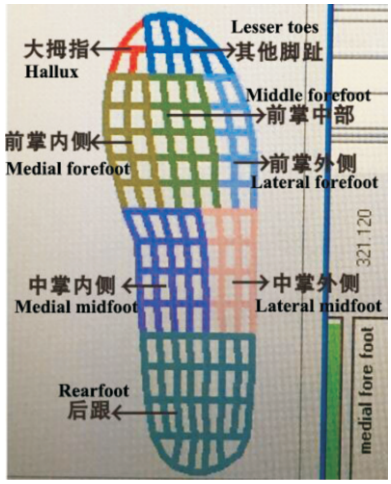

Figure 2. Anatomic division of plantar
Figura 2. Împărţirea amprentei plantare pe zone anatomice

RESULTS

Plantar Loading Assessment

When examining the results of max force difference, in rearfoot area, shoe 1 was significantly lower than shoe 3 (p=0.021). In medial midfoot area, shoe 1 was significantly higher than shoe 2 (p=0.009) and shoe 3 (p<0.001), while shoe 2 was significantly higher than shoe 3 (p=0.041). In lateral midfoot area, shoe 1 was significantly higher than shoe 3 (p=0.027). In the middle forefoot area, shoe 1 was significantly lower than shoe 3 (p= 0.041). Besides, in the rearfoot area, middle forefoot area and lateral forefoot area, the max force was increased gradually from shoe 1 to shoe 3 (Table 3).

When examining the results of max pressure difference, in medial midfoot area, shoe 1 was significantly higher than shoe 2 (p=0.017). In middle forefoot area, shoe 1 was significantly lower than shoe 3 (p=0.011). In addition, in the areas of rearfoot, medial forefoot, middle forefoot and lateral forefoot, the max pressure was increased gradually from shoe 1 to shoe 3 (Table 3).

REZULTATE

Evaluarea presiunii plantare

La examinarea rezultatelor diferenţelor de forţă maximă, în zona retropiciorului, modelul 1 a fost semnificativ mai mic decât modelul 3 (p=0,021). În zona centrală mediană, modelul 1 a fost semnificativ mai mare decât modelul 2 (p=0,009) şi modelul 3 (p<0,001), în timp ce modelul 2 a fost semnificativ mai mare decât modelul 3 (p=0,041). În zona centrală laterală, modelul 1 a fost semnificativ mai mare decât modelul 3 (p=0,027). În zona centrală a antepiciorului, modelul 1 a fost semnificativ mai mic decât modelul 3 (p=0,041). În plus, în zona retropiciorului, zona centrală a antepiciorului şi zona antepiciorului lateral, forţa maximă a crescut treptat de la modelul 1 la modelul 3 (Tabelul 3).

La examinarea rezultatelor diferenţelor de presiune maximă, în zona centrală mediană, modelul 1 a fost semnificativ mai mare decât modelul 2 (p=0,017). În zona centrală a antepiciorului, modelul 1 a fost semnificativ mai mic decât modelul 3 (p=0,011). În plus, în zona retropiciorului, zona antepiciorului median, zona antepiciorului central şi zona antepiciorului lateral, presiunea maximă a crescut treptat de la modelul 1 la modelul 3 (Tabelul 3).

Table 2: Maximal force difference
Tabelul 2: Diferenţele de forţă maximă

Max force (N) *Forţa maximă (N)*	Shoe 1 *Model 1*	Shoe 2 *Model 2*	Shoe 3 *Model 3*
Rearfoot *Retropicior*	338.71±80.66[b]	353.29±77.04	419.91±0.01[b]
Medial midfoot *Zona centrală mediană*	225.55±31.90[ab]	192.60±29.53[ac]	167.12±39.37[bc]
Lateral midfoot *Zona centrală laterală*	207.21±32.12[b]	203.35±41.13	175.81±36.17[b]
Medial forefoot *Antepicior median*	221.44±60.20	249.01±67.70	241.73±79.84
Middle forefoot *Antepicior central*	305.12±62.90[b]	328.66±68.61	349.62±64.93[b]
Lateral forefoot *Antepicior lateral*	162.63±47.55	166.88±44.67	176.50±40.58
Hallux *Haluce*	59.59±19.73	73.12±30.73	72.64±31.54
Lesser toes *Degete*	92.82±27.28	83.80±27.10	87.82±31.30

Table 3: Maximal pressure difference
Tabelul 3: Diferenţele de presiune maximă

Max Pressure (kPa) Presiune maximă (kPa)	Shoe 1 *Model 1*	Shoe 2 *Model 2*	Shoe 3 *Model 3*
Rearfoot *Retropicior*	179.17±49.12	184.02±55.07	224.79±107.31
Medial midfoot *Zona centrală mediană*	126.84±16.89[a]	111.82±19.90[a]	121.05±18.47
Lateral midfoot *Zona centrală laterală*	141.33±21.45	147.52±38.98	129.99±24.24
Medial forefoot *Antepicior median*	221.84±56.58	250.26±63.29	257.54±77.35
Middle forefoot *Antepicior central*	219.10±53.15[b]	242.11±56.25	269.30±59.76[b]
Lateral forefoot *Antepicior lateral*	148.35±50.67	162.43±41.43	176.00±44.27
Hallux *Haluce*	176.61±55.72	211.21±78.39	207.83±83.10
Lesser toes *Degete*	136.17±29.95	121.74±33.28	130.33±33.90

[a] Significant differences between Shoe 1 and Shoe 2.
[a] *Diferenţe semnificative între Modelul 1 şi Modelul 2.*
[b] Significant differences between Shoe 1 and Shoe 3.
[b] *Diferenţe semnificative între Modelul 1 şi Modelul 3.*
[c] Significant differences between Shoe 2 and Shoe 3.
[c] *Diferenţe semnificative între Modelul 2 şi Modelul 3.*

DISCUSSION

The purpose of this study was to examine the effect of different shoe outsole shapes on plantar loading distribution during running. In total support of our hypotheses, the different shoe outsole shape truly had significant effects on plantar loading distribution during running.

Especially in the areas of rearfoot, medial forefoot, middle forefoot and lateral forefoot, the max pressure was increased gradually from shoe 1 to shoe 3 and in the areas of rearfoot, middle forefoot and lateral forefoot, the max force was increased gradually from shoe 1 to shoe 3. The main differences of shoe 1, shoe 2 and shoe 3 was the outsole shape, shoe 1 had a convex-shaped outsole, while shoe 2 had a flat outsole, and the outsole of shoe 3 was concave in the midfoot area. The gradual increase of max pressure from shoe 1 to shoe 3 in the rearfoot area and forefoot areas, as well as the gradual increase of max force from shoe 1 to shoe 3 in the rearfoot area, middle and lateral forefoot area might be caused by the differences of the outsole shape for the reason that the convex-shaped outsole of shoe 1 makes the foot strike process easier. In this study, all the subjects were rearfoot strikers, that means that in the running process their heels land first and then the midfoot and last the forefoot. And the convex-shaped outsole was very proper for this pattern. There were also other striking patterns, which were midfoot striking and forefoot striking patterns. However, 75%-80% of endurance shod runners were rearfoot strikers [23, 24]. In the midfoot area, shoe 1 presented the highest max force and the max pressure of shoe 1 in medial midfoot was also the highest. And this result could be linked with the former result. The convex-shaped outsole makes the midfoot area the main loading area and thus the loading of forefoot area and rearfoot are decreased. As a result, the plantar loading of shoe 1 was more even in the total foot.

Previous studies have indicated that repetitive mechanical loading on a bone was related to stress fractures [25] in conjunction with the bone failing to remodel quickly enough to adapt to the loadings [26]. Stress fractures were the most common overuse injuries, accounting for up to 50% of all

DISCUŢII

Scopul acestui studiu a fost acela de a examina influenţa diferitelor forme de tălpi asupra distribuţiei presiunii plantare în timpul alergării. În concordanţă totală cu ipotezele noastre, formele diferite ale tălpilor pantofilor au avut, într-adevăr, efecte semnificative asupra distribuţiei presiunii plantare în timpul alergării.

În special, în zonele retropiciorului, antepiciorului median, antepiciorului central şi antepiciorului lateral, presiunea maximă a crescut treptat de la modelul 1 la modelul 3, iar în zonele retropiciorului, antepiciorului central şi antepiciorului lateral, forţa maximă a crescut treptat de la modelul 1 la modelul 3. Principala diferenţă a modelelor 1, 2 şi 3 a fost forma tălpii: modelul 1 a avut o talpă exterioară convexă, modelul 2 a avut o talpă exterioară plată, iar talpa modelului 3 a fost concavă în zona mediană. Creşterea treptată a presiunii maxime de la modelul 1 la modelul 3 în zonele retropiciorului şi antepiciorului, precum şi creşterea treptată a forţei maxime de la modelul 1 la modelul 3 în zonele retropiciorului, antepiciorului central şi antepiciorului lateral ar putea fi cauzate de formele diferite, datorită faptului că talpa exterioară convexă a modelului 1 facilitează atingerea solului cu piciorul. În acest studiu, toţi subiecţii au atins solul cu retropiciorul, ceea ce înseamnă că, în procesul de alergare, contactul cu solul se face mai întâi cu piciorul, apoi cu zona centrală şi, în final, cu antepiciorul. Talpa exterioară convexă a fost foarte potrivită pentru acest tipar. Au existat, de asemenea, alte modele de atingere a solului, cu zona centrală şi cu antepiciorul. Cu toate acestea, 75%-80% dintre alergătorii de anduranţă ating solul cu retropiciorul [23, 24]. În zona centrală, modelul 1 a prezentat cea mai mare forţă maximă, iar presiunea maximă din zona centrală mediană la modelul 1 a fost, de asemenea, cea mai mare. Acest rezultat ar putea avea o legătură cu rezultatul precedent. Talpa exterioară cu formă convexă face ca zona centrală să devină zona principală de încărcare şi, prin urmare, încărcarea zonelor antepiciorului şi retropiciorului scade. Ca urmare, încărcarea plantară la purtarea modelului 1 a fost mai uniformă pe toată suprafaţa piciorului.

Studiile anterioare au indicat faptul că presiunea mecanică repetată asupra unui os este corelată cu fracturile de stres [25], în conjuncţie cu incapacitatea osului de a nu se remodela suficient de repede pentru a se adapta la încărcare [26]. Fracturile de stres au fost cele mai frecvente leziuni datorate suprasolicitării, reprezentând până la 50% din toate leziunile suferite de alergători [3-5].

injuries sustained by runners [3-5]. As shoe 1 presented the lowest loading in the forefoot and rearfoot area, we could deduce that running in shoe 1 might decrease the occurrence of stress fractures of metatarsal.

There were also limitations of this study. The first and most important issue was that the 3 pairs of shoes were not custom made and thus they had other differences besides the outsole structures. The 3 pairs of shoes could have different midsoles which were made by different materials with different properties. However, shoe midsole would affect the lower extremity kinematics and plantar loading during running [19, 27]. And other differences such as the uppers, weight, forefoot, rearfoot and materials of outsoles and insoles might also affect the results. So we strongly suggest that in a future study, custom made shoes could be selected to make the testing shoes identical except for the outsole shape and examine the results. Another limitation of this study was that the running process was completed on a treadmill, while most recreational runners choose to run overground and running surface would affect the results. A study by Hong *et al.* suggested that treadmill running is associated with a lower magnitude of maximum plantar pressure and a lower maximum plantar force at the plantar areas [28]. Even in running overground, there were also differences caused by running surfaces for the reason that there were different surfaces such as natural grass, asphalt and so on. Tessutti *et al*. found that natural grass provokes lighter loads on the rearfoot and forefoot in recreational runners [29]. In this issue, a future study could also investigate the differences caused by outsole shape and running surfaces.

Future work in the area of distance running could pay more attention to the shape of shoe soles. Firstly, most individuals were shod runners and footwear was the main protection of the foot. In addition, the majority of the running shoes off the shelf were not custom made and mainly made by same or similar materials so the shape of shoes, especially the soles, could be a main effect on the cushion properties of running shoes. Furthermore, a future study could also discuss the effect of different outsole shapes on lower extremity kinematics and EMG to evaluate running shoes.

Întrucât modelul 1 a prezentat cea mai mică încărcare în zona antepiciorului şi retropiciorului, am putea deduce că purtarea modelului 1 la alergare ar putea reduce apariţia fracturilor de stres la nivelul metatarsienelor.

Au existat şi limitări în cadrul acestui studiu. Prima şi cea mai importantă problemă a fost că cele 3 perechi de pantofi nu au fost făcute la comandă şi, prin urmare, au avut şi alte diferenţe în afară de structura tălpii. Cele 3 perechi de pantofi pot avea tălpi intermediare diferite, realizate din materiale diferite, cu proprietăţi diferite. Cu toate acestea, talpa intermediară afectează cinematica extremităţilor inferioare şi încărcarea plantară în timpul alergării [19, 27]. De asemenea, alte diferenţe, cum ar fi feţele de încălţăminte, greutatea, antepiciorul, retropiciorul şi materialele din care sunt realizate tălpile exterioare şi branţurile, ar putea afecta rezultatele. De aceea, sugerăm ca într-un studiu viitor să se aleagă pantofi personalizaţi pentru testare, identici cu excepţia formei tălpii exterioare şi să se analizeze rezultatele. O altă limitare a acestui studiu a fost faptul că procesul de alergare s-a desfăşurat pe o bandă de alergare, în timp ce majoritatea alergătorilor de agrement aleargă pe sol, iar suprafaţa de alergare poate afecta rezultatele. Un studiu efectuat de Hong şi colab. sugerează că banda de alergare este asociată cu o magnitudine mai mică a presiunii plantare maxime şi o forţă plantară maximă mai scăzută în regiunile plantare [28]. Chiar şi în cazul alergării pe sol au existat diferenţe cauzate de suprafeţele de alergare pentru motivul că au existat suprafeţe diferite, cum ar fi iarba naturală, asfaltul etc. Tessutti şi colab. au constatat că iarba naturală reduce încărcătura asupra retropiciorului şi antepiciorului la alergătorii de agrement [29]. Cu privire la această problemă, un studiu ulterior ar putea investiga, de asemenea, diferenţele cauzate de forma tălpii exterioare şi de suprafeţele de alergare.

Activităţile de lucru viitoare în domeniul alergării ar putea să acorde mai multă atenţie formei tălpilor exterioare. În primul rând, majoritatea alergătorilor poartă pantofi, iar încălţămintea constituie protecţia principală a piciorului. În plus, majoritatea pantofilor de alergat din comerţ nu sunt făcuţi la comandă şi sunt realizaţi în principal din materiale identice sau similare, astfel încât forma pantofilor, în special a tălpilor, ar putea avea o influenţă semnificativă asupra proprietăţilor de amortizare a pantofilor de alergat. Mai mult, studii ulterioare ar putea discuta, de asemenea, influenţa diferitelor forme ale tălpii exterioare asupra cinematicii extremităţilor inferioare şi activităţii electrice musculare (EMG) pentru a evalua pantofii de alergat.

CONCLUSIONS

The results of this study demonstrated that different shoe outsole shapes would affect plantar loading significantly during running. In particular, the convex-shaped outsole structure of shoe 1 presented the lowest loadings in the forefoot and rearfoot areas which could lead to the conclusion that shoe 1 was very proper for use in jogging by rearfoot strikers. And as the outsole changed from convex-shaped to flat to concave-shaped, the max pressure in forefoot and rearfoot areas was gradually increased. The max force also increased in rearfoot and medial and middle forefoot area from shoe 1 to shoe 3. The results of the present study indicate that different shoe outsole shapes would affect plantar loading significantly and therefore runners should take the outsole structures into consideration when choosing the most proper shoes for training or competition.

CONCLUZII

Rezultatele acestui studiu au demonstrat că diferitele forme ale tălpilor pantofilor pot afecta în mod semnificativ presiunea plantară în timpul alergării. În particular, structura convexă a tălpii modelului 1 a prezentat cele mai reduse presiuni din zonele antepiciorului şi retropiciorului, ceea ce a dus la concluzia că modelul 1 a fost foarte potrivit pentru alergătorii care ating solul cu retropiciorul în alergare. La trecerea de la talpa cu formă convexă, la cea plată, apoi la cea concavă, presiunea maximă în zonele retropiciorului şi antepiciorului a crescut treptat. Forţa maximă a crescut, de asemenea, în zonele retropiciorului şi antepiciorului median şi central de la modelul 1 la modelul 3. Rezultatele prezentului studiu indică faptul că diferite forme ale tălpilor afectează în mod semnificativ presiunea plantară, prin urmare, alergătorii trebuie să ia structurile tălpilor în considerare atunci când aleg încălţămintea adecvată pentru antrenament sau competiţie.

REFERENCES

1. Taunton, J.E., Ryan, M.B., Clement, D.B., McKenzie, D.C., Lloyd-Smith, D.R., Zumbo, B.D., A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries, *Br J Sports Med*, **2002**, 26, 95–101.
2. Murphy, D.F., Connolly, D.A.J., Beynnon, B.D., Risk factors for lower extremity injury: a review of literature, *Br J Sports Med*, **2003**, 37, 13-29.
3. Milner, C.E., Ferber, R., Pollard, C.D., Hamill, J., Davis, I.S., Biomechanical factors associated with tibial stress fracture in female runners, *Med Sci Sports Exerc*, **2006**, 38, 2, 323–8.
4. James, S., Bates, B., Ostering, L., Injuries to runners, *Am J Sports Med*, **1978**, 6, 40–50.
5. Kowal, D., Nature and causes of injuries in women resulting from an endurance training program, *Am J Sports Med*, **1980**, 8, 265–9.
6. McBryde, A., Stress fractures in runners, *Clin Sports Med*, **1985**, 4, 737–52.
7. Taimela, S., Kujala, U.M., Osterman, K., Intrinsic risk factors and athletic injuries, *Sports Med*, **1990**, 9, 205–15.
8. Wen, D., Pugger, J.C., Schmalzride, T.P., Lower extremity alignment and risk of overuse injuries in runners, *Med Sci Sports Exerc*, **1997**, 29, 1291–8.
9. Jarvinen, M., Lower leg overuse injuries in athletes, *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, **1993**, 1, 126–30.
10. McKenzie, D.C., Clement, D.B., Taunton, J.E., Running shoes orthotics, and injuries, *Sports Med*, **1985**, 2, 334–47.
11. Clinghan, R., Arnold, G.P., Drew, T.S., Cochrane, L.A., Abboud, R.J., Do you get value for money when you buy an expensive pair of running shoes?, *Br J Sports Med*, **2008**, 42, 189–93.
12. Dixon, S., Collop, A.C., Batt, M.E., Surface effects on ground reaction forces and lower extremity kinematics in running, *Med Sci Sports Exerc*, **2000**, 32, 1919–26.
13. Nigg, B.M., Stefanyshyn, D.J., Cole, G.K., Stergiou, P., Miller-Young, J., The effect of material characteristics of shoe soles on muscle activation and energy aspects during running, *J Biomech*, **2003**, 36, 569–75.
14. Buczek, F.L., Cavanagh, P.R., Stance phase knee and ankle kinematics and kinetics during level and downhill running,

Med Sci Sports Exerc, **1990**, 22, 669–77.
15. Eils, E., Streyl, M., Linnenbecker, S., Thorwesten, L., Volker, K., Rosenbaum, D., Characteristic plantar pressure distribution patterns during soccer-specific movements, *Am J Sports Med*, **2004**, 32, 1, 140–5.
16. Queen, R., Haynes, B., Hardaker, W., Garrett, W., Forefoot loading during 3 athletic tasks, *Am J Sports Med*, **2007**, 25, 4, 630–6.
17. Wong, P.L., Chamari, K., Mao, D.W., Wisloff, U., Higher plantar pressure on the medial side in four soccer-related movements, *Br J Sports Med*, **2007**, 41, 93–100.
18. Dinato, R.C., Ribeiro, A.P., Butugan, M.K., Pereira, I.L.R., Onodera, A.N., Sacco, I.C.N., Biomechanical variables and perception of comfort in running shoes with different cushioning technologies, *J Sci Med Sport*, **2014**, 18, 1, 93-97.
19. Ly, Q.H., Alaoui, A., Erlicher, S., Baly, L., Towards a footwear design tool: Influence of shoe midsole properties and ground stiffness on the impact force during running, *J Biomech*, **2010**, 43, 2, 310–317.
20. Murphy, D.F., Beynnon, B.D., Michelson, J.D., Vacek, P.M., Efficacy of plantar loading parameters during gait in terms of reliability, variability, effect of gender and relationship between contact area and plantar pressure, *Foot Ankle Int*, **2005**, 26, 2, 171–9.
21. Putti, A.B., Arnold, G.P., Cochrane, L., Abboud, R.J., The Pedar in-shoe system: repeatability and normal pressure values, *Gait Posture*, **2007**, 25, 401–5.
22. Hsiao, H., Guan, J., Weatherly, M., Accuracy and precision of two in-shoe pressure measurement systems, *Ergonomics*, **2002**, 45, 537–55.
23. Kerr, B.A., Beauchamp, L., Fisher, V., Neil, R., Footstrike patterns in distance running, in: Nigg, B., Kerr, B., eds., Biomechanical aspects of sports shoes and playing surfaces, Calgary, University of Calgary, **1983**, 135–141.
24. Hasegawa, H., Yamauchi, T., Kraemer, W.J., Foot strike patterns of runners at 15-km point during an elite-level half marathon, *J Strength Cond Res*, **2007**, 21, 888–893.
25. Bennell, K.L., Brukner, P.D., Epidemiology and site specificity of stress fractures, *Clin Sports Med*, **1997**, 16, 2, 179–96.
26. Bennell, K., Crossley, K., Jayarajan, J., Walton, E., Warden, S., Kiss, S.Z., Wrigley, T., Ground reaction forces and bone parameters in females with tibial stress fracture, *Med Sci Sports Exerc*, **2004**, 36, 3, 397–404.
27. Chambon, N., Delattre, N., Guéguen, N., Berton, E., Rao, G., Is midsole thickness a key parameter for the running pattern?, *Gait Posture*, **2014**, 40, 1, 58-63.
28. Hong, Y., Wang, L., Li, J.X., Zhou, J.H., Comparison of plantar loads during treadmill and overground running, *J Sci Med Sport*, **2012**, 15, 554–560.
29. Tessutti, V., Trombini-Souza, F., Ribeiro, A.P., Nunes, A.L., Sacco, I.C.N., In-shoe plantar pressure distribution during running on natural grass and asphalt in recreational runners, *J Sci Med Sport*, **2010**, 13, 151–155.

Article received/Data primirii articolului: 09.09.2015
Accepted/Acceptat la data: 24.02.2016

FOOTWEAR QUALITY EVALUATION USING THE QUALITY INDEX

APRECIEREA CALITĂŢII ÎNCĂLŢĂMINTEI UTILIZÂND INDICELE DE CALITATE

Alina IOVAN-DRAGOMIR*, Alexandra LUCA

"Gheorghe Asachi" Technical University, Iasi, 29 D. Mangeron Blvd., alina.dragomir@windowslive.com

FOOTWEAR QUALITY EVALUATION USING THE QUALITY INDEX

ABSTRACT. In accordance with Global Industry Analysts, the world footwear market is expected to reach approximately 195 billion Euro in 2015. The quality index is an instrument for the footwear quality evaluation, which allows ranking the products and the producers. It gives the buyer information on price justification. The quality index (Iq) characterises a product in relation to its attributes: comfort (Ic), wear behaviour (Ip), aesthetics and style (Ie). One cannot talk about quality as an attribute without degrees of comparison. Quality cannot be only a superlative. Based on its attributes and the degree to which it fulfils its functions, footwear can respond to certain needs for quality to a greater or smaller extent. The quality index can be calculated for a new or used product, with or without the user's opinion. These indexes are determined based on the reference structure and the destination of that product. The maximum score (100) is considered when the requirement is totally fulfilled, while the minimum score (0) is given when the requirement is not fulfilled. The score can be determined in comparison with another product that can be the control product or not, or based on the personal experience of the person carrying out the evaluation. The aim of this study is to prove reliability of this quality evaluation system. For this, three models of men's shoes were selected and a group of 11 persons, women and men, were asked to give scores for each requirement.

KEY WORDS: quality, footwear, quality index, comfort

APRECIEREA CALITĂŢII ÎNCĂLŢĂMINTEI UTILIZÂND INDICELE DE CALITATE

REZUMAT. Conform raportului întocmit de Global Industry Analysts, piaţa de încălţăminte mondială se aşteaptă să atingă în 2015 aproximativ 195 miliarde de Euro. Indicele de calitate este un instrument pentru evaluarea calităţii încălţămintei, care permite ierarhizarea produselor şi a producătorilor. Oferă cumpărătorului informaţii privind motivarea preţului. Indicele de calitate caracterizează un produs în funcţie de atributele sale: confort, performanţă în purtare, aspect şi conţinut stilistic. Nu se poate vorbi de calitate ca despre un atribut fără grade de comparaţie. Calitatea nu poate fi doar la superlativ. Un produs de încălţăminte poate răspunde într-o măsură mai mare sau mai mică la o anumită nevoie de calitate, în funcţie de atributele la care a fost creat să răspundă şi de măsura în care îşi îndeplineşte funcţiile. Calcularea indicelui de calitate se poate face pentru un produs nou sau pentru un produs purtat, ţinând cont sau nu de opinia purtătorului. Determinarea acestor indici se face prin raportarea la structura de referinţă şi ţinându-se cont de destinaţia produsului. Punctajul maxim (100) se acordă pentru satisfacerea totală a cerinţei respective, iar punctajul minim (0) se acordă atunci când cerinţa nu este satisfăcută. Punctajul se poate stabili prin comparare cu un alt produs, care poate fi sau nu un produs etalon, sau prin raportare la experienţa proprie a evaluatorului. Scopul studiului constă în demonstrarea utilităţii şi fiabilităţii acestui sistem de evaluare. În acest scop, au fost alese trei modele de pantofi pentru bărbaţi şi evaluate de un grup de 11 persoane, femei şi bărbaţi, care au acordat punctaje pentru fiecare cerinţă.

CUVINTE CHEIE: calitate, încălţăminte, indice de calitate, confort

L'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DE LA CHAUSSURE EN UTILISANT L'INDICE DE LA QUALITÉ

RÉSUMÉ. Selon le rapport de Global Industry Analysts, le marché mondial de la chaussure en 2015 devrait atteindre environ 195 milliards d'euros. L'indice de la qualité est un outil pour évaluer la qualité de la chaussure, qui permet le classement des produits et des fabricants. Il informe l'acheteur sur la justification du prix. L'indice de la qualité caractérise un produit selon ses attributs: le confort, la performance à porter, l'apparence et le contenu de style. On ne peut pas parler de qualité comme un attribut pas de degrés de comparaison. La qualité ne peut pas être tout superlative. Un article de chaussure peut répondre plus ou moins à une certaine qualité requise, en fonction des attributs pour lesquels il a été créé pour répondre et la mesure dans laquelle ses fonctions sont réalisées. Le calcul de l'indice de la qualité peut être fait pour un nouveau produit ou pour un produit usé, en tenant compte ou non de l'avis de l'utilisateur. La détermination de ces indices se fait par rapport à la structure de référence et en tenant compte de la destination du produit. Le score maximal (100) est accordé pour la satisfaction totale de l'exigence et le score minimum (0) est donné lorsque l'exigence est pas remplie. Les points peuvent être déterminés par comparaison avec un autre produit, qui peut être ou non un produit de contrôle, ou par référence à l'expérience de l'évaluateur. L'étude avait pour but de démontrer l'utilité et la fiabilité de ce système d'évaluation. À cette fin, trois styles de chaussures pour les hommes ont été sélectionnés et évalués par un groupe de 11 personnes, hommes et femmes, qui ont donné des scores pour chaque exigence.

MOTS-CLÉS: qualité, chaussures, indice de la qualité, confort

INTRODUCTION

In the last decades, the global and European footwear market have increased their amount of Asian products. The pressure caused nowadays especially by

INTRODUCERE

Piaţa europeană şi mondială de încălţăminte a absorbit în ultimele decenii tot mai multe produse fabricate în Asia. S-a ajuns astăzi la o presiune atât de

*Correspondence to: Alina IOVAN-DRAGOMIR, "Gheorghe Asachi" Technical University, Iasi, 29 D. Mangeron Blvd, alina.dragomir@windowslive.com

China is so big, that it brings into question the survival of this industry in Europe. The footwear sector is a significant contributor to the production of numerous European countries such as Spain, Portugal, Italy, Romania, etc. According to the Global Industry Analysts report, the world footwear market is expected to reach 195 billion Euro in 2015.

At European level the issue is to find solutions that will increase the competitiveness of the footwear sector by producing higher quality products and, at the same time, by creating a uniform quality evaluation system that will protect the European market from unfair competition caused by the presence of low quality products.

The quality of footwear can be considered only in relation to its attributes, functions and requirements. Quality is given by the extent to which a certain product satisfies the consumer's expectations. The price the consumer pays for it reflects the quality requirements [1].

One cannot talk about quality as an attribute without degrees of comparison. Quality cannot be only a superlative. Based on its attributes and the degree to which it fulfils its functions, footwear can respond to certain needs for quality to a greater or smaller extent.

Therefore, one can consider a minimum level of quality characterising the reference footwear, a medium quality level corresponding to footwear with additional characteristics and high quality for footwear with exceptional characteristics.

mare exercitată în mod special de China pe această piaţă, încât este pusă sub semnul întrebării supravieţuirea acestei industrii în Europa. Sectorul de încălţăminte este un contribuitor semnificativ la producţia industrială din numeroase state europene, ca Portugalia, Spania, Italia, România, etc. Conform raportului întocmit de Global Industry Analysts, piaţa de încălţăminte mondială se aşteaptă să atingă în 2015 aproximativ 195 miliarde de Euro.

Se pune problema la nivel european de găsire a unor soluţii care să crească competitivitatea sectorului de încălţăminte, prin obţinerea de produse de calitate superioară şi, în acelaşi timp, prin crearea unui sistem unitar de apreciere a calităţii care să permită protejarea pieţei europene de concurenţa neloială realizată prin pătrunderea pe piaţă a unor produse de calitate îndoielnică.

Nu putem vorbi de calitatea unui produs de încălţăminte decât în relaţie cu atributele, funcţiile şi cerinţele sale. Calitatea este dată de măsura în care un anumit produs răspunde aşteptărilor consumatorului, iar preţul pe care acesta îl plăteşte pentru achiziţionarea unui anumit produs trebuie să reflecte cerinţele de calitate impuse [1].

Nu putem vorbi de calitate ca despre un atribut fără grade de comparaţie. Calitatea nu este doar la superlativ. Un produs de încălţăminte poate răspunde într-o măsură mai mare sau mai mică la o anumită nevoie de calitate, în funcţie de atributele la care a fost creat să răspundă şi de măsura în care îşi îndeplineşte funcţiile.

Astfel putem vorbi de un nivel minim de calitate ce caracterizează produsul de încălţăminte etalon, de un nivel mediu de calitate care corespunde unui produs de încălţăminte cu caracteristici suplimentare şi de o calitate superioară pentru o încălţăminte cu caracteristici excepţionale.

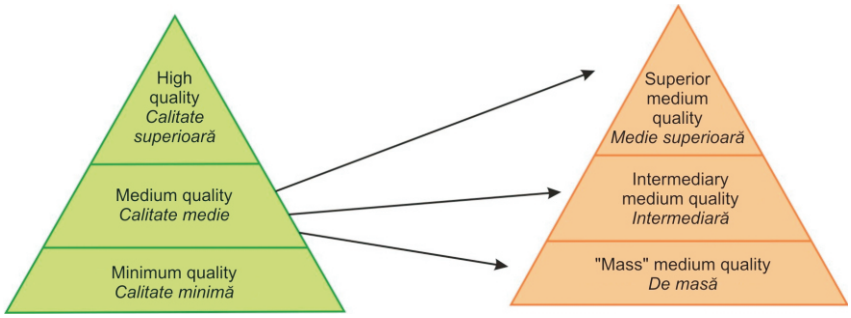

Figure 1. Pyramid of quality
Figura 1. Piramida calităţii

Minimum quality footwear must ensure the product fits the size chart, the wearer's comfort and the

Un produs de încălţăminte de calitate minimă trebuie să asigure, din punctul de vedere al confortului,

level of dynamic effort, while maintaining its shape throughout its use. With regard to the performance level during use, the minimum level of quality requires the product to protect the foot against possible trauma and environment conditions. Obviously, such a product is very cheap because there are no restrictions regarding the nature of the raw materials and the characteristics of its structure. The highest percentage (over 80%) of consumers use medium quality footwear. These consumers are divided, so that 9% of them use superior medium quality footwear, 25% use footwear of intermediary medium quality and the rest of almost 60% prefer "mass" medium quality footwear.

High quality products are addressed to certain groups of consumers with special needs of anatomic-functional or social nature. In this category are included: orthopaedic footwear, medical footwear, footwear for diabetic persons, as well as footwear with certain labels that give the wearer prestige and social stand. Products with new materials and processes, characterised by a high level of knowledge and research are also considered high quality. Table 1 presents the specific requirements for each level of quality. The upper levels of quality include also the requirements of the lower quality levels.

încadrarea în gama dimensională şi în limitele efectului dinamic specific şi să îşi păstreze forma pe toată durata utilizării. În ceea ce priveşte performanţele în purtare, nivelul minim de calitate impune produsului să asigure piciorului apărare contra acţiunilor traumatice şi împotriva agenţilor de mediu. Un astfel de produs este, în mod evident, un produs foarte ieftin deoarece nu există niciun fel de restricţii legate de natura materialelor sau de caracteristicile structurii. Cel mai mare procent de consumatori utilizează încălţăminte de calitate medie (mai mult de 80% din clienţi). Dar şi aceştia sunt împărţiţi, astfel că încălţămintea de calitate medie superioară se adresează la aproximativ 9% din consumatori, cea de calitate medie intermediară la aproximativ 25%, iar încălţămintea de calitate medie « de masă » la aproape 60% dintre purtători.

Produsele de calitate superioară sunt produse care se adresează unor anumite categorii de purtători cu nevoi speciale, fie de natură anatomo-funcţională, fie de natură socială. În această categorie este inclusă încălţămintea ortopedică, cea medicală, pentru persoanele cu diabet, dar şi articolele de încălţăminte produse de anumite mărci care conferă purtătorului prestigiu. Tot produse de calitate superioară sunt şi produsele care înglobează noi materiale şi procese, deci un înalt nivel de cunoaştere şi cercetare. Tabelul 1 prezintă cerinţele specifice pentru fiecare nivel de calitate. Treptele de calitate superioare înglobează şi cerinţele treptelor inferioare.

Table 1: Requirements for different levels of quality
Tabelul 1: Cerinţe pentru diferite niveluri de calitate

Quality level *Nivel de calitate*	Requirements *Cerinţe*
Minimum quality *Calitate minimă*	• Fit the size chart • *Încadrarea în gama dimensională*
	• Corresponds to the limits of the dynamic effect • *Încadrarea în limitele efectului dinamic specific*
	• Dimensional stability • *Stabilitatea dimensională*
	• Supporting the foot arch • *Susţinerea bolţii piciorului*
	• Pressure distribution on the supporting surface • *Distribuirea presiunilor pe suprafaţa de sprijin*
	• Orthostatic and dynamic balance • *Echilibru ortostatic şi în dinamică*
	• Maintains the joints working • *Menţinerea funcţionării articulaţiilor*

Table 1: Continued
Tabelul 1: Continuare

Quality level *Nivel de calitate*	Requirements *Cerinţe*
Minimum quality *Calitate minimă*	• Degree of foot covering • *Gradul de acoperire a piciorului*
	• Protection against mechanically provoked trauma • *Protecţie contra acţiunilor traumatice provocate mecanic*
	• Protection against environmental agents • *Protecţia contra agenţilor de mediu*
	• Information regarding the product (price, size, width, nature of raw materials, maintenance conditions) • *Informaţii despre produs (preţ, mărime, lărgime, natura materiilor prime, condiţii de întreţinere)*
Medium quality *Calitate medie*	• Global comfort index • *Indicele de confort*
	• Flexibility • *Flexibilitate*
	• Non-allergenic action • *Acţiune non-alergenică*
	• Product weight • *Masa produsului*
	• Shock absorption • *Absorbţia şocului*
	• Forming the foot bed • *Formarea patului piciorului*
	• Slippage level on different surfaces (ice, wet surface, floor tiles, parquet, etc.) • *Gradul de alunecare pe diferite suprafeţe (gheaţă, mediu umed, gresie, parchet etc.)*
	• Degree of easiness when putting on - taking off foot wear • *Uşurinţă la încălţare-descălţare*
	• Foot-footwear dimensional correspondence • *Corespondenţa dimensională picior-încălţăminte*
	• Footwear fastener system • *Strângerea/fixarea pe picior*
	• Strength of joining and raw materials • *Rezistenţa îmbinărilor şi a mater ialelor la solicitări mecanice*
	• Resistance to wear • *Rezistenţa la uzură*
	• Resistance of the finishing treatments • *Rezistenţa finisajelor*
	• Washing behaviour • *Comportarea la spălare*
	• Behaviour to chemical products used for maintenance • *Comportarea la acţiunea produşilor chimici de întreţinere*
	• Information regarding the producer, brand • *Informaţii despre firma-brand*

Table 1: Continued
Tabelul 1: Continuare

Quality level *Nivel de calitate*	Requirements *Cerinţe*
Medium quality *Calitate medie*	• Information regarding consumer (personality, style) • *Informaţii despre consumator (personalitate, stil)*
	• Artistic concept • *Concepţia stilistică*
	• Constructive concept (product range, design variant) • *Concepţia constructivă (sortiment, variantă de proiectare)*
High quality *Calitate superioară*	• Exceptional, special values of certain parameters • *Valori excepţionale, speciale, ale anumitor parametri*
	• Label • *Marca*

METHOD USED

The quality index (Iq) characterises a product in relation to its attributes: comfort (Ic), wear behaviour (Ip), aesthetics and style (Ie) and is calculated with relation (1). Each characteristic receives a certain amount of points and Ic index is the sum of these points [2, 3]. The functions corresponding to each attribute are quantifiable or not by objective methods and tests.

METODE

Indicele de calitate (Iq) trebuie să caracterizeze un produs prin perspectiva atributelor sale: confort (Ic), performanţă în purtare (Ip) şi aspect şi conţinut stilistic (Ie) şi se calculează cu relaţia (1). Fiecărei caracteristici i se acordă un punctaj, iar prin însumare se obţine valoarea Iq [2, 3]. Funcţiile care răspund fiecărui atribut au sau nu exprimări cuantificabile, obiective, pentru care există metode şi mijloace de testare.

$$Iq = Ic + Ip + Ie \quad (1)$$

The quality index can be calculated for a new or used product, with or without the user's opinion. These indexes are determined based on the reference structure and the destination of that product.

The thermal comfort is calculated using the experimental values for air and vapour permeability and thermal insulation determined for the analysed structure. The comfort index is placed in the interval (0-300) and the number of requirements included in this function is 5. The score for the other requirements is between 0 and 100.

The score for a function is calculated as arithmetic mean of scores of requirements, and the score of each attribute is calculated by the arithmetic mean of the component functions of the attribute, divided by 100.

Calcularea indicelui de calitate se poate face pentru un produs nou sau pentru un produs purtat, ţinând cont sau nu de opinia purtătorului. Determinarea acestor indici se face prin raportarea la structura de referinţă şi ţinându-se cont de destinaţia produsului.

În vederea calculării indicelui fiziologico-igienic, se determină prin teste de laborator rezistenţa la aer, rezistenţa la vapori şi izolaţia termică pentru structura analizată. Indicele fiziologico-igienic ia valori în intervalul (0-300), iar numărul cerinţelor incluse pentru această funcţie este 5. Punctajul pentru toate celelalte cerinţe ia valori în intervalul (0-100).

Punctajul unei funcţii se calculează ca medie aritmetică a punctajelor cerinţelor, iar nota fiecărui atribut prin calcularea mediei aritmetice a funcţiilor componente ale atributului, împărţită la 100.

Table 2: The scores for the footwear's requirements, functions and attributes
Tabelul 2: Punctaj acordat cerinţelor, funcţiilor şi atributelor încălţămintei

Attributes Atribute	Attribute Score *Notă atribut*	Functions *Funcţiile încălţămintei*	Number of items *Număr cerinţe*	Requirements *Cerinţe*	Points *Punctaj maxim*
Comfort *Confort*	Max. 4	Physiological-hygienic function *Funcţia fiziologico-igienică (sanogenetică)*	5	• Global comfort index • *Indicele fiziologico-igienic*	300
				• Flexibility • *Flexibilitate*	100
				• Non-allergenic action • *Acţiune non-alergenică*	100
		Dimensional function *Funcţia dimensională*	4	• Product weight • *Masa produsului*	100
				• Fit the size chart • *Încadrarea în gama dimensională*	100
				• Limits of the specific dynamic effect • *Încadrarea în limitele efectului dinamic specific*	100
				• Dimensional stability • *Stabilitatea dimensională*	100
		Biomechanical function *Funcţia biomecanică*	4	• Supporting the foot arch • *Susţinerea bolţii piciorului*	100
				• Pressure distribution on the supporting surface • *Distribuirea presiunilor pe suprafaţa de sprijin*	100
				• Orthostatic and dynamic balance • *Echilibru ortostatic şi în dinamică*	100
				• Maintaining the functionality of joints • *Menţinerea funcţionării articulaţiilor*	100
		Ergonomic function *Funcţia ergonomică*	5	• Shock absorption • *Absorbţia şocului*	100
				• Forming of the foot bed • *Formarea patului piciorului*	100
				• Slippage level on different surfaces (ice, wet surface, floor tiles, parquet, etc.) • *Gradul de alunecare pe diferite suprafeţe (gheaţă, mediu umed, gresie, parchet etc.)*	100

Table 2: Continued
Tabelul 2: Continuare

Attributes Atribute	Attribute Score *Notă atribut*	Functions *Funcţiile încălţămintei*	Number of items *Număr cerinţe*	Requirements *Cerinţe*	Points *Punctaj maxim*
Comfort *Confort*	Max. 4	Ergonomic function *Funcţia ergonomică*	5	• Degree of easiness when putting on - taking off footwear • *Uşurinţă la încălţare-descălţare*	100
				• Foot-footwear dimensional correspondence • *Corespondenţa dimensională picior-încălţăminte*	100
Performance during wearing *Performanţă în purtare*	Max. 3	Reliability function (characteristics regarding resistance to wear) *Funcţia de fiabilitate (caracteristici privind rezistenţa la purtare)*	3	• Strength of the joinings and raw materials • *Rezistenţa îmbinărilor şi a materialelor la solicitări mecanice*	100
				• Wear resistance • *Rezistenţa la uzură*	100
				• Resistance of the finishing treatments • *Rezistenţa finisajelor*	100
		Maintenance function (maintenance characteristics) *Funcţia de mentenanţă (caracteristici de întreţinere)*	2	• Wash behaviour • *Comportarea la spălare*	100
				• Behaviour to chemical products used for maintenance • *Comportarea la acţiunea produşilor chimici de întreţinere*	100
		Protection function *Funcţia de protecţie*	3	• Foot fastener system • *Gradul de acoperire a piciorului*	100
				• Protection against mechanically provoked trauma • *Protecţie contra acţiunilor traumatice provocate mecanic*	100
				• Protection against environmental agents • *Protecţia contra agenţilor de mediu*	100
Aspect and style *Aspect şi conţinut stilistic*	Max. 2	Gnoseological function *Funcţia gnoseologică*	3	• Information regarding the product (price, size, width, nature of raw materials, maintenance conditions) • *Informaţii despre produs (preţ, mărime, lărgime, natura materiilor prime, condiţii de întreţinere)*	100
				• Information regarding the producer, brand • *Informaţii despre firma-brand*	100

Table 2: Continued
Tabelul 2: Continuare

Attributes Atribute	Attribute Score *Notă atribut*	Functions *Funcţiile încălţămintei*	Number of items *Număr cerinţe*	Requirements *Cerinţe*	Points *Punctaj maxim*
Aspect and style *Aspect şi conţinut stilistic*	Max. 2	Gnoseological function *Funcţia gnoseologică*	3	• Information regarding consumer (personality, style) • *Informaţii despre consumator (personalitate, stil)*	100
		Style-compositional function *Funcţia stilistic-compoziţională*	2	• Artistic concept • *Concepţia stilistică*	100
				• Constructive concept (product range, design variant) • *Concepţia constructivă (sortiment, variantă de proiectare)*	100

The maximum score (100) is considered when the requirement is totally fulfilled, while the minimum score (0) is given when the requirement is not fulfilled. The score can be determined in comparison with another product that can be the control product or not, or based on the personal experience of the person carrying out the evaluation. The three attributes have different weights in the quality index (Figure 2).

Punctajul maxim (100) se acordă pentru satisfacerea totală a cerinţei respective, iar punctajul minim (0) se acordă atunci când cerinţa nu este satisfăcută. Punctajul se poate stabili prin comparare cu un alt produs, care poate fi sau nu un produs etalon, sau prin raportare la experienţa proprie a evaluatorului. Cele trei atribute contribuie într-o pondere diferită în economia indicelui de calitate (Figura 2).

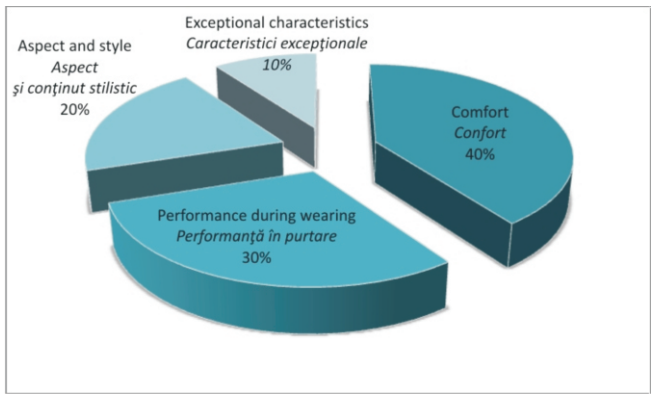

Figure 2. Attributes' weight in the quality index
Figura 2. Ponderea fiecărui atribut în economia indicelui de calitate

For high quality products, a point is added for each function that the product satisfies completely.

For example, footwear for persons with diabetes will have a global comfort index of 5, for protective footwear a point will be added to the index characterising wear performance, while for fashion

Pentru produsele de calitate superioară, se adaugă câte un punct pentru acea funcţie îndeplinită de către produs în mod superior.

De exemplu, pentru o încălţăminte adresată persoanelor cu diabet, indicele de confort va obţine punctaj 5, pentru o încălţăminte de protecţie se va adăuga un punct

footwear the additional point will be included for aspect and style.

This way, the quality classes are defined based on the values of the quality index, as illustrated in Table 3.

la indicele ce caracterizează performanţa în purtare, iar pentru un produs al unei case de modă importante punctul în plus se va adăuga la aspect şi conţinut stilistic.

Astfel, în funcţie de valoarea indicelui de calitate, clasele de calitate se definesc conform valorilor din Tabelul 3.

Table 3: Quality classes
Tabelul 3: Treptele de calitate

Minimum quality *Calitate minimă*	Medium quality *Calitate medie*			High quality *Calitate superioară*
	'Mass' *De masă*	Intermediary *Intermediară*	Superior *Superioară*	
3	3 - 5	5 - 7	7 - 9	>9

Three men's laced shoes (Figure 3) were chosen to determine the reliability of this quality evaluation system using the quality index. A group of 11 respondents, men and women, aged between 30 and 45, with minimum knowledge in the field, compared the products and scored each requirement.

În vederea stabilirii fiabilităţii acestui sistem de evaluare a calităţii prin intermediul indicelui de calitate, s-au ales trei modele de pantofi bărbăteşti (Figura 3), cu închidere prin înşiretare. Un grup de 11 respondenţi, alcătuit din femei şi bărbaţi, cu vârste între 30 şi 45 ani, cu pregătire de specialitate minimă, au dat punctaj fiecărei cerinţe în parte prin compararea celor 3 modele între ele.

Model 1 Model 2 Model 3

Figure 3. Models of shoes
Figura 3. Modele de încălţăminte

Model 1 (M1) is a shoe made using the Goodyear system (a cap toe Oxford shoe), with box calf leather uppers, vamp, quarters, tongue and welt. The pieces corresponding to the upper part are processed with bending edge. The linings are made of cattle leather, cut in the heel counter, quarters and vamp. The tongue has no lining and the insole lining is stiff and unformed. The outsole and the welt are made of genuine leather

Modelul 1 (M1) este un pantof confecţionat în sistem CR, cu feţele din piele box, divizate în vârf, căpută, carâmbi, limbă şi vipuşcă. Marginile reperelor componente ale subansamblului exterior sunt îndoite. Căptuşelile sunt confecţionate din meşină bovine, divizate în: antiglisor, căptuşeală a carâmbilor şi căptuşeală căpută. Limba este necăptuşită, iar branţul şi acoperişul de branţ sunt dure şi neformate. Talpa şi

and the uppers are sewn to the outsole from heel to heel.

Model 2 (M2) is a shoe made in a cement construction system (outsole is glued to the upper by adhesive), box calf uppers cut in the vamp and made of three parts: one central and two laterals, quarters, tongue and back strap. The linings are made of artificial leather, cut in the heel counter, quarters, tongue and vamp. The outsole is made of one piece, the heel and the gripping surface being injected from thermo resistant rubber. The insole lining comprises 3 layers: a non-woven support layer, a PU foam layer and a layer made of composition leather.

Model 3 (M3) is produced using the flexible system (upper part is stitched with bottom part of shoe), with box calf uppers, cut in vamp, quarters, tongue and heel counter. The quarters are made of 2 elements. The pigskin linings are cut in quarters, vamp and tongue. The upper part is outside lasted and assembled with the insole made of collagen fibres, while the rubber outsole is glued the leather midsole. The insole lining comprises 3 layers: a non-woven support layer, a PU foam layer and a layer made of pigskin.

rama sunt din piele, feţele fiind cusute de talpă de la toc la toc.

Modelul 2 (M2) este un pantof confecţionat în sistem IL, cu feţele din piele box, divizate în căpută, alcătuită din 3 elemente: un reper central şi două repere laterale, carâmbi, limbă şi vipuşcă. Căptuşelile sunt din piele artificială, divizate în: antiglisor, căptuşeala carâmbilor, căptuşeala limbii şi căptuşeala căputei. Talpa este monolit, din piele şi cu tocul şi relieful antiderapant injectat din cauciuc TR. Acoperişul de branţ este confecţionat din 3 straturi: strat suport de neţesut, strat de spumă poliuretanică şi stratul de material semisintetic.

Modelul 3 (M3) este confecţionat în sistem IF, cu feţele din box, divizate în liră, fâşii, carâmbi, limbă şi ştaif. Carâmbii, la rândul lor, sunt confecţionaţi din 2 elemente. Căptuşelile, din meşină porcine, sunt divizate în: căptuşeala carâmbilor, căptuşeala căputei şi căptuşeala limbii. Ansamblul superior este rabătut în exterior şi cusut de branţul din fibre colagenice, iar talpa de uzură este lipită de o talpă intermediară din piele. Acoperişul de branţ este confecţionat din 3 straturi: strat suport de neţesut, strat de spumă poliuretanică şi stratul din meşină.

RESULTS AND DISCUSSION

The vapour permeability, air permeability and thermal insulation were determined for the materials used for the intermediate season shoes.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Prin metode de laborator au fost determinate valorile pentru rezistenţa la vapori, rezistenţa la aer şi rezistenţa termică a ansamblurilor de materiale destinate încălţămintei pentru primăvară - toamnă.

Table 4: Upper and lining materials
Tabelul 4: Materiale utilizate pentru feţe şi căptuşeli

Code *Cod*	Upper *Feţe*	Lining *Căptuşeli*
M1	Box calf leather *Box Modelul 1*	Cattle leather *Meşină bovine*
M2	Box calf leather *Box Modelul 2*	Artificial leather *Înlocuitor*
M3	Box calf leather *Box Modelul 3*	Pig leather *Meşină porcine*

In order to establish the physiologic-hygienic index, the scores were calculated for each structure

În vederea calculării indicelui fiziologico-igienic s-au calculat punctajele pentru fiecare structură prin

using the direct percentage for the thermal insulation and reverse percentage for water and air permeability [4-6].

proporţionalitate directă pentru rezistenţa termică şi proporţionalitate inversă pentru rezistenţa la vapori şi rezistenţa la aer [4-6].

Table 5: Physiologic-hygienic index
Tabelul 5: Indicele fiziologico-igienic

Code *Cod*	R_{sum} $m^2.h.°C/kcal$	Score *Pct.*	R_p $m^2.h.mm/kg$	Score *Pct.*	R_{va} $mm.h.m^2/g$	Score *Pct.*	I_{fi}
M1	0.256705	86.9	4.018793	24.9	2.006559	34.2	146.11
M2	0.234607	79.5	4.840078	20.7	2.090667	35.1	135.24
M3	0.246626	83.5	3.573817	28	2.091627	28.8	140.38

The three structures corresponding to the analysed models have similar values for the physiologic-hygienic index (Table 5). With regard to the comfort index, the physiologic-hygienic characteristics have the same importance. The differences between the three models concern mostly the requirements related to the foot's biomechanics: sustaining the foot arch, stress distribution and maintaining the functioning of the joints. These requirements are met mostly by the bottom part and construction system of shoe.

Cele trei structuri, corespunzătoare modelelor analizate, au valori foarte apropiate ale indicelui fiziologico-igienic (Tabelul 5). În economia indicelui de confort, caracteristicile fiziologico-igienice ale materialelor au acelaşi impact. Diferenţele între cele 3 modele apar, cu precădere, de la satisfacerea cerinţelor legate de biomecanica piciorului: susţinerea bolţii piciorului, distribuirea presiunilor şi menţinerea funcţionării articulaţiilor. Aceste cerinţe sunt asigurate, în cea mai mare parte, de ansamblul inferior şi de sistemul de confecţii.

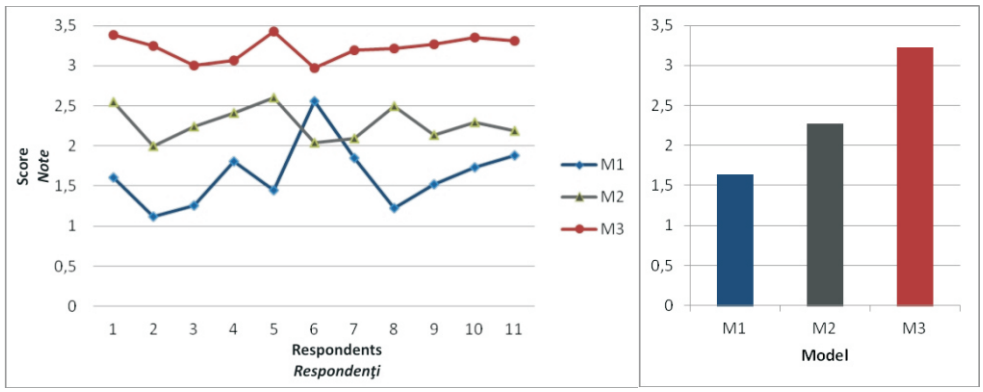

Figure 4. Analysis of Comfort Index
Figura 4. Analiza Indicelui Confort

With reference to comfort (Figure 4), the opinions are justified and homogenous to a certain point. Model 3 satisfies the highest number of requirements, being the lightest and most flexible of all models and having the highest interior volume. Its rate of complying to the requirements is 80.5%. Therefore, its score of 3.22 out of 4 is totally justified. The graphic from Figure 5

Din punctul de vedere al confortului (Figura 4), opiniile sunt justificate şi oarecum omogene. Modelul 3 îndeplineşte cele mai multe cerinţe, fiind cel mai uşor şi flexibil dintre cele trei modele şi cu un volum interior adecvat, cu o rată de satisfacere de 80,5%. În consecinţă, nota obţinută (3,22 din 4) este pe deplin justificată, iar din graficul din Figura 5 se observă o

indicates that the opinions are uniform, with a variation interval of only 8%.

Model 2 loses due to its lining of artificial leather, reduced flexibility in comparison to Model 3 and a visibly smaller interior volume. In this case, the value of the comfort index is 2.27, close to the middle of the interval, while its rate of complying to the requirements is 56%. The opinions are also homogeneous, varying within a 12% range.

Model 1 obtained a relatively low score despite the fact that is made of high-quality natural materials. It is heavier than the other models and less flexible, with leather outsole that slides easily on a lot of surfaces, while its tongue is without lining. The comfort index was determined to be only 1.63, with 40% rate of complying to the requirements. The opinions were relatively divided, varying within a 36% range.

uniformitate a opiniilor, acestea variind doar cu 8%, între medie şi extreme.

Modelul 2 pierde datorită căptuşelilor din piele artificială, flexibilităţii mai reduse faţă de modelul 3 şi volumului interior vizibil mai mic. În cazul acestui produs, valoarea indicelui de confort este aproape de mijlocul intervalului, cu o rată de satisfacere a cerinţelor de 56%, respectiv nota 2,27, iar opiniile sunt omogene, variază faţă de medie cu 12%.

Modelul 1 obţine un scor destul de slab, în pofida faptului că este confecţionat din materiale naturale de foarte bună calitate. Este mai greu decât celelalte două modele şi mai puţin flexibil, datorită sistemului de confecţie, cu o talpă din piele, dar care alunecă pe foarte multe suprafeţe şi cu limba necăptuşită. Lipsa căptuşelii limbii a creat un sentiment negativ faţă de acest model. Opiniile au fost destul de împărţite, valorile acestui indice variind cu până la 36% faţă de media acestui indicator, de 1,63, iar rata de satisfacere este de doar 40%.

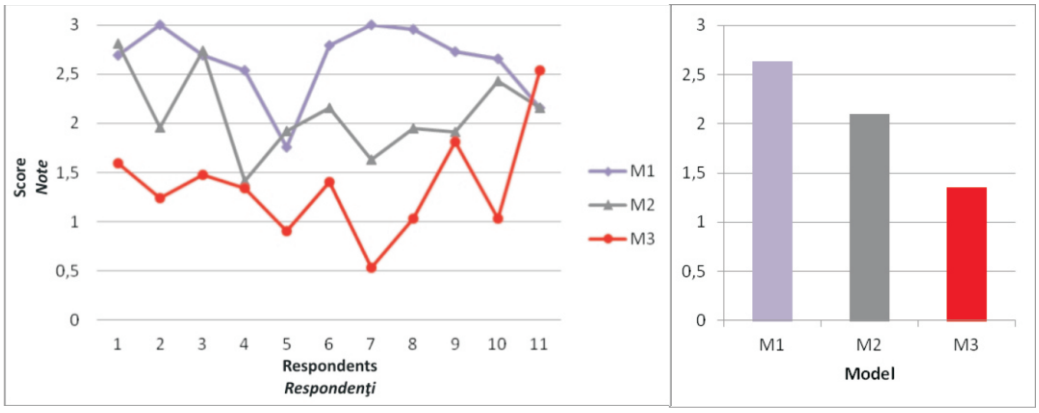

Figure 5. Analysis of Performance during wearing Index
Figura 5. Analiza Indicelui Performanţă în purtare

With regard to reliability and wear behaviour (Figure 5), Model 1 is clearly the leader, with 87.6% rate of complying to the requirements. The high-quality materials, the production system, the intermediary elements giving the shoe form and bearing, make this model robust and reliable, ensuring a high level of compliance to the protection function. The other two models also fulfil the requirements imposed for the Performance during wearing attribute, in a similar manner: 84.6% for Model 2 and 72% for Model 3. Models 2 and 3 scored lower points for the function of protection, due to the very soft intermediary pieces (toe cap and heel counter). Model 3 also lost points for

Din punctul de vedere al fiabilităţii şi al performanţei în purtare (Figura 5), modelul 1 conduce detaşat, cu o cotă de satisfacere a cerinţelor de 87,6%. Materialele de foarte bună calitate, sistemul de confecţie, elementele intermediare care dau formă şi ţinută, conferă acestui articol robusteţe şi fiabilitate şi asigură o foarte bună satisfacere a funcţiei de protecţie. Şi celelalte două modele îndeplinesc cerinţele impuse de atributul performanţă în purtare, într-o măsură satisfăcătoare: 84,6% modelul 2 şi 72% modelul 3. Modelele 2 şi 3 au obţinut punctaje mai proaste la funcţia de protecţie, datorită reperelor intermediare (ştaif, bombeu) foarte moi, iar modelul 3 a pierdut din

the maintenance function, due to the light colour that is difficult to maintain. The opinions vary in a significant interval in reference to the average - 31 and 32% for Model 1 and 2, respectively, and up to 60% for Model 3.

punctaj şi la funcţia de mentenanţă, datorită culorii deschise, care se întreţine greu. Opiniile variază destul de mult faţă de medie, cu 31%, respectiv 32% pentru modelele 1 şi 2 şi cu până la 60% pentru modelul 3.

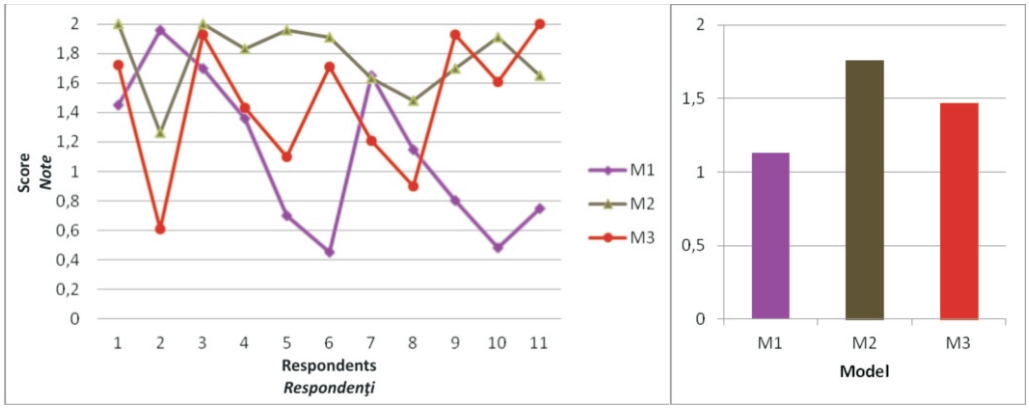

Figure 6. Analysis of Aspect and style Index
Figura 6. Analiza Indicelui Aspect şi conţinut stilistic

With respect to the aspect and style (Figure 6), Model 2 has a 86% rate of meeting the requirements of the evaluators, followed by Model 2 with 73% rate of compliance and Model 3 with only 56%.

The opinions related to product aesthetics were expected to be extremely varied. Model 2 is aesthetically the best due to its long straight lines that join and decorate the upper part, conferring suppleness and elegance to the product.

În ceea ce priveşte aspectul şi conţinutul stilistic (Figura 6), modelul 2 satisface cerinţele grupului de evaluare într-un procent de 86%, fiind urmat de modelul 3 cu un nivel de satisfacere de 73% şi modelul 1 cu doar 56% nivel de satisfacere a cerinţelor.

Era de aşteptat ca opiniile legate de estetica produsului să fie foarte variate. Modelul 2 se impune din punct de vedere estetic prin liniile lungi şi drepte care îmbină şi decorează elementele componente ale căputei. Acestea dau supleţe şi eleganţă produsului.

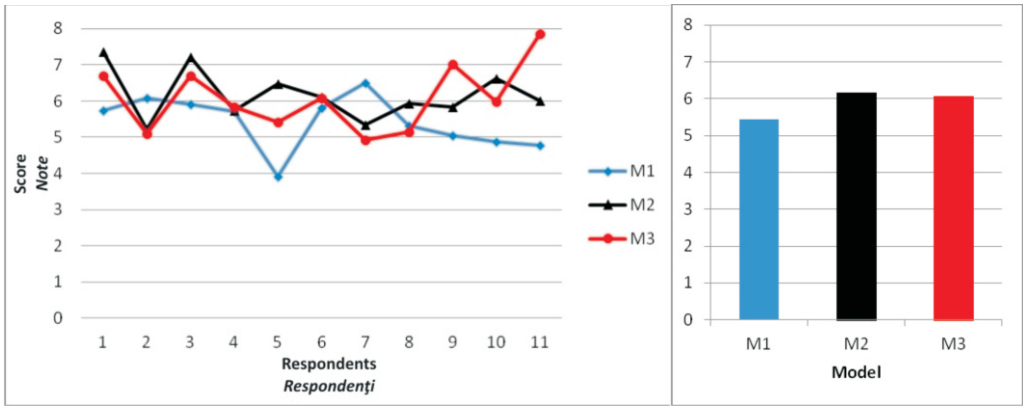

Figure 7. Analysis of Quality Index
Figura 7. Analiza Indicelui de Calitate

Analysing the average values for quality index (Figure 7), one can see that all models are placed in the 5-7 interval, being products of intermediary

Analizând valorile medii ale indicelui de calitate (Figura 7), constatăm că cele trei produse analizate se încadrează în intervalul 5-7, adică sunt produse de calitate

medium quality. The smallest value for Iq was obtained for Model 1, followed by Model 3. Despite having lining made of artificial leather, Model 2 presents the highest comfort index.

medie intermediară. Cea mai mică valoare a lui Iq a fost obţinută de modelul M1, urmat de modelul M3. Valoarea cea mai mare a indicelui de calitate este obţinută de modelul M2, în pofida faptului că acest model are o căptuşeală din piele artificială.

CONCLUSIONS

It can be concluded that the quality index is an accurate indicator for quality, it is easily understood by consumers (it is easy to show to which the degree each function is satisfied), memorised and recognised.

Such a quality index allows ranking the products and emphasising the relation between quality and price. It gives the buyer information on price justification.

The use of a quality index that evaluates the quality of a product in footwear retail also allows eliminating from the market products that do not satisfy the minimal requirements and companies using dumping pricing policies.

CONCLUZII

În concluzie, indicele de calitate este un indicator care reflectă calitatea, uşor de înţeles pentru consumator (ponderea satisfacerii fiecărui atribut este uşor de evidenţiat), uşor de memorat şi recunoscut.

Un astfel de indicator de calitate permite ierarhizarea produselor şi evidenţierea clară a relaţiei dintre calitate şi preţ, oferind celui care achiziţionează un produs posibilitatea de a fi informat cu privire la motivaţia solicitării preţului respectiv.

Introducerea în practica comercială a aprecierii calităţii încălţămintei printr-un indice de calitate oferă, totodată, posibilitatea eliminării de pe piaţă a acelor produse care nu satisfac nevoi minimale de calitate, dar şi a firmelor care fac concurenţă neloială prin practicarea unor preţuri de dumping.

REFERENCES

1. Iovan-Dragomir, A., The foot-footwear interaction in the analysis of foot comfort and footwear quality, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2015**, 15, 1, 15-24.
2. Feng, Y., Li, T., Wu, J., Xu, B., Chen, W., Zhou, J., Safety assessment of shoes fit for driving, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2015**, 15, 3, 151-158.
3. Iovan-Dragomir, A., Foot Comfort (in Romanian), Iaşi, PERFORMANTICA, **2012**.
4. Matenciuc, C.C., Mitu, S., Harnagea, M., Dulgheriu, I., Optimizing the density of stitch at assembling leather patterns, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2010**, 10, 2, 33-48.
5. Dragomir, A., Raw Materials for Footwear. Methods and Means of Testing Quality (in Romanian), Iaşi, PERFORMANTICA, **2009**.
6. Dragomir, A., Mihai, A., Analysis of the Footwear Attributes, Characteristics and Requirements in the Context of the New Product Strategy, CORTEP'07, Bulletin of the Polytechnic Institute Iasi, tome LIII, **2007**, Fas.5, 227-233.

Article received/Data primirii articolului: 30.09.2015
Accepted/Acceptat la data: 28.01.2016

EFFECTS OF HIGH HEELS ON CENTRE OF PRESSURE PROGRESSION DURING WALKING IN YOUNG WOMEN

INFLUENŢA PANTOFILOR CU TOC ÎNALT ASUPRA PROGRESIEI CENTRULUI DE PRESIUNE ÎN TIMPUL MERSULUI LA FEMEILE TINERE

Meiling RAN, Furong HAO, Luming YANG*, Shuwen WU

Key Laboratory of Leather Chemistry and Engineering (Sichuan University), Ministry of Education, Chengdu 610065; National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Chengdu 610065; e-mail: yangluminglulu@qq.com

EFFECTS OF HIGH HEELS ON CENTRE OF PRESSURE PROGRESSION DURING WALKING IN YOUNG WOMEN

ABSTRACT. The purpose of this study was to discuss the differences in centre of pressure (COP) spatio-temporal progression during walking between barefoot condition and wearing high heels condition. The data were collected from 35 young women by a combined Footscan® system. The mean COP path, the displacement and phase of COP, the relationship of the peak medial-lateral displacement with time and the plantar pressure of five plantar regions were calculated in both barefoot and wearing high heels condition. The mean COP path from 160 mm to the end in the y-axis direction turned to the lateral again when walking in high heels, but the mean COP path kept shifting to the medial of the foot with an increasing speed when walking barefoot. Compared to walking barefoot, the percentage time of the initial contact phase and the foot flat phase significantly increased in wearing high heels condition. The maximum medial-lateral displacement of the COP and the maximum medial-lateral displacement of the forefoot COP were significantly greater in barefoot condition than wearing high heels, but the maximum anterior-posterior displacement of the COP showed a contrary consequence (p = 0.000; 0.000; 0.000, respectively). An eccentric second lateral shift occurred in forefoot push-off phase indicated a lateral deformation of hallux during walking in high heels. An increased plantar pressure under heel region suggested that the impact from ground reaction force was associated with heel types.

KEY WORDS: centre of pressure, high heels, walking, plantar pressure, phase

INFLUENŢA PANTOFILOR CU TOC ÎNALT ASUPRA PROGRESIEI CENTRULUI DE PRESIUNE ÎN TIMPUL MERSULUI LA FEMEILE TINERE

REZUMAT. Scopul acestui studiu a fost de a discuta diferenţele de progresie spaţio-temporală a centrului de presiune (COP) în timpul mersului desculţ şi cu tocuri înalte. S-au colectat date de la 35 de femei tinere utilizând un sistem combinat Footscan®. S-au calculat traiectoria medie a COP, deplasarea şi faza COP, relaţia dintre deplasarea medio-laterală maximă şi timp şi presiunea plantară în cinci regiuni, atât în cazul mersului desculţ, cât şi în cazul purtării unor pantofi cu toc înalt. Traiectoria medie a COP de la 160 mm până la capăt în direcţia y a axei s-a deplasat lateral din nou în cazul mersului cu tocuri înalte, însă traiectoria medie a COP s-a tot deplasat spre centrul piciorului, cu o viteză crescândă în cazul mersului desculţ. Comparativ cu mersul desculţ, procentul temporal al fazei de contact iniţial şi al fazei de contact total a crescut semnificativ la purtarea pantofilor. Deplasarea medio-laterală maximă a COP şi deplasarea medio-laterală maximă a COP al antepiciorului au fost semnificativ mai mari în cazul mersului desculţ decât al celui cu tocuri înalte, însă deplasarea antero-posterioară maximă a COP s-a manifestat în sens opus (p = 0,000; 0,000; respectiv 0,000). O a doua deplasare laterală excentrică a avut loc în faza de propulsie a antepiciorului şi a indicat o deformare laterală a halucelui în timpul mersului cu tocuri înalte. Presiunea plantară ridicată în regiunea călcâiului a sugerat că impactul forţei de reacţie a solului este asociat cu tipul de toc.

CUVINTE CHEIE: centru de presiune, tocuri, mers, presiune plantară, fază

LES EFFETS DE TALONS HAUTS SUR LA PROGRESSION DU CENTRE DE PRESSION LORS DE LA DÉMARCHE CHEZ LES JEUNES FEMMES

RÉSUMÉ. Le but de cette étude a été d'examiner les différences dans la progression spatio-temporelle du centre de pression (CdP) lors de la démarche pieds nus et en talons hauts. Les données ont été recueillies ŕ partir de 35 jeunes femmes par un systčme Footscan® combiné. On a calculé la trajectoire moyenne du CdP, le déplacement et la phase du CdP, la relation entre le déplacement médio-latéral maximal avec le temps et la pression plantaire de cinq régions plantaires pour la situation de la démarche pieds nus et en talons hauts. La trajectoire moyenne du CdP ŕ partir de 160 mm jusqu'ŕ la fin dans la direction y de l'axe a été déplacée latéralement de nouveau lors de la démarche en talons hauts, mais la trajectoire moyenne du CdP a été déplacée vers le centre du pied avec une vitesse croissante en marchant pieds nus. Comparé ŕ la démarche pieds nus, le pourcentage de temps de la phase de contact initial et de la phase de contact total a augmenté significativement dans la démarche en talons hauts. Le déplacement médio-latéral maximal du CdP et le déplacement médio-latéral maximal du CdP de l'avant-pied ont été significativement plus élevés dans la démarche pieds nus qu'en portant des talons hauts, mais le déplacement antéro-postérieur maximal du CdP s'est manifesté au contraire (p = 0,000; 0,000; respectivement 0,000). Un second déplacement latéral excentrique a eu lieu dans la phase de propulsion de l'avant-pied et a indiqué une déformation latérale de l'hallux lors de la démarche en talons hauts. La pression plantaire élevée dans la région du talon a suggéré que l'impact de la force de réaction du sol a été associé au type de talon.

MOTS CLÉS: centre de pression, talons hauts, démarche, pression plantaire, phase

* *Correspondence to: Luming YANG, National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Chengdu 610065; e-mail: yangluminglulu@qq.com*

INTRODUCTION

High heels fashion emerged during the reign of Louis XIV of France. At that time, high heels were popular among men and women alike. Nowadays, high heels are associated with women exclusively. Helen Branthwaite et al. [1] investigated the choices about footwear made by inly use high heels to enhance their sexuality and self-image. Women in high heels take more frequent and smaller steps, have less knee bend and greater hip rotation, which makes them look more attractive [2]. However, there is a great deal of research showing that high heels are responsible for hallux valgus deformity, plantar calluses, decreasing venous function in the lower limbs, et al. [3-5]. The rearfoot angle is significantly varus after wearing high-heeled shoes, and wearing high heels for a long time may trigger changes in the plantar arch [6].

Recent studies have shown that the plantar pressure shifted from the midfoot and heel to the medial forefoot as the heel height increased [7-13]. The reduced walking speed and the transfer of the body weight were associated with reduced base of support while women wore high heels [13]. In addition to plantar pressure, wearing high heels also has effects on lower limbs. Previous studies have revealed that force across the patellofemoral joint and compressive force on the medial compartment of the knee increased when walking in high heels [14]. Wearing high heels changes the orientation of the legs with changing the ankle and knee [15].

Although many research studies proved that high heels have effects on foot and lower limb, few studies have compared the differences in the center of pressure (COP) progression between walking barefoot and walking in high heels. Most studies have focused on the kinetics and kinematics of the lower limbs and the greater pressure in medial forefoot with increasing heel height. Footwear has a great influence on natural foot condition [16]. There is more eversion of forefoot in barefoot locomotion, and more inversion while shod [17]. It is important to discuss the differences women, and suggested that women

INTRODUCERE

Tocurile înalte au apărut în timpul domniei lui Ludovic al XIV-lea al Franţei. La acea vreme, tocurile înalte erau populare deopotrivă în rândul bărbaţilor şi al femeilor. În prezent, tocurile înalte sunt în mod exclusiv asociate cu femeile. Helen Branthwaite şi colab. [1] au investigat alegerile femeilor referitoare la încălţăminte şi au sugerat că femeile folosesc tocurile înalte în principal pentru a-şi amplifica sexualitatea şi imaginea de sine. Femeile care poartă tocuri înalte fac paşi mai mici şi mai deşi, genunchiul se îndoaie mai puţin şi rotaţia şoldului este mai mare, ceea ce face ca femeile să arate mai atractiv [2]. Cu toate acestea, există multe studii care arată că tocurile înalte sunt responsabile pentru deformările de tip *hallux valgus*, bătăturile plantare, scăderea funcţiei venoase la nivelul membrelor inferioare şi altele [3-5]. După purtarea pantofilor cu toc înalt, unghiul retropiciorului este vizibil în poziţie *varus*, purtarea îndelungată a pantofilor cu toc înalt putând declanşa modificări ale bolţii plantare [6].

Studii recente au arătat că presiunea plantară se deplasează de la zona mediană şi călcâi la antepicior pe măsură ce creşte înălţimea tocului [7-13]. Viteza de mers redusă şi transferul greutăţii corporale au fost asociate cu baza de sprijin redusă la femeile care poartă pantofi cu toc înalt [13]. Pe lângă presiunea plantară, purtarea pantofilor cu toc înalt influenţează şi membrele inferioare. Studiile anterioare au relevat faptul că forţa din zona încheieturii patelofemurale şi forţa de compresie asupra compartimentului central al genunchiului au crescut în timpul mersului cu pantofi cu toc înalt [14]. Purtarea pantofilor cu toc schimbă orientarea picioarelor, modificând poziţia gleznei şi a genunchiului [15].

Cu toate că multe studii de cercetare au demonstrat că tocurile înalte influenţează laba piciorului şi membrele inferioare, puţine studii au comparat diferenţele privind progresia centrului de presiune (COP) în timpul mersului desculţ şi cu tocuri înalte. Cele mai multe studii s-au concentrat asupra cineticii şi cinematicii membrelor inferioare şi presiunii mai mari din zona centrală a antepiciorului odată cu creşterea înălţimii tocului. Încălţămintea influenţează semnificativ starea naturală a piciorului [16]. Antepiciorul prezintă o eversie mai mare în timpul mersului desculţ şi o inversie mai mare în timpul mersului cu pantofi [17]. Este important să se discute

mabetween barefoot and shod during walking deeply, especially when considering that the most natural state of foot is barefoot.

The spatial and temporal parameters of COP describe the sequenced contact coordinates and times of plantar pressure regions in the foot roll-over during walking, and they are recognized in their reliability to assess the motor pathologies [18]. The purpose of this study was to compare the differences in gait during walking between barefoot condition and wearing high heels condition in depth, by means of investigating the effects of high heels on COP spatio-temporal progression and plantar pressure, which may have an important reference value for more comfortable high heels design.

METHODS

Subjects

A subject was considered valid when the following inclusion criteria were met: (i) had a prior experience wearing high heels, (ii) had a normal arch based on assessment of plantar pressure footprint, (iii) had a standard foot type which is neither fat nor thin based on estimate of a 3-D scanning foot type, (iv) wearing shoe size Euro 37, and (v) had no history of lower extremity injury or foot pain in the past 3 years. Thirty-five women whose ages were between 21-35 were recruited in this study. The average age of these subjects was 25±3 years, the average height was 161.8±3.4 cm, and average weight was 52.3±3.9 kg. All subjects had read and signed an informed consent prior to testing.

Data Collection

A 1 m Footscan® plantar pressure plate (Rsscan international, Belgium, 1068×418×12 mm, 250 Hz) was placed on top of a 1 m Footscan® force platform (Rsscan international, Belgium, 1068×418×180 mm, 250 Hz), flush and in the middle of an 8 m long walkway, used to record the data of COP spatio-temporal progression in overall foot and plantar

diferenţele între mersul cu picioarele goale şi cel cu pantofi, având în vedere că piciorul se află în stare naturală atunci când este desculţ.

Parametrii spaţiali şi temporali ai COP descriu secvenţa de coordonate şi timpi de contact în regiunile cu presiune plantară la nivelul piciorului în timpul mersului, recunoscându-se fiabilitatea acestora la evaluarea patologiilor motorii [18]. Scopul acestui studiu a fost acela de a compara diferenţele apărute în timpul mersului desculţ faţă de mersul cu tocuri înalte, prin intermediul investigării efectelor pantofilor cu toc înalt asupra progresiei spaţio-temporale a COP şi presiunii plantare, putând constitui o referinţă semnificativă pentru proiectarea unor pantofi cu toc înalt mai confortabili.

METODE

Subiecţi

Un subiect a fost considerat valabil atunci când au fost îndeplinite următoarele criterii de includere: (i) experienţă prealabilă în purtarea pantofilor cu toc, (ii) bolta piciorului normală, pe baza evaluării amprentei plantare, (iii) tip de picior normal, nici prea gros, nici prea subţire, pe baza estimărilor unui picior scanat 3D, (iv) măsura pantofului 37 în sistem european şi (v) lipsa antecedentelor de leziuni la extremităţile inferioare sau a durerilor de picioare în ultimii 3 ani. În acest studiu au fost recrutate treizeci şi cinci de femei ale căror vârste au fost cuprinse între 21 şi 35 de ani. Vârsta medie a acestor subiecţi a fost de 25±3 ani, înălţimea medie a fost de 161,8±3,4 cm, iar greutatea medie a fost de 52,3±3,9 kg. Toţi subiecţii au citit şi au semnat un acord de consimţământ înainte de testare.

Colectarea datelor

O platformă Footscan® (Rsscan International, Belgia, 1068×418×12 mm, 250 Hz) de 1 m pentru măsurarea presiunii plantare a fost plasată deasupra unei platforme de forţă Footscan® (Rsscan International, Belgia, 1068×418×180 mm, 250 Hz) de 1 m, în mijlocul unei pasarele de 8 m lungime, şi a fost utilizată pentru a înregistra datele privind progresia spaţio-temporală a COP pentru piciorul întreg şi presiunea plantară în fiecare

pressure in each region. This set-up was used to achieve a real-time calibration to the pressure plate (sum of force of the plate = the vertical component of ground reaction force of platform) (Figure 1).

regiune. Acest sistem a fost folosit pentru a realiza o calibrare în timp real a platformei de presiune (suma forţelor platformei = componenta verticală a forţei de reacţie a solului a platformei) (Figura 1).

Figure 1. 1m Footscan® plantar pressure plate
Figura 1. Platforma Footscan® de 1 m pentru măsurarea presiunii plantare

Subjects had a familiarization time prior to test. Subjects were asked to walk along the 8 m walkway at a self-selected speed and cadence for both conditions. Subjects were asked to complete five acceptable trails in each of the two conditions: barefoot and wearing high heels. An acceptable trail was defined as a trail in which the subject walked through the walkway naturally and bilateral plantar pressure data was collected.

According to the Scientific Footscan software (Rsscan international, Belgium), the plantar pressure footprint was divided into five anatomic regions: toe (T), medial metatarsal (MM), lateral metatarsal (LM), midfoot (MF) and heel (H) for each trail. The COP spatio-temporal progression includes the spatial and temporal parameters of COP, i.e. the displacement and phase of COP. In the coordinates of COP, the y-axis was defined as the line from the middle heel to the toe, over the second metatarsal. The x-axis was perpendicular to the y-axis. The forward direction from heel was defined as the positive direction of y-axis, and the lateral of foot was defined as the positive direction of x-axis. The temporal parameters related to foot contact were initial foot contact (IFC), initial metatarsal contact (IMC), initial forefoot flat contact (IFFC), heel off (HO) and last foot contact (LFC), which divided stance phase into four time phases: the initial contact phase (ICP), the forefoot contact phase

Subiecţilor li s-a acordat un timp de familiarizare înainte de testare. Aceştia au fost rugaţi să meargă de-a lungul pasarelei de 8 m, cu o viteză şi cadenţă la alegere în ambele situaţii. Subiecţii au fost rugaţi să finalizeze cinci trasee acceptabile în fiecare dintre cele două situaţii: desculţ şi purtând tocuri înalte. Un traseu acceptabil a fost definit ca un traseu în care subiectul a păşit în mod firesc pe pasarelă şi s-au putut colecta datele presiunii plantare bilaterale.

Conform programului Footscan (Rsscan International, Belgia), amprenta plantară a fost împărţită în cinci regiuni anatomice: degete (T), metatarsian median (MM), metatarsian lateral (LM), zona centrală (MF) şi călcâi (H) pentru fiecare traseu. Progresia spaţio-temporală a COP include parametrii spaţiali şi temporali ai COP, adică deplasarea şi faza COP. În coordonatele COP, axa y a fost definită ca linia de la mijlocul călcâiului până la degete, peste al doilea metatarsian. Axa x a fost perpendiculară pe axa y. Direcţia pornind de la călcâi spre degete a fost definită ca direcţie pozitivă a axei y, iar laterala piciorului a fost definită ca direcţie pozitivă a axei x. Parametrii de timp referitori la contactul piciorului au fost: contactul iniţial al piciorului (IFC), contactul iniţial al metatarsienelor (IMC), contactul iniţial total al antepiciorului (IFFC), desprinderea călcâiului (HO) şi contactul final al piciorului (LFC), împărţind faza de sprijin în patru etape de timp: faza de contact iniţial (ICP), faza de contact a antepiciorului

(FFCP), the foot flat phase (FFP) and the forefoot push off phase (FFPOP).

Testing Shoes

The shoe was provided by Sheme® brand. The shoe is a business shoe with pointed toe and 6 cm height heel, which is constructed with black suede upper and a leather outsole. The shoe EU size is 37 (Figure 2).

(FFCP), faza de contact total (FFP) şi faza de propulsie a antepiciorului (FFPOP).

Încălţămintea de testat

Încălţămintea de testat a fost furnizată de marca Sheme®. Pantofii sunt în stil business, cu vârful ascuţit şi înălţimea tocului de 6 cm, cu faţa din piele velur neagră şi talpa exterioară din piele. Pantoful are măsura 37 în sistem european (Figura 2).

Figure 2. Testing shoes
Figura 2. Încălţăminte de testat

Data Analysis

According to the research of Menz et al. [19], only data from the right foot was analyzed in this study. The original absolute coordinates were calculated to the relative x-and y-coordinates by the software of Matlab version 7.9 (Mathworks Inc.) (cubic spline interpolation). The average of the relative x- and y-coordinates of COP during walking was plotted as the COP path. The maximum medial-lateral displacement of the COP (MLD) and the maximum anterior-posterior displacement of the COP (APD) under two different conditions were calculated respectively, and the maximum medial-lateral displacement of the forefoot COP (FMLD) was also derived to compare the difference of the COP of the push off phase. Four time phases of the overall foot progression were represented with a percentage time respectively. The maximum plantar pressures under each region were compared in order to understand the differences of the COP trajectory between barefoot and wearing high heels during walking. The paired t test was applied to determine whether any significant differences existed in the COP spatio-temporal parameters and the plantar pressure between the two groups. Meanwhile, the

Analiza datelor

Conform cercetărilor lui Menz şi colab. [19], doar datele de la piciorul drept au fost analizate în acest studiu. Coordonatele absolute originale au fost calculate la coordonatele relative x şi y cu ajutorul programului Matlab versiunea 7.9 (Mathworks Inc.) (interpolare prin funcţii spline cubice). Media coordonatelor relative x şi y ale COP în timpul mersului a fost reprezentată grafic ca traiectoria COP. S-au calculat deplasarea medio-laterală maximă a COP (MLD) şi deplasarea antero-posterioară maximă a COP (APD) în două situaţii diferite; de asemenea, deplasarea medio-laterală maximă a COP la antepicior (FMLD) a fost derivată pentru a compara diferenţele privind COP în faza de propulsie. Patru faze temporale ale progresiei piciorului în ansamblu au fost reprezentate în procente. Presiunile plantare maxime din fiecare regiune au fost comparate pentru a ajuta la înţelegerea diferenţelor dintre traiectoria COP la mersul desculţ şi cea la mersul cu tocuri înalte. Testul t pentru eşantioane dependente a fost aplicat pentru a determina dacă există diferenţe semnificative între parametrii spaţio-temporali ai COP şi presiunea plantară la cele două grupe. În acelaşi timp, s-a calculat

relationship of peak displacement in the x direction of COP and its corresponding time percentage were calculated. Statistical analysis was completed using the SPSS version 17.0 analysis software.

relaţia dintre deplasarea maximă în direcţia x a COP şi procentajul temporal corespunzător. Analiza statistică a fost finalizată cu ajutorul programului SPSS versiunea 17.0.

RESULTS

The mean COP path of barefoot and wearing high heels during walking are shown in Figure 3 respectively.

REZULTATE

Traiectoriile medii ale COP pentru mersul desculţ şi cu tocuri înalte sunt prezentate în Figura 3.

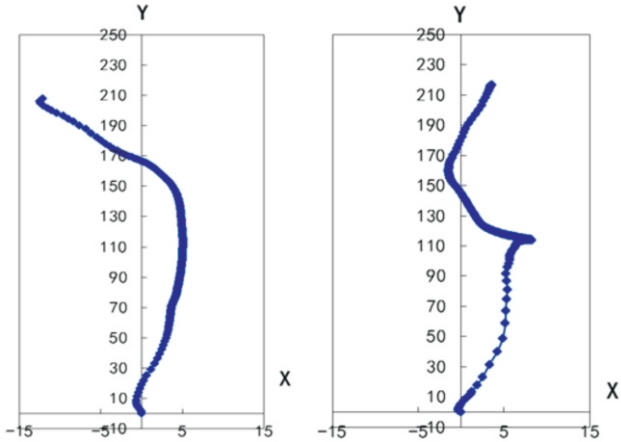

Figure 3. The mean COP path (left: walking barefoot; right: walking in high heels)
Figura 3. Traiectoria medie a COP (stânga: mers desculţ; dreapta: mers cu pantofi cu toc înalt)

The mean COP path of both barefoot and wearing high heels showed a medial shift within the first 9 mm for barefoot and 4 mm for wearing high heels progressing in the anterior-posterior direction, followed by a lateral shift until 115 mm of the y-axis. After that, the COP path shifted medially again to 160 mm in both conditions. At the last section of the mean COP path that is from 160 mm to the end in the y-axis direction, the mean COP path turned to the lateral again when walking in high heels, but the mean COP path kept shifting to the medial of the foot with an increasing speed when walking barefoot.

Traiectoria medie a COP pentru ambele situaţii a indicat o deplasare mediană în primii 9 mm pentru mersul desculţ şi în primii 4 mm pentru mersul cu tocuri înalte, progresând în direcţia antero-posterioară, urmată de o deplasare laterală până la marcajul de 115 mm al axei y. După aceea, traiectoria COP s-a deplasat median din nou la 160 mm în ambele situaţii. În ultima porţiune a traiectoriei medii a COP, adică de la 160 mm până la sfârşit în direcţia axei y, traiectoria medie a COP s-a deplasat lateral din nou la mersul cu tocuri înalte, însă în situaţia mersului desculţ, traiectoria medie a COP a continuat să se deplaseze spre centrul piciorului cu o viteză crescândă.

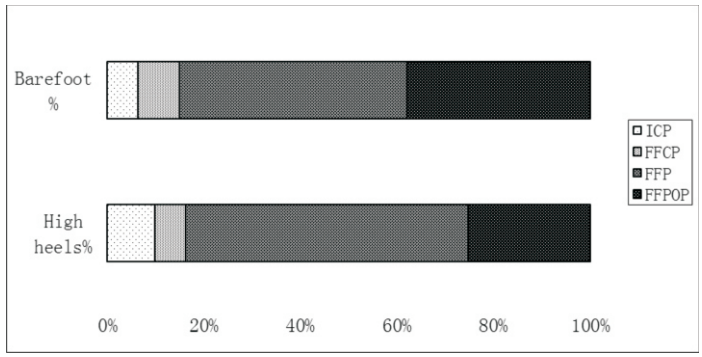

Figure 4. The comparison of four phases for two different conditions
Figura 4. Comparaţia a patru faze în două situaţii diferite

Figure 4 illustrates the comparison of four phases for two different conditions. Compared to barefoot, the percentage time of the initial contact phase (ICP) and the foot flat phase (FFP) significantly increased in wearing condition (*p*=0.000, 0.000). On the contrary, the forefoot contact phase (FFCP) and the forefoot push off phase (FFPOP) demonstrated a decrease in wearing condition, but no significant difference in the forefoot contact phase.

Figura 4 prezintă o comparaţie a patru faze în două situaţii diferite. Comparativ cu mersul desculţ, procentul temporal al fazei de contact iniţial (ICP) şi al fazei de contact total (FFP) a crescut semnificativ la mersul cu pantofi (*p* = 0,000, 0,000). În contrast, faza de contact a antepiciorului (FFCP) şi cea de propulsie a antepiciorului (FFPOP) au prezentat o scădere la mersul cu pantofi, dar nu s-a constatat nicio diferenţă semnificativă în faza de contact a antepiciorului.

Table 1: The displacement of COP path for two different conditions
Tabelul 1: Deplasarea traiectoriei COP în două situaţii diferite

	High heels *Toc înalt*	Barefoot *Desculţ*
MLD	14.1±3.8	19.7±5.4*
APD	216.6±4.0	210.0±8.9*
FMLD	8.5±2.7	18.8±5.7*

*:*p*<0.05

Table 1 shows the maximum medial-lateral displacement of the COP (MLD), the maximum anterior-posterior displacement of the COP (APD) and the maximum medial-lateral displacement of the forefoot COP (FMLD) of the COP. The maximum medial-lateral displacement of the COP and the maximum medial-lateral displacement of the forefoot COP were significantly greater in barefoot condition than wearing high heels, but the maximum anterior-posterior displacement of the COP showed a contrary consequence (*p*=0.000; 0.000; 0.000 respectively). It is worth noting that the maximum medial-lateral displacement of the forefoot COP value was much

Tabelul 1 prezintă deplasarea medio-laterală maximă a COP (MLD), deplasarea antero-posterioară maximă a COP (APD) şi deplasarea medio-laterală maximă a COP al antepiciorului (FMLD) faţă de COP. Deplasarea medio-laterală maximă a COP şi deplasarea medio-laterală maximă a COP al antepiciorului au fost semnificativ mai mari în cazul mersului desculţ decât al celui cu tocuri înalte, însă deplasarea antero-posterioară maximă a COP s-a manifestat în sens opus (p = 0,000; 0,000; respectiv 0,000). Este de remarcat faptul că deplasarea medio-laterală maximă a valorii COP a antepiciorului a fost mult mai apropiată de

close to the maximum medial-lateral displacement of the COP value when walking barefoot, but there was no such phenomenon in wearing condition.

deplasarea medio-laterală maximă a valorii COP la mersul desculţ, dar nu a existat niciun astfel de fenomen în cazul mersului cu pantofi.

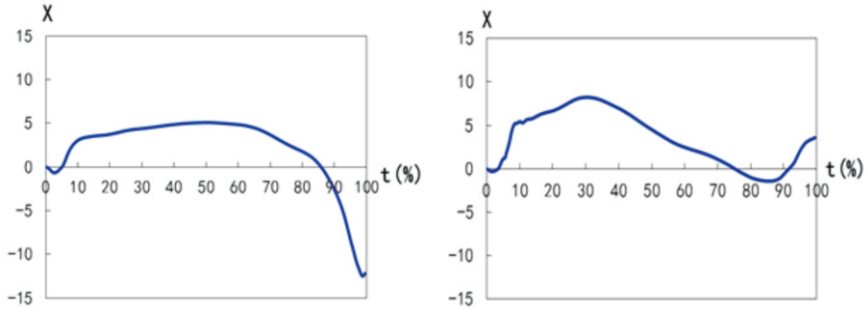

Figure 5. The relationship of the peak medial-lateral displacement with time
(left: walking barefoot; right: walking in high heels)
Figura 5. Legătura dintre deplasarea medio-laterală maximă şi timp
(stânga: mers desculţ; dreapta: mers cu pantofi cu toc înalt)

The relationship of the peak medial-lateral displacement with time was displayed in Figure 5. The first peak medial shift, first peak lateral shift, and the second peak medial shift occurred at 3%, 51.5%, 100% and 2.5%, 31%, 85.5% of totally walking time in barefoot condition and wearing high heels condition respectively. Finally, a second lateral shift was discovered at 85.5% of total time during walking in high heels.

Relaţia dintre deplasarea medio-laterală maximă şi timp a fost prezentată în Figura 5. Prima deplasare medială maximă, prima deplasare laterală maximă, şi a doua deplasare mediană maximă au avut loc la 3%, 51,5%, 100% şi respectiv 2,5%, 31%, 85,5% din timpul total de mers desculţ şi cu tocuri înalte. În cele din urmă, a doua deplasare laterală a fost descoperită la 85,5% din timpul total de mers cu tocuri înalte.

Table 2: The comparison of maximum plantar pressures for two different conditions
Tabelul 2: Comparaţia presiunilor plantare maxime în două situaţii diferite

MaxP *Presiune max.*	High heel *Toc înalt*	Barefoot *Desculţ*
Toe Degete	7.3±2.5	4.6±2.1*
Medial meta *Metatarsian median*	13.0±4.5	9.7±2.9*
Lateral meta *Metatarsian lateral*	10.1±4.0	11.5±4.0
Midfoot *Centrul piciorului*	0	3.1±1.3*
Heel *Călcâi*	19.7±4.7	8.1±2.9*

*:$p<0.05$

Table 2 listed the maximum plantar pressures value and standard deviations for the different

În Tabelul 2 sunt enumerate valorile maxime ale presiunilor plantare şi abaterile standard pentru diferitele

regions of the foot in both conditions. The increase in plantar pressure in the wearing condition was significant for the toe, the medial metatarsal and the heel regions ($p<0.05$). Plantar pressures were lower for wearing condition under the lateral metatarsal and the midfoot regions. There was a significant difference in all these regions except under the lateral metatarsal ($p<0.05$).

regiuni ale piciorului în ambele situaţii. Creşterea presiunii plantare în timpul mersului cu pantofi a fost semnificativă pentru regiunile degetelor, metatarsianului median şi călcâiului ($p<0,05$). Presiunile plantare au fost mai mici în cazul mersului cu pantofi în regiunea metatarsianului lateral şi în zona centrală a piciorului. A existat o diferenţă semnificativă în toate aceste regiuni, cu excepţia metatarsianului lateral ($p<0,05$).

DISCUSSIONS

In this study, the mean COP path for all subjects displayed a medial-lateral-medial shift when walking barefoot, which is similar to previous studies [20-22]. However, the mean COP path showed a medial-lateral-medial-lateral shift in wearing high heels condition, which is different from the path in barefoot condition. The first medial shift of the COP path in both conditions may reveal the fast initial foot pronation for loading shock absorption [20]. In the present study, the first medial shift was significantly less in high heels condition than in barefoot condition, which may be caused by the much narrower and harder contact area under the heel. In addition, it indicated that walking in high heels displayed a worse cushion for its shorter duration of this medial shift (2.5%, Figure 5). Following the fast initial foot pronation, the longitudinal arch delivered the body load forward. The COP path revealed a lateral shift to adapt to a changing foot structure that was associated with a rapid ankle plantar flexion during the initial contact phase and the forefoot contact phase [20, 21].

During the foot flat phase, there was a reversed shift of COP path in both conditions which shift toward lateral sequentially firstly, then turn to medial of foot again. In this phase, the load transferred along the anterior-posterior direction continuously and diverted from lateral to medial simultaneously. The forward shift occurred with the ankle joint dorsiflexion and heel rise, and foot changed to a rigid structure [21]. This reversal was earlier than in previous studies in which the second medial shift

DISCUŢII

În acest studiu, traiectoria medie a COP pentru toţi subiecţii a prezentat o deplasare mediană-laterală-mediană în cazul mersului desculţ, similar studiilor anterioare [20-22]. Cu toate acestea, traiectoria medie a COP a prezentat o deplasare mediană-laterală-mediană-laterală în cazul mersului cu tocuri înalte, diferită de traiectoria pentru mersul desculţ. Prima deplasare mediană a traiectoriei COP în ambele situaţii ar putea dezvălui pronaţia iniţială rapidă a piciorului pentru absorbţia şocului [20]. În acest studiu, prima deplasare mediană a fost semnificativ mai mică în cazul mersului cu tocuri înalte decât în cazul mersului desculţ, posibil cauzată de zona de contact mult mai îngustă şi mai greu de atins de sub călcâi. În plus, studiul indică faptul că mersul cu tocuri înalte implică o amortizare mai slabă pentru durata scurtă a acestei deplasări mediane (2,5%, Figura 5). După pronaţia iniţială rapidă a piciorului, bolta longitudinală deplasează greutatea corpului înainte. Traiectoria COP a relevat o deplasare laterală pentru a se adapta la o structură de schimbare a piciorului care a fost asociată cu o flexie plantară rapidă a gleznei în timpul fazei iniţiale de contact şi al fazei de contact al antepiciorului [20, 21].

În timpul fazei de contact total, a avut loc o deplasare inversată a traiectoriei COP în ambele situaţii, mai întâi lateral secvenţial, apoi revenind spre centrul piciorului. În această fază, sarcina este transferată în direcţia antero-posterioară în mod continuu şi se deplasează de la lateral la median simultan. Deplasarea înainte a avut loc cu flexiunea dorsală a încheieturii gleznei şi ridicarea călcâiului, iar piciorul a căpătat o structură rigidă [21]. Această inversare a avut loc mai devreme comparativ cu studiile anterioare, în care a

occurred during the forefoot push off phase [20]. The above difference may be due to the differences in speed and gender.

A flexible foot was required to accommodate the variations in the external condition. A semirigid foot can act as a spring and lever arm for foot push off during walking [23]. With the heel lifting, the forefoot pushed off. During forefoot push off phase, the COP path revealed an obvious medial shift through the metatarsals and hallux when walking barefoot. Although the COP path of walking in high heels also displayed an observable medial shift during forefoot push off phase, it is worth noting that a lateral shift was revealed after the medial shift and ended at the tip of high heeled shoes. It was determined by the structure of high heels in which the tip of the shoes is the last contact region. In addition, it may be another reason of the lateral shift of the COP path that the toes deformation in high heeled shoes caused the lateral deformation of the hallux. A biomechanical simulation of high heeled shoes based on finite element analysis was established by Jia Yu et al. [24], who pointed out that the maximum valgus angle of the first metatarsophalangeal joint can increase by 51% during walking in high heels.

In this study, the durations of the initial contact phase, the forefoot contact phase, the foot flat phase and the forefoot push off phase were 6.4%, 8.5%, 47.2%, 37.9% and 9.9%, 6.3%, 58.6%, 25.3% of total walking time in barefoot condition and wearing high heels condition, respectively. These differences may be caused by the unique structure of high heels. During walking in high heels, the gait is not a continuous roll over for the middle of the sole not contacting with ground. This discontinuous contact of high heels led an increased time from initial foot contact to initial metatarsal contact. The less duration of the forefoot contact phase indicated that the foot in high heels as a more rigid whole displayed a less plantar flexion movement to prevent the foot from dropping down to the foot flat position [23]. At the foot flat position, the lower limb starts to rotate externally, and the rotation of the ankle mortise is transmitted to the talus [25]. The

doua deplasare mediană a avut loc în timpul fazei de propulsie a antepiciorului [20]. Diferenţa de mai sus se poate datora diferenţelor de viteză şi sex.

A fost necesar un picior flexibil pentru a se adapta la variaţiile condiţiilor externe. Un picior semirigid poate acţiona ca un mecanism cu arc şi pârghie pentru a propulsa piciorul în timpul mersului [23]. Antepiciorul a fost propulsat odată cu ridicarea călcâiului. În timpul fazei de propulsie a antepiciorului, traiectoria COP a relevat o deplasare mediană evidentă în zona metatarsiană şi a halucelui, în timpul mersului desculţ. Deşi traiectoria COP în cazul mersului cu tocuri înalte a prezentat, de asemenea, o deplasare medială vizibilă în timpul fazei de propulsie a antepiciorului, este de remarcat faptul că o deplasare laterală a urmat celei mediane şi s-a încheiat la vârful pantofilor cu toc. Aceasta a fost determinată de structura tocurilor, vârful pantofilor fiind ultima zonă de contact. În plus, poate fi un alt motiv al deplasării laterale a traiectoriei COP pentru care deformarea degetelor la purtarea pantofilor cu toc cauzează deformarea laterală a halucelui. O simulare biomecanică a mersului cu pantofi cu toc, bazată pe analiza cu elemente finite a fost efectuată de Jia Yu şi colab. [24], care au subliniat faptul că unghiul valgus maxim al primei articulaţii metatarsofalangiene poate creşte cu 51% în timpul mersului cu tocuri înalte.

În acest studiu, duratele fazei iniţiale de contact, fazei de contact a antepiciorului, fazei de contact total şi fazei de propulsie a antepiciorului au fost de 6,4%, 8,5%, 47,2%, 37,9% şi respectiv 9,9%, 6,3%, 58,6%, 25,3% din timpul total de mers desculţ, respectiv cu tocuri. Aceste diferenţe pot fi cauzate de structura unică a tocurilor înalte. În timpul mersului cu tocuri înalte, mersul nu se desfăşoară continuu, întrucât mijlocul tălpii nu intră în contact cu solul. Acest contact discontinuu în mersul cu tocuri înalte a condus la o creştere a timpului de la contactul iniţial al piciorului la contactul iniţial al zonei metatarsienelor. Durata mai mică a fazei de contact al antepiciorului a indicat că piciorul pe tocuri, fiind mai rigid, a prezentat o mişcare de flexie plantară mai restrânsă pentru a preveni coborârea piciorului în poziţia de contact total [23]. În poziţia de contact total, membrul inferior începe să se rotească în exterior, iar mişcarea de rotaţie a scobiturii gleznei este transmisă la talus [25]. Instabilitatea tocurilor

instability of high heels led to a longer duration of the foot flat phase for producing increased stability at the tarsal joint and along the longitudinal arch of the foot. After heel off, the ankle moves back into plantar flexion. Just before the last foot contact, the foot is in a maximally stable position for pushing off, then the leg rotates medially and the foot returns to flexible for the following swing phase [26]. The elevated heel was designed in high heels which bent the ankle into a certain angle in which the foot was placed in a more plantar-flexed position as heel height increased [27]. The reduced ankle dorsiflexion may be due to the less duration of the forefoot push off phase during walking in high heels. The maximum dorsiflexion of ankle became less dorsiflexed as heel height increased, and the ankle never attained a dorsiflexed position at 7.62 cm heel height [28].

A survey was investigated by Hylton B. Menz et al. [5] indicated that most women wore outdoor shoes narrower than their feet. The narrower shoe may be one reason of the less medial-lateral displacement of the COP path in wearing high heels condition. Besides that, the second lateral shift occurred in the forefoot push off phase also contributed to the decrease of the maximum medial-lateral displacement of the COP and the maximum medial-lateral displacement of the forefoot COP during walking in high heels. The greater the maximum anterior-posterior displacement of the COP of the COP path of wearing high heels may be caused by longer sole design of high heels.

The peak point of the medial-lateral displacement of the COP path, which is the turning point of the COPx. The first peak medial displacement both of two conditions occurred in the initial contact phase. The earlier first peak medial displacement moment of high heels condition indicated a shorten time of foot pronation. The first peak lateral displacement occurred in the foot flat phase in both of barefoot and high heels condition. The earlier first peak lateral displacement moment of high heels suggested that the plantar pressure was transmitted from lateral to medial earlier. During walking barefoot, the second peak medial displacement is the

înalte a condus la o durată mai mare a fazei de contact total pentru a produce o stabilitate crescută la nivelul articulaţiei tarsiene şi de-a lungul bolţii longitudinale a piciorului. După desprinderea călcâiului, glezna revine în flexie plantară. Chiar înainte de ultimul contact al piciorului, acesta se află într-o poziţie de maximă stabilitate pentru propulsie, apoi se roteşte median şi laba piciorului revine în poziţie flexibilă pentru următoarea fază de balans [26]. Pantofii cu toc au fost proiectaţi cu călcâiul ridicat, care îndoaie glezna într-un anumit unghi, flexia plantară a piciorului accentuându-se pe măsură ce creşte înălţimea tocului [27]. Flexia dorsală redusă a gleznei se poate datora duratei mai mici a fazei de propulsie a antepiciorului în timpul mersului cu tocuri înalte. Flexia dorsală maximă a gleznei s-a redus pe măsură ce a crescut înălţimea tocului, iar glezna nu a atins o poziţie de flexie dorsală la înălţimea tocului de 7,62 cm [28].

Hylton B. Menz şi colab. [5] au efectuat un studiu care a arătat că cele mai multe femei poartă pantofi mai înguşti decât picioarele lor. Pantoful îngust poate fi un motiv pentru o deplasare medio-laterală mai mică a traiectoriei COP la purtarea tocurilor înalte. În plus, cea de a doua deplasare laterală a avut loc în faza de propulsie a antepiciorului, contribuind, de asemenea, la scăderea deplasării medio-laterale maxime a COP şi a deplasării medio-laterale maxime a COP al antepiciorului în timpul mersului cu pantofi cu tocuri. Deplasarea antero-posterioară maximă semnificativă a COP a traiectoriei COP la purtarea tocurilor înalte poate fi cauzată de proiectarea tălpii mai lungi a pantofilor cu tocuri înalte.

Punctul maxim al deplasării medio-laterale a traiectoriei COP este punctul de cotitură al COPx. Prima deplasare mediană maximă în ambele condiţii a avut loc în faza de contact iniţial. Deplasarea mediană maximă anterioară în cazul mersului cu tocuri înalte a indicat un timp redus al pronaţiei piciorului. Prima deplasare laterală maximă a avut loc în faza de contact total al piciorului atât la mersul desculţ, cât şi la mersul cu tocuri înalte. Deplasarea laterală maximă anterioară în cazul mersului cu tocuri înalte a sugerat că presiunea plantară a fost transmisă anterior de la lateral la median. În cazul mersului desculţ, a doua deplasare mediană maximă are loc la punctul terminal al

terminal point of the gait. Generally, the foot push-off pattern was found first over 4th metatarsal, 3rd metatarsal, 1st metatarsal and finally over the hallux just similar to this study [20, 29]. However, the second peak medial displacement occurred at 85.5% of total stance phase, and it turned to lateral. This reverse was due to the hallux valgus deformation when walking in high heels.

In high heels, the peak plantar pressure shifted toward the medial forefoot and hallux has been provided by previous studies [9, 11, 28]. High heels increased the load under medial forefoot and hallux, but relieved it under the heel region [10]. In this study, the maximum plantar pressure was increased in toe and medial metatarsal regions in accordance with previous studies during walking in high heels. There was no plantar pressure in midfoot region, because there was no contact with ground under the midfoot region of high heels. Conversely, high heels increased the maximum plantar pressure under heel region in this study, which was caused by a significantly smaller contact area in the high thin heels.

CONCLUSIONS

Walking in high heels displayed a significantly different COP spatio-temporal progression, which may be one of the chief culprits of the health problems for wearing high heels. In addition, even if the heel height increased, a high thin heel will also cause a significantly greater plantar pressure. It is necessary to gain an insight into high heels gait for improving high heels comfort and providing more advice for better health control. However, a distinction between different heel heights and different heel types should be discussed in future research.

mersului. În general, s-a constatat un tipar de propulsie a piciorului pornind de la al patrulea metatarsian, urmat de al treilea metatarsian, primul metatarsian şi în final de haluce, în mod similar altor studii [20, 29]. Cu toate acestea, cea de a doua deplasare mediană maximă a avut loc la 85,5% din faza de echilibru total, devenind laterală. Această inversare s-a datorat deformării de tip *hallux valgus* la mersul cu tocuri înalte.

Deplasarea presiunii plantare maxime spre antepiciorul median şi haluce la mersul cu tocuri înalte a fost menţionată în studii anterioare [9, 11, 28]. Tocurile înalte au crescut sarcina sub antepiciorul median şi haluce, ducând la scăderea acesteia în regiunea călcâiului [10]. În acest studiu, presiunea plantară maximă a crescut în regiunile degetelor şi metatarsienelor în timpul mersului cu tocuri, în conformitate cu studiile anterioare. Nu a existat nicio presiune plantară în zona centrală a piciorului, deoarece nu a existat niciun contact cu solul în acea regiune la mersul cu tocuri înalte. Pe de altă parte, în acest studiu, pantofii cu toc au crescut presiunea plantară maximă în regiunea călcâiului, cauzată de o zonă de contact semnificativ mai mică cu tocurile înalte şi subţiri.

CONCLUZII

Mersul cu tocuri a prezentat o progresie spaţio-temporală a COP semnificativ diferită, care se poate număra printre principalele cauze ale problemelor de sănătate provocate de purtarea tocurilor înalte. În plus, chiar şi la creşterea înălţimii tocului, un toc mare şi subţire va provoca, de asemenea, o presiune plantară semnificativ mai mare. Este necesară înţelegerea mersului cu tocuri înalte pentru îmbunătăţirea confortului în acest sens şi pentru a oferi mai multe sfaturi în vederea unei sănătăţi mai bune. Cu toate acestea, în cercetările viitoare trebuie să se analizeze distincţia dintre diferitele înălţimi şi tipuri de toc.

REFERENCES

1. Branthwaite, H., Chockalingam, N., Grogan, S., Jones, M., Footwear choices made by young women and their potential impact on foot health, *J Health Psychol*, **2013**, 18, 11, 1422-1431.
2. Morris, P.H., White, J., Morrison, E.R., Fisher, K., High heels as supernormal stimuli: How wearing high heels affects judgements of female attractiveness, *Evol Hum Behav*, **2013**, 34, 3, 176-181.
3. Tedeschi Filho, W., Dezzotti, N.R.A., Joviliano, E.E., Moriya, T., Piccinato, C.E., Influence of high-heeled shoes on venous function in young women, *J Vasc Surg*, **2012**, 56, 4, 1039-1044.
4. Al-Abdulwahab, S.S., Al-Dosry, R.D., Hallux valgus and preferred shoe types among young healthy Saudi Arabian females, *Ann Saudi Med*, **2000**, 20, 3-4, 319-321.
5. Menz, H.B., Morris, M.E., Footwear Characteristics and Foot Problems in Older People, *Gerontology*, **2005**, 51, 5, 346-351.
6. de Oliveira Pezzan, P.A., Sacco, I.C.N., Amado Joao, S.M., Foot posture and classification of the plantar arch among adolescent wearers and non-wearers of high-heeled shoes, Rev Bras Fisioter, **2009**, 13, 5, 398-404.
7. Speksnijder, C.M., Munckhof, R., Moonen, S.A.F.C.M., Walenkamp, G.H.I.M., The higher the heel the higher the forefoot-pressure in ten healthy women, *The Foot*, **2005**, 15, 1, 17-21.
8. Cong, Y., Cheung, J.T., Leung, A.K., Zhang, M., Effect of heel height on in-shoe localized triaxial stresses, *J Biomech*, **2011**, 44, 12, 2267-2272.
9. Hong, W.H., Lee, Y.H., Chen, H.C., Pei, Y.C., Wu, C.Y., Influence of Heel Height and Shoe Insert on Comfort Perception and Biomechanical Performance of Young Female Adults During Walking, *Foot Ankle Int*, **2005**, 26, 12, 1042-1048.
10. Nyska, M., McCabe, C., Linge, K., Klenerman, L., Plantar foot pressures during treadmill walking with high-heel and low-heel shoes, *Foot Ankle Int*, **1996**, 17, 11, 662-666.
11. Mandato, M.G., Nester, E., The effects of increasing heel height on forefoot peak pressure, *J Am Podiatr Med Assoc*, **1999**, 89, 2, 75-80.
12. Chien, H.L., Lu, T.W., Liu, M.W., Control of the motion of the body's center of mass in relation to the center of pressure during high-heeled gait, *Gait Posture*, **2013**, 38, 3, 391-396.
13. Zhou, J., Zhang, W., Xu, B., Chen, W., Effect of Arch Support on the Insole Pressure Distribution of Heel Heighted Shoes, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2012**, 12, 4, 295-304.
14. Kerrigan, D.C., Todd, M.K., Riley, P.O., Knee osteoarthritis and high-heeled shoes, *Lancet*, **1998**, 351, 9113, 1399-1401.
15. Ebbeling, C.J., Hamill, J., Crussemeyer, J.A., Lower extremity mechanics and energy cost of walking in high-heeled shoes, *J Orthop Sports Phys Ther*, **1994**, 19, 4, 190-6.
16. Mocanu, R., Cioara, I., A Finite Element Analysis Study of Footwear Lower Ensemble Influence on the Plantar Pressure Distribution, *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2014**, 14, 2, 85-92.
17. Morio, C., Lake, M.J., Gueguen, N., Rao, G., Baly, L., The influence of footwear on foot motion during walking and running, *J Biomech*, **2009**, 42, 13, 2081-2088.
18. Macellari, V., Giacomozzi, C., Saggini, R., Spatial-temporal parameters of gait: reference data and a statistical method for normality assessment, *Gait Posture*, **1999**, 10, 2, 171–181.
19. Menz, H.B., Two feet, or one person? Problems associated with statistical analysis of paired data in foot and ankle medicine, *The Foot*, **2004**, 14, 1, 2-5.
20. De Cock, A., De Clercq, D., Willems, T., Witvrouw, E., Temporal characteristics of foot roll-over during barefoot jogging: reference data for young adults, *Gait Posture*, **2005**, 21, 4, 432-439.
21. Chiu, M.C., Wu, H.C., Chang, L.Y., Gait speed and gender effects on center of pressure progression during normal walking, *Gait Posture*, **2013**, 37, 1, 43-48.
22. De Cock, A., Vanrenterghem, J., Willems, T., Witvrouw, E., De Clercq, D., The trajectory of the centre of pressure

during barefoot running as a potential measure for foot function, *Gait Posture*, **2008**, 27, 4, 669-675.
23. Rodgers, M.M., Dynamic foot biomechanics, *J Orthop Sports Phys Ther*, **1995**, 21, 6, 306-316.
24. Yu, J., Cheung, J.T.M., Wong, D.W.C., Cong, Y., Zhang, M., Biomechanical simulation of high-heeled shoe donning and walking, *J Biomech*, **2013**, 46, 12, 2067-2074.
25. Mann, R., Inman, V.T., Phasic Activity of Intrinsic Muscles of the Foot, *J Bone Joint Surg Am*, **1964**, 46, 469-81.
26. Chan, C.W., Rudins, A., Foot biomechanics during walking and running, *Mayo Clin Proc*, **1994**, 69, 5, 448-61.
27. Cong, Y., Cheung, J.T., Leung, A.K., Zhang, M., Effect of heel height on in-shoe localized triaxial stresses, *J Biomech*, **2011**, 44, 12, 2267-2272.
28. Ebbeling, C.J., Hamill, J., Crussemeyer, J.A., Lower extremity mechanics and energy cost of walking in high-heeled shoes, *J Orthop Sports Phys Ther*, **1994**, 19, 4, 190-196.
29. Blanc, Y., Balmer, C., Landis, T., Vingerhoets, F., Temporal parameters and patterns of the foot roll over during walking: normative data for healthy adults, *Gait Posture*, **1999**, 10, 2, 97-108.

Article received/Data primirii articolului: 12.10.2015
Accepted/Acceptat la data: 28.02.2016

INGA 3D – CREATIVE TRANSFER OF COMPETENCE IN 3D FOOTWEAR CAD TO VET PROFESSIONALS

INGA 3D – TRANSFER CREATIV DE COMPETENŢE ÎN CAD 3D PENTRU ÎNCĂLŢĂMINTE CĂTRE SPECIALIŞTI ÎN INSTRUIREA VOCAŢIONALĂ

Aura MIHAI[1], Mariana COSTEA[1*], Bogdan SÂRGHIE[1], Esperanza ALMODÓVAR FALCÓ[2], Rosana PÉREZ[2], Amaya SAN MARTÍN[2], Carlos FÉRRIZ[2], Carlos V. CARVALHO[3], Cláudia AZEVEDO[3], Lili Pavlinova PAVLOVA[4], Christopher NESTER[5], Anita WILLIAMS[5], Antonio MIRALLES[6], Manolo GOMEZ[6]

[1]'Gheorghe Asachi' Technical University of Iasi, Romania

[2]INESCOP, Spain

[3]Virtual Campus, Portugal

[4]IED-European Institute of Design, Spain

[5]University of Salford, United Kingdom

[6]RED 21, Spain

INGA 3D – CREATIVE TRANSFER OF COMPETENCE IN 3D FOOTWEAR CAD TO VET PROFESSIONALS

ABSTRACT. INGA 3D project - Creative Transfer of Competence in 3D Footwear CAD to VET Professionals aims to transfer and extend innovative software solutions and 3D technologies for Footwear Computer Aided Design. The project brings together universities, research and training centres, adult education providers and IT companies from Romania, Spain, Portugal, and UK. The project products introduce innovative solutions for e-learning in order to test and to validate new teaching methodologies and approaches suitable for vocational training. The INGA 3D training content, its supportive guide as well as the online learning platform was designed, developed, tested and evaluated in line with the best practices identified by partners in their institutions, countries and elsewhere in Europe. INGA 3D project contributes to developing skills and competencies of VET teachers, trainers, tutors, in order to face the future challenges raised by the necessity of adding to the current curricula in VET institutions ICT skill sets that will enable their graduates to work with highly specialized footwear CAD technologies.

KEY WORDS: 3D CAD, footwear, e-learning, VET professionals, skills and competences

INGA 3D – TRANSFER CREATIV DE COMPETENŢE ÎN CAD 3D PENTRU ÎNCĂLŢĂMINTE CĂTRE SPECIALIŞTI ÎN INSTRUIREA VOCAŢIONALĂ

REZUMAT. Proiectul INGA 3D - Transfer creativ de competenţe în CAD 3D pentru încălţăminte către specialişti în instruirea vocaţională are ca scop transferul şi extinderea soluţiilor software şi a tehnologiilor 3D de proiectare asistată de calculator a încălţămintei. Proiectul reuneşte universităţi, centre de cercetare şi instruire, centre de formare pentru adulţi şi companii IT din România, Spania, Portugalia şi Marea Britanie. Proiectul introduce soluţii inovative de tip e-learning în vederea testării şi validării noilor metodologii şi abordări ale instruirii vocaţionale. Conţinutul de instruire INGA 3D, ghidul suport, precum şi platforma de instruire online au fost create, dezvoltate, testate şi evaluate în comparaţie cu cele mai bune practici identificate de parteneri în propriile instituţii, ţări şi în alte zone din Europa. Proiectul INGA 3D contribuie la dezvoltarea abilităţilor şi a competenţelor profesorilor din şcolile vocaţionale, a trainerilor şi a tutorilor, pentru a face faţă provocărilor apărute prin adăugarea în cadrul curriculumului actual din instituţiile vocaţionale, a setului de abilităţi în utilizarea tehnologiilor CAD pentru încălţăminte necesare absolvenţilor.

CUVINTE CHEIE: CAD 3D, încălţăminte, e-learning, specialişti în instruirea vocaţională, abilităţi şi competenţe

INGA 3D - TRANSFERT DE COMPÉTENCES CRÉATIVES EN LOGICIELS CAO 3D CHAUSSURES POUR LES SPÉCIALISTES DANS LA FORMATION PROFESSIONNELLE

RÉSUMÉ. Le projet INGA 3D - Transfert de compétences créatives en logiciels CAO 3D pour les chaussures pour des spécialistes dans la formation professionnelle vise à transférer et étendre des solutions logicielles et des technologies 3D pour la conception assistée par ordinateur de la chaussure. Le projet rassemble des universités, des centres de recherche et de formation, des centres d'éducation des adultes et des entreprises de TI de la Roumanie, l'Espagne, le Portugal et la Grande-Bretagne. Le projet introduit des solutions innovantes e-learning pour tester et valider de nouvelles méthodologies et des approches à la formation professionnelle. Le contenu de la formation INGA 3D, le manuel support, et la plate-forme de formation en ligne ont été créés, développés, testés et évalués par comparaison avec les meilleures pratiques identifiées par les partenaires dans leurs propres institutions, pays et autre régions d'Europe. Le projet INGA 3D contribue à développer les aptitudes et les compétences des enseignants dans les écoles professionnelles, des formateurs et des tuteurs pour relever les défis rencontrés en ajoutant au programme existant d'établissements d'enseignement professionnel, un ensemble de compétences dans l'utilisation des technologies de CAO pour la chaussure aux diplômés.

MOTS-CLÉS: CAO 3D, chaussures, e-learning, spécialistes dans la formation professionnelle, aptitudes et compétences

* *Correspondence to: Mariana COSTEA, 'Gheorghe Asachi' Technical University of Iasi, Romania, email: mpastina@tex.tuiasi.ro*

INTRODUCTION

The INGA 3D project, titled Creative Transfer of Competence in 3D Footwear CAD to VET Professionals, is running within the framework of the Lifelong Learning Program - Transfer of Innovation. The project aims to transfer and extend innovative software solutions and the highest 3D technologies for footwear computer-aided design, namely Icad3D+, produced by Spain, in four complementary ways [1-8]:

- by transferring the innovation from Spain to other countries, namely Romania, Portugal, and UK;
- by developing skills and competencies in 3D footwear computer-aided design in VET professionals (teachers, trainers and tutors) so that they can teach ICT based technical courses that support creativity and innovation among their own students/trainees;
- by developing new training content and supportive e-learning tools based on units of learning outcomes and competencies. This will ensure effective assessment, evaluation and validation;
- by setting up an Online Learning Platform.

The project brings together universities, research & training centres, and IT companies: 'Gheorghe Asachi' Technical University of Iasi (RO), INESCOP (ES), IED-European Institute of Design (ES), University of Salford (UK), Virtual Campus (PT), RED 21 (ES). The consortium has partners with great pedagogical experience in development and evaluation of methodologies for education and technical vocational training. Also, there are partners with experience in vocational training, research and development for the footwear industry.

INTRODUCERE

Proiectul INGA 3D, „Transfer creativ de competenţe în CAD 3D pentru încălţăminte către specialişti în instruirea vocaţională”, se derulează în cadrul programului de Învăţare pe tot parcursul vieţii – Transfer de inovare. Proiectul are ca scop principal transferul şi extinderea soluţiilor software inovative şi a celor mai performante tehnologii 3D, produse de Spania şi dedicate proiectării asistate de calculator a încălţămintei, în patru variante complementare [1-8]:

- prin transferul de inovare în alte ţări, şi anume, România, Portugalia şi Marea Britanie;
- prin dezvoltarea de abilităţi şi competenţe în domeniul proiectării 3D asistate de calculator a încălţămintei, ceea ce va permite specialiştilor din domeniu (profesori, traineri şi tutori) să transmită studenţilor/cursanţilor cunoştinţe tehnice, în vederea susţinerii creativităţii şi inovării;
- prin elaborarea de conţinuturi şi instrumente suport de tip e-learning, bazate pe unităţi de instruire şi dezvoltare a competenţelor;
- prin dezvoltarea unei platforme de învăţare online.

Parteneriatul cuprinde universităţi, centre de cercetare şi de instruire, centre de formare pentru adulţi şi companii din domeniul IT: Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi (RO), INESCOP (ES), IED-Institutul European de Design (ES), Universitatea Salford (UK), Virtual Campus (PT), RED 21 (ES). Consorţiul este format din parteneri cu o bogată experienţă pedagogică în dezvoltarea şi evaluarea metodologiilor pentru educaţie şi pentru formarea vocaţională tehnică. De asemenea, unii dintre parteneri au şi o vastă experienţă în instruirea vocaţională, cercetare şi dezvoltare în industria de încălţăminte.

Figure 1. INGA 3D website: http://www.inga3d.eu/
Figura 1. Site-ul web al proiectului INGA 3D: http://www.inga3d.eu/

MAIN ACHIEVEMENTS THROUGH INGA 3D PROJECT

Peer Learning Scenarios in Footwear Computer Aided Design

This extended report reveals a full analysis in partner countries on the mix of skills and competencies to be acquired by VET professionals in order to perform teaching/training activities in footwear CAD by matching up to the existing best practice in teaching/training courses in each participating country and in Europe. Partners prepared contact databases with national bodies/authorities, universities, VET schools and centres, professional organisations/ associations, other relevant educational institutions, and enterprises and performed an analysis of the current situation in their countries and in the neighbouring regions. The findings of national teams were presented as reports describing the status in partner countries. These reports gathered the experts' opinions acquired through questionnaires and semi structured interviews. The cross referred report allowed for expanding its conclusions to training needs of VET professionals in order to support their personal career development by acquiring skills and competencies for teaching/training activities on 3D Footwear CAD.

PRINCIPALELE REZULTATE ALE PROIECTULUI INGA 3D

Scenarii de instruire în proiectarea asistată de calculator a încălţămintei

Acest raport extins cuprinde o analiză completă în ţările partenere cu privire la abilităţile şi competenţele necesare specialiştilor în instruirea vocaţională, în vederea efectuării activităţilor de predare/instruire în domeniul CAD încălţăminte, prin alinierea la cele mai bune practici ale cursurilor de predare/instruire în fiecare ţară participantă şi în Europa. Partenerii au pregătit o bază de date cu datele de contact ale organismelor/autorităţilor naţionale, universităţilor, şcolilor şi centrelor vocaţionale, organizaţiilor/ asociaţiilor profesionale, altor instituţii educaţionale şi întreprinderi relevante şi au realizat o analiză a situaţiei curente în ţările partenere şi în regiunile învecinate. Rezultatele echipelor naţionale au fost prezentate sub formă de rapoarte ce descriu situaţia în ţările partenere. Aceste rapoarte conţin opiniile experţilor obţinute prin intermediul chestionarelor şi a interviurilor semi-structurate. Acest raport a permis extinderea concluziilor la nevoile de formare ale specialiştilor în instruirea vocaţională, în vederea susţinerii dezvoltării propriei cariere prin acumularea abilităţilor şi a competenţelor necesare în activităţile de predare/instruire CAD încălţăminte.

The integrated report was prepared in four stages: 1) Defining the report structure, methodology and guidelines; 2) Organizing data collection through desk and field research; 3) Collecting data and formulating the national reports; 4) Analysing the national reports and establishing the further steps of the INGA 3D project development; 5) Cross referring and integrated the findings from national reports into the final report those published version is available at http://www.inga3d.eu/reports. This extended outcome allowed for further development of the INGA 3D project based on the rigorous desk research performed by all partners and considering at the same time the feedback gathered from the target group and stakeholders in partner countries:

- Collect the views of the VET professionals on the usage of software solutions for 3D Footwear CAD in teaching, and measure their expectations related to introducing new ICT based training tools in their everyday activities in class;
- Determine opportunities related to introducing/ enlarging in VET institutions the new CAD courses that will foster innovation and creativity among the next generation of students/trainees;
- Analyse the user profile and learning needs of VET professionals in order to support their personal career development by acquiring skills and competencies for teaching/training activities on 3D Footwear CAD;
- Set up the functionalities of INGA - Online Learning Platform for 3D Footwear Computer Aided Design, where VET professionals will share their experiences and practices, will find topics and resources for class activities with their students/pupils/ trainees.

INGA 3D Training Program Based on Learning Outcomes

The findings from Peer Learning Scenarios in Footwear Computer Aided Design represented the starting point for defining the matrix of skills, competences and knowledge for the new training program. Based on this matrix, the structure of the INGA 3D course was established. The designed structure is ensuring the balance of content, being articulated with the requirements of the ECVET system.

Raportul integrat a fost pregătit în patru etape: 1) Definirea structurii raportului, a metodologiei; 2) Organizarea datelor colectate prin intermediul cercetării efectuate; 3) Colectarea datelor şi formularea rapoartelor naţionale; 4) Analiza rapoartelor naţionale şi stabilirea paşilor următori în dezvoltarea proiectului INGA 3D; 5) Intercalarea şi integrarea rezultatelor rapoartelor naţionale în raportul final, a cărui versiune tipărită este disponibilă online la adresa: http://www.inga3d.eu/reports. Acest rezultat extins a permis dezvoltarea ulterioară a proiectului INGA 3D, bazându-se pe cercetarea riguroasă întreprinsă de toţi partenerii şi luând în considerare feedback-ul primit de la grupul ţintă şi persoanele cheie din ţările partenere:

- Colectarea punctelor de vedere a specialiştilor în instruirea vocaţională în ceea ce priveşte utilizarea soluţiilor de instruire software CAD 3D pentru încălţăminte şi estimarea aşteptărilor cu privire la introducerea noilor instrumente de instruire bazate pe TIC, în activităţile de zi cu zi la clasă.
- Crearea de oportunităţi cu privire la introducerea/extinderea în instituţiile vocaţionale a cursurilor CAD care vor promova inovaţia şi creativitatea în rândul generaţiei viitoare de studenţi/cursanţi.
- Analizarea profilului utilizatorului şi a nevoilor de învăţare a specialiştilor în instruirea vocaţională, în vederea susţinerii dezvoltării propriei cariere prin acumularea abilităţilor şi a cunoştinţelor necesare în activităţile de predare/instruire 3D CAD încălţăminte.
- Configurarea funcţionalităţilor platformei online de instruire în proiectarea 3D asistată de calculator a încălţămintei, INGA, unde specialiştii VET vor împărtăşi propriile experienţe şi practici, vor găsi subiecte şi resurse pe care le vor putea folosi în activităţile la clasă cu studenţii/elevii/cursanţii.

Programul de instruire INGA 3D bazat pe rezultatele învăţării

Rezultatele raportului Scenarii de instruire în proiectarea asistată de calculator a încălţămintei reprezintă punctul de pornire în definirea matricei abilităţilor, a competenţelor şi a cunoştinţelor pentru noul program de instruire. Pe baza acestei matrice a fost stabilită structura cursurilor INGA 3D. Această structură asigură echilibru în conţinut şi ţine cont de cerinţele sistemului ECVET. Întregul program

The entire program covers teaching 125 hours and it is structured in four modules. Modules I and II are focusing on practical exercises and activities with Icad3D+ software, whereas Modules III and IV have greater mix of theory and practical activities. Each module enables blended learning scenarios, where the face-to-face training sessions are combined with online lectures.

The online lectures include web-based and educational media tools like videos, assessment tasks and demonstrative resources with learning purposes that emphasize and enrich the lessons' content. The trainees have to study the theoretical content of the lesson and then to perform practical activities and exercises by using the Icad3D+ software. Moreover, the online platform enables communication between trainers and trainees about any issue that may arise.

Module I: Footwear CAD by Icad3D+ Software

This module provides a basic understanding of utilizing the Icad3D+ software. Hands-on exercises throughout the units demonstrate techniques that can be applied to the Footwear Design. The primary objective of this module is to provide students with a thorough understanding of all the steps in 3D designing processes as well as skills and competencies necessary for creating accurate virtual prototypes by using the Icad3D+ software. This module has 10 lessons organized in three units of competences: Basics of Footwear CAD, Virtual Model and Presenting Virtual Models: Rendering and Producing Technical Sheets.

After completing this course, students will know how to:

- operate with various features of Icad3D+ specific software;
- create footwear prototypes on virtual lasts, including accessories and components;
- obtain accurate virtual models using the rendering software and to prepare technical sheets.

acoperă 125 de ore de predare şi este structurat în patru module. Modulul I şi Modulul II se axează pe exerciţii practice şi activităţi folosind software-ul Icad3D+, pe când Modulul III şi Modulul IV cuprind un mix de activităţi teoretice şi practice. Fiecare modul are la bază scenarii de învăţare combinată, sesiuni de instruire faţă-în-faţă şi cursuri online.

Cursurile online, instrumentele educaţionale web şi media, cum ar fi: filme, evaluări şi resurse demonstrative cu scop de învăţare evidenţiază şi îmbogăţesc conţinutul lecţiilor. Cursanţii trebuie să studieze conţinutul teoretic al lecţiilor şi apoi să efectueze activităţile şi exerciţiile practice folosind software-ul Icad3D+. Mai mult decât atât, platforma online permite comunicarea dintre profesor şi cursant cu privire la orice problemă poate apărea.

Modulul I: CAD Încălţăminte cu software-ul Icad3D+

Acest modul prezintă noţiunile de bază ale software-ului Icad3D+. Exerciţiile prezentate pe parcursul lecţiilor demonstrează tehnicile care pot fi aplicate la proiectarea încălţămintei. Obiectivul principal al acestui modul este să prezinte cursanţilor toţi paşii necesari în procesul de proiectare 3D precum şi dezvoltarea abilităţilor şi a competenţelor necesare la crearea prototipurilor virtuale folosind aplicaţia Icad3D+. Acest modul are 10 lecţii organizate în 3 capitole: Noţiuni de bază – CAD pentru încălţăminte, Crearea modelului virtual şi Prezentarea modelelor virtuale: prelucrarea grafică şi elaborarea fişelor tehnice.

La finalizarea acestui curs, studentul va şti cum să:

- folosească diverse caracteristici ale aplicaţiei Icad3D+;
- creeze prototipuri virtuale ale calapoadelor, precum şi accesorii şi componente ale încălţămintei;
- obţină modele virtuale de mare acurateţe folosind modulul de prelucrare grafică, precum şi să pregătească fişele tehnice.

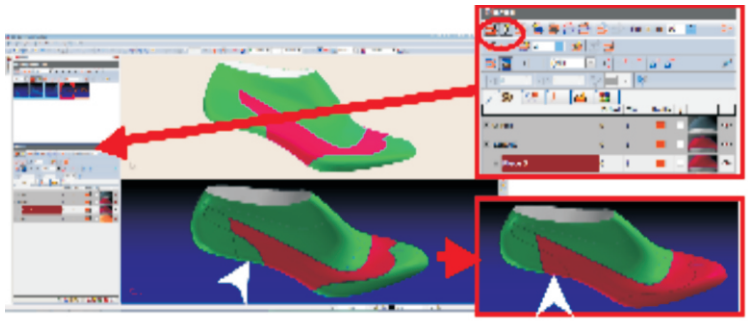

Figure 2. Module I
Figura 2. Modulul I

Module II: 3D CAD - Applications to Basic Footwear Constructions

This module introduces practical lessons, which are based on the learning outcomes accumulated by students in Module 1. Each lesson is designed as a tutorial which covers the 3D modelling steps and the necessary Icad3D+ tools for completing basic models for women's, men's and children's footwear by: processing the lasts, designing the 3D model lines, transferring and controlling 3D lines with 2D drawings, creating pieces, adding texture, stitches and accessories, modelling the 3D shape of sole and heel, rendering. The main objectives of this module are:

- to apply the 3D CAD technology powered by Icad3D+ software for designing basic footwear construction types;
- to practice the 3D modelling process to a range of different footwear styles, characteristics and features which are compatible with design requirements and expectations;
- to develop skills and competences in producing detailed virtual models of women's, men's and children's footwear.

This module has 8 lessons organized in three units of competences:

- 3D CAD – Basic Constructions for Women's Footwear;
- 3D CAD – Basic Constructions for Men's Footwear;
- 3D CAD – Basic Constructions for Children's Footwear.

Modulul II: 3D CAD – Aplicaţii la construcţiile tip de încălţăminte

Acest modul introduce lecţiile practice şi se bazează pe rezultatele învăţării acumulate de studenţi în Modulul 1. Fiecare lecţie este concepută ca un tutorial ce prezintă paşii de modelare 3D şi instrumentele Icad3D+ pentru a crea modele de bază de încălţăminte pentru femei, copii şi bărbaţi prin: prelucrarea calapodului, proiectarea 3D a liniilor de model, transferarea liniilor 3D în linii 2D şi ajustarea lor, crearea tiparelor, aplicarea texturilor, a cusăturilor şi a accesoriilor, modelarea 3D a tălpii şi a tocului, prelucrarea grafică. Obiectivele principale ale acestui modul sunt:

- aplicarea tehnologiei CAD 3D utilizând software-ul Icad3D+ la proiectarea construcţiilor tip de încălţăminte;
- exersarea procesului de modelare 3D prin crearea produselor de încălţăminte cu stiluri şi caracteristici diferite, compatibile cu cerinţele de proiectare;
- dezvoltarea abilităţilor şi a competenţelor la realizarea modelelor de încălţăminte pentru femei, bărbaţi şi copii.

Acest modul cuprinde 8 lecţii organizate în trei capitole:

- 3D CAD – Construcţii tip ale încălţămintei pentru femei;
- 3D CAD – Construcţii tip ale încălţămintei pentru bărbaţi;
- 3D CAD – Construcţii tip ale încălţămintei pentru copii.

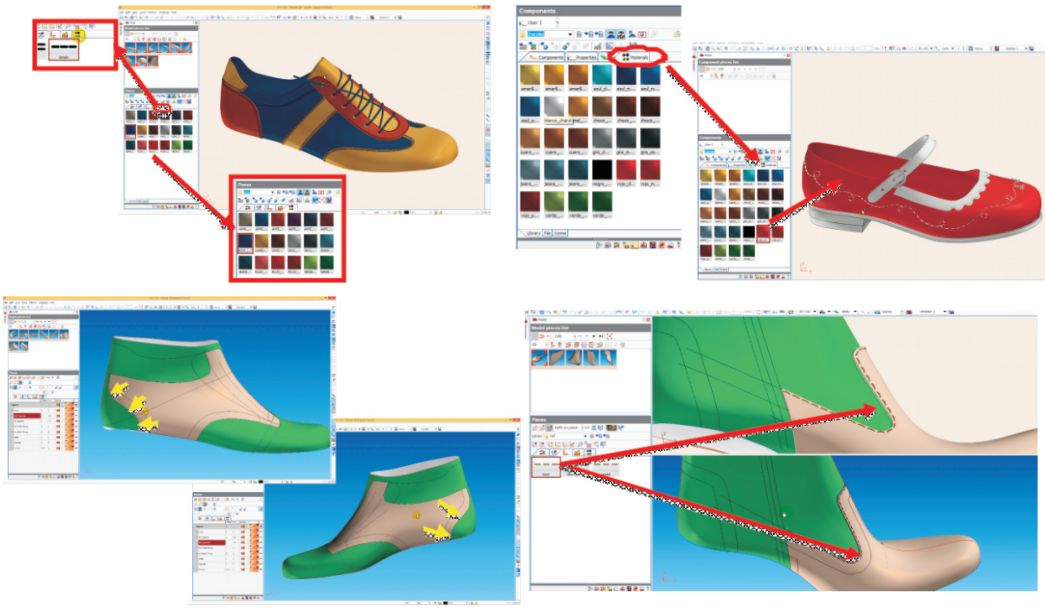

Figure 3. Module II
Figura 3. Modulul II

Module III: 3D CAD - Applications to Orthopaedic Footwear

The 3rd module explores how to select lasts and to design footwear for specific foot pathologies. The main objectives of this module are:

- to apply knowledge of 3D CAD technology powered by Icad3D+ software in order to select orthopaedic lasts appropriate for the specific foot pathology;
- to practice the 3D modelling process to a range of different footwear styles, therapeutic features and modifications which are compatible with the specific foot pathology and users expectations;
- to develop the skills and competences to produce virtual models of women's and men's orthopaedic footwear designs.

This module has 6 lessons organized in three units of competences: Orthopaedic Last Selection; Orthopaedic Footwear Design; Orthopaedic Footwear - Modified Features. Each trainee has to study the theoretical content of the lesson and then to perform practical activities with Icad3D+ software, such as: to choose lasts for specific pathologies applying knowledge of these pathologies, to apply the

Modulul III: 3D CAD – Aplicaţii la încălţămintea ortopedică

Cel de-al treilea modul prezintă metode de selecţie a calapoadelor precum şi principiile de proiectare a încălţămintei destinate picioarelor cu afecţiuni. Obiectivele principale ale acestui modul sunt:

- utilizarea tehnologiei CAD 3D, respectiv aplicaţia software Icad3D+, la selectarea calapoadelor de încălţăminte corespunzătoare afecţiunilor piciorului;
- exersarea procesului de modelare 3D prin crearea produselor de încălţăminte cu stiluri diferite şi caracteristici terapeutice, compatibile cu afecţiunea piciorului şi cerinţele purtătorului;
- dezvoltarea abilităţilor şi a competenţelor la realizarea modelelor de încălţăminte ortopedică pentru femei şi bărbaţi.

Acest modul este alcătuit din 6 lecţii, organizate în trei capitole: Selectarea calapodului ortopedic; Proiectarea încălţămintei ortopedice; Încălţămintea ortopedică – Modificarea caracteristicilor. Fiecare cursant trebuie să studieze conţinutul teoretic al lecţiilor şi mai apoi să efectueze activităţile practice folosind Icad3D+: să selecteze calapoadele specifice patologiilor piciorului, folosind cunoştinţele despre

knowledge of design requirements for specific foot pathologies, to modify a footwear collection, applying the orthopaedic modifications and combinations of modifications to sole and heels for the specific cases presented in theoretical lessons.

Module IV: 3D CAD - Applications to Fashionable Footwear

Module IV is dedicated to professionals with special interest for fashionable footwear. Its main goal is to acquire comprehensive knowledge of all aspects surrounding the launch of footwear collections from idea to production. The main objectives of this module are:

- to apply 3D CAD technology powered by Icad3D+ software for fashionable footwear through collection development;
- to practice the 3D modelling process to a range of different styles, characteristics and features which are compatible with design specifications of the fashionable footwear;
- to design footwear collections mainly focused on operating with various materials, footwear components, trimmings and ornamentations.

This module has 6 lessons organized in three units of competences: Structure of Footwear Collections; Heels and Outsoles; Materials, Trimmings and Ornamentation.

Each trainee has to study both the theoretical content of the lessons and the available resources that enrich each unit. The next step in progressing with learning of this module is to perform practical activities with Icad3D+ software. Exercises will be performed related to the theory developed in the first part of each unit using a previously defined collection, this allows to have a general overview about the basics models that a Shoe Design collection has to have. Students will develop 3D virtual models along the same style but also adding their own creativity.

The 3D Footwear Computer Aided Design Handbook

The 3D Footwear Computer Aided Design Handbook consists of 4 volumes (Figure 4), more than

respectivele patologii, să aplice cunoştinţele cu privire la cerinţele de proiectare specifice acestor patologii, să modifice colecţii de încălţăminte din punct de vedere ortopedic, precum şi să modifice tălpile şi tocurile specifice cazurilor prezentate în lecţiile teoretice.

Modulul IV: 3D CAD – Aplicaţii la designul încălţămintei

Modulul IV este dedicat specialiştilor interesaţi de designul încălţămintei. Scopul principal este cel de acumulare a cunoştinţelor cu privire la toate aspectele ce ţin de lansarea unei colecţii de încălţăminte, de la idee la fabricare. Obiectivele principale ale acestui modul sunt:

- utilizarea tehnologiei CAD 3D oferită de aplicaţia Icad3D+ în procesul de dezvoltare a colecţiilor de încălţăminte;
- exersarea procesului de modelare 3D a încălţămintei utilizând o gamă variată de stiluri şi caracteristici compatibile cu specificaţiile de design;
- crearea colecţiilor de încălţăminte, utilizând diferite tipuri de materiale, repere componente şi elemente ornamentale.

Acest modul este alcătuit din 6 lecţii organizate în trei capitole: Structura colecţiilor de încălţăminte; Tocuri şi tălpi; Materiale, garnituri şi elemente ornamentale.

Fiecare cursant trebuie să studieze atât conţinutul lecţiilor teoretice, cât şi resursele disponibile pentru fiecare lecţie în parte. Următorul pas în procesul de învăţare a acestui modul este reprezentat de efectuarea activităţilor practice folosind software-ul Icad3D+. Exerciţiile sunt legate de teoria prezentată în prima parte a fiecărui capitol, folosind o colecţie definită anterior, permiţând formarea unei imagini de ansamblu cu privire la modelele de bază necesare unei colecţii de încălţăminte. Studenţii vor crea modele 3D după stilul propus în lecţie, dar folosind şi propria creativitate.

Manualul de proiectare 3D asistată de calculator a încălţămintei

Manualul de proiectare 3D asistată de calculator a încălţămintei este alcătuit din 4 volume (Figura 4), ce au

900 pages which are designed and developed in an effective educational approach to modules and units of learning outcomes: Knowledge, Skills and Competences.

peste 900 de pagini şi care sunt gândite şi dezvoltate într-o manieră educaţională eficientă, în module şi unităţi de învăţare: Cunoştinţe, Abilităţi şi Competenţe.

Figure 4. The 4 volumes of 3D Footwear Computer Aided Design Handbook
Figura 4. Cele 4 volume ale manualului de proiectare 3D asistată de calculator a încălţămintei

Multimedia Supportive Guide for VET Teachers, Trainers and Tutors

58 tools have been developed by INGA 3D project:

- Training Program includes: Description, Methodology, Objectives, Learning Outcomes-Skills, Competences and Knowledge, Number of hours, ECVET etc);
- Guide for Navigating on INGA Online Learning Platform;
- Power Point presentations for: Module I, Module II, Module III and Module IV;
- Multimedia resources: Movies for Module I, Module II, Module III, Module IV;
- Tests for Module I and Module II;
- Examples of projects/ study cases for Module III and Module IV.

Ghidul multimedia suport pentru profesorii din şcolile vocaţionale, traineri şi tutori

Au fost dezvoltate 58 de instrumente în cadrul proiectului INGA 3D:

- Programul de instruire ce cuprinde: Descriere, Metodologie, Obiective, rezultate ale învăţării – Abilităţi, competenţe şi cunoştinţe, numărul de ore, creditele ECVET etc.;
- Ghidul de utilizare a Platformei online de instruire INGA 3D;
- Prezentări Power Point pentru: Modulul I, Modulul II, Modulul III şi Modulul IV;
- Resurse multimedia: filme pentru Modulul I, Modulul II, Modulul III şi Modulul IV;
- Teste pentru Modulul I şi Modulul II;
- Exemple de proiecte/studii de caz pentru Modulul III şi Modulul IV.

INGA 3D Online Learning Platform

INGA 3D partners have made excellent contribution to e-learning global resources by developing the INGA Online Learning Platform. For all four modules, 12 complete units that include 40 lessons have been transformed into e-learning format, being enriched with more than 50 videos and they were aligned with the previously defined objectives and

Platforma online de instruire INGA 3D

Partenerii INGA 3D au adus o contribuţie importantă la resursele globale de tip e-learning prin dezvoltarea Platformei online de instruire INGA. Au fost transformate în format de tip e-learning toate cele patru module cu 12 capitole complete, care cuprind 40 de lecţii, ce au peste 50 de filme video corespunzătoare obiectivelor şi rezultatelor învăţării programului de

learning outcomes of the INGA 3D training program. Learning contents for each module were developed in English, and then translated into Spanish, Romanian and Portuguese. In order to have full access to the courses, the user has to create an account on the e-platform available through http://virtual-campus.eu/projects/login/index.php. By following the registration instructions, the user will get a Username and a Password to log in.

instruire INGA 3D descrise anterior. Conţinutul fiecărui modul a fost dezvoltat în limba engleză, fiind mai apoi tradus în spaniolă, română şi portugheză. Pentru a avea acces complet la cursuri, utilizatorul trebuie să îşi creeze un cont pe platforma online, disponibilă la http://virtual-campus.eu/projects/login/index.php. Urmând instrucţiunile de înregistrare, utilizatorul va primi un cont şi o parolă pentru a se conecta.

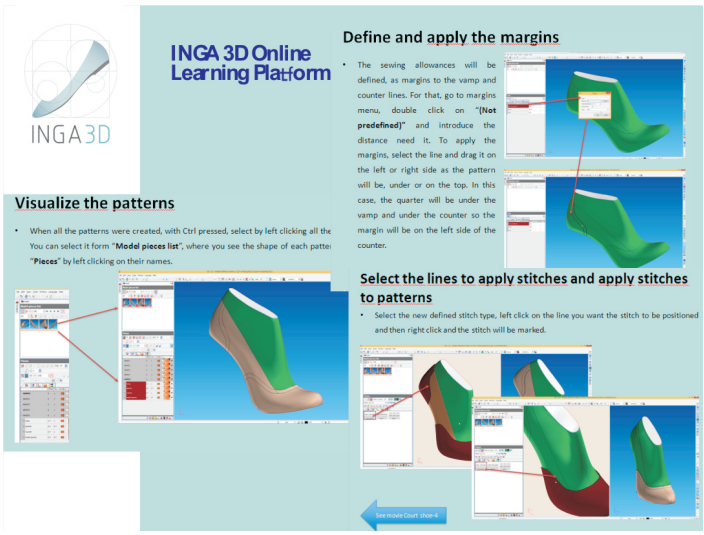

Figure 5. INGA 3D Online Learning Platform
Figura 5. Platforma de instruire online INGA 3D

CONCLUSIONS AND LESSONS LEARNT FROM TESTING AND PILOTING SESSIONS

The piloting training sessions based on blended learning in Spain, Romania and UK have been carefully prepared by installing the Icad3D+ software at the training facilities and laboratories in "Gheorghe Asachi" Technical University of Iasi (RO), University of Salford (UK), and IED Madrid (ES). In order to successfully test and pilot the training program, the following stages were considered:

- Identification of groups (VET professionals) for pilot training in each country (RO, ES, PT, UK);
- Definition of implementation plan/strategy;
- Alfa testing on group of trainers and feedback followed by corrections and improvements on

CONCLUZII ŞI BUNE PRACTICI ALE SESIUNILOR DE TESTARE ŞI PILOTARE

Sesiunile de pilotare şi training de tip combinat, online şi faţă în faţă, desfăşurate în Spania, România şi Marea Britanie au fost cu atenţie pregătite prin instalarea software-ului Icad3D+ în unităţile de instruire şi laboratoarele Universităţii Tehnice „Gheorghe Asachi" din Iaşi (RO), Universităţii din Salford (UK), şi IED Madrid (ES). Pentru a testa şi pilota cu succes programul de instruire, au fost consideraţi următorii paşi:

- Identificarea grupurilor (specialişti în instruirea vocaţională) pentru instruirea în fiecare ţară (RO, ES, PT, UK);
- Definirea unui plan/unei strategii de implementare;
- Testarea de tip Alfa a unui grup de cursanţi,

training content (3 participants);

- Beta testing on group of trainees and feedback followed by corrections and improvements on functionalities of the Online Learning Platform (5 participants);
- Piloting Sessions:
  - RO: 4 sessions with 35 participants;
  - ES: 2 sessions with 18 participants;
  - UK: 1 session with 12 participants;
  - PT: online course with 12 participants.

urmând feedback-ul acestora, corectând şi îmbunătăţind conţinutul (3 participanţi);

- Testarea de tip Beta a unui grup de cursanţi, urmând feedback-ul acestora, corectând şi îmbunătăţind Platforma de instruire online (5 participanţi);
- Sesiuni de pilotare:
  - România: 4 sesiuni cu 35 de participanţi
  - Spania: 2 sesiuni cu 18 participanţi
  - Marea Britanie: 1 sesiune cu 12 participanţi
  - Portugalia: cursuri online – 12 participanţi

Figure 6. Blended learning and Piloting Sessions in ES, RO and UK

Figura 6. Sesiuni de instruire combinată, online şi faţă în faţă ce au avut loc în Spania, România şi Marea Britanie

Participants have filled the online feedback questionnaires at each piloting sessions. Apart from the necessary information for improvements of the training contents and e-learning tools, all piloting sessions bring positive comments, such as:

- The course has been pleasant to be part of a really great experience as my knowledge of this software is non-existent. I feel I have learnt a great deal of information in regards to the use of the software.' (participant from UK)
- About 80% of the participants think the course got enough aids and materials delivered, they think too that the teacher aids was good. Nearly all participants feel they have gained enough skills to use the program and the necessary knowledge of the program, which they used for their work. (Spain)

Feedback-ul participanţilor a fost obţinut prin completarea online a unor chestionare la fiecare sesiune de pilotare. În afară de informaţiile necesare pentru îmbunătăţirea conţinutului şi a instrumentelor de instruire, toate sesiunile de instruire au primit comentarii pozitive, de exemplu:

- „Participarea la acest curs a fost o experienţă frumoasă, cunoştinţele mele cu privire la acest software fiind inexistente. Simt că am acumulat un volum mare de informaţii cu privire la utilizarea acestui software.” (participant din UK)
- Aproximativ 80% dintre participanţi au considerat că acest curs conţine suficiente instrumente şi materiale, apreciind de asemenea şi ajutorul oferit de traineri. Majoritatea participanţilor simt că au acumulat suficiente abilităţi şi cunoştinţe la utilizarea programului, pe care le pot folosi la locul de muncă. (Spania)

- For me this course presented an interesting experience. Even if my field of interest is completely different from footwear design; it was quite easy to follow this course. The contents support the learning objectives and the media used are understandable and well displayed.' (participant from Romania)

- „Acest curs a fost o experienţă interesantă pentru mine. Chiar dacă domeniul meu de interes este complet diferit de cel al proiectării încălţămintei; a fost destul de uşor de urmărit cursul. Conţinutul suportă obiectivele învăţării, iar instrumentele media sunt uşor de înţeles şi bine prezentate.” (participant din România)

Acknowledgements

This paper has been developed in the framework of the INGA 3D project - Creative transfer of competence in 3D footwear CAD to VET professionals (LLP-LdV-TOI/2013-RO-024). The project has been funded with support from the European Commission, through ANPCDEFP Romania, within the framework of Lifelong Learning Program - Transfer of Innovation.

Mulţumiri

Această lucrare a fost dezvoltată în cadrul proiectului INGA 3D - Transfer creativ de competenţe în CAD 3D pentru încălţăminte către specialişti în instruirea vocaţională (LLP-LdV-TOI/2013-RO-024). Proiectul a fost finanţat de Comisia Europeană, în cadrul programului de Învăţare pe tot parcursul vieţii – Transfer de inovare.

REFERENCES

1. 'Transversal Analysis on the Evolution of Skills Needs in 19 Economic Sectors', Report under the European Community Programme for Employment and Social Solidarity - PROGRESS (2007-2013), January **2010**, available at http://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=89&newsId=731&furtherNews=yes
2. 'New Skills for New Jobs: Action Now', Report of European Commission, **2010**, available at http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=822&langId=en
3. Mihai, A., Costea, M., Sarghie, B., Creative Transfer of Competence in 3D Footwear CAD, Proceedings of ICAMS 2014 – 5th International Conference on Advanced Materials and Systems, Bucharest, **2014**.
4. Mihai, A., Costea, M., Sarghie, B., Creative transfer of innovative software solutions and 3D technologies for computer-aided footwear design, Proceedings of CORTEP 2014 - 15th Romanian Textiles and Leather Conference, Poiana Brasov, **2014**.
5. Avadanei, M., Mihai, A., Sarghie, B., An innovative approach of e-learning strategy for teaching CAD, 10th International Scientific Conference eLSE, ISSN 2360-2198, **2014**.
6. Ionesi, D., Ciobanu, L., Sarghie, B., E-Learning Application for a better understanding of shoes 3D modeling, 10th International Scientific Conference eLSE, pages 196, ISSN 2360-2198, **2014**.
7. Mihai, A., Costea, M., Mocanu, R., Sarghie, B., Harnagea, M.C., Multimedia Applications for Footwear Design, 9th International Conference eLearning and Software for Education, ELSE 2013, Bucharest, pages 428-433, **2013**.
8. INGA 3D project website, http://www.inga3d.eu/

Article received/Data primirii articolului: 02.11.2015
Accepted/Acceptat la data: 01.02.2016

INVESTIGATION OF MOTION BALANCE OF CHILDREN WITH SPASTIC DIPLEGIA

ANALIZA ECHILIBRULUI ÎN MIŞCARE LA COPIII CU DIPLEGIE SPASTICĂ

Ying SONG[1,2], Haojun FAN[1,2], Jin ZHOU[1,3*], Bo XU[1,2], Jianxin WU[3]

[1]National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Sichuan University, Chengdu 610065, P.R.China, e-mail: zj_scu@qq.com

[2]Key Laboratory for Leather Chemistry and Engineering of the Education Ministry, Chengdu 610065, P.R. China

[3]Science Lab, Zhejiang Red Dragonfly Footwear Co., Ltd., Wenzhou 325105, P.R. China

INVESTIGATION OF MOTION BALANCE OF CHILDREN WITH SPASTIC DIPLEGIA

ABSTRACT. The aim of this study was to find the features of balance control of cerebral palsy (CP) children by exploring the variances between the CP and TD groups in terms of centre of pressure (COP) deviation, velocity and sum of distances. Eighteen spastic diplegia children (CP) and 36 typical developed counterparts (TD) who were matching with age, height and weight were recruited and measured by pressure plate and then COP parameters such as Relative deviation in the X (Dxrel) and Y axis (Dyrel), Relative velocity in the X (Vxrel) and Y axis (Vyrel) and Relative sum distance in X (Dxrel) and Y axis (Dyrel). Independent T test and reliability analysis were carried out with significance level of 0.05 and confidence interval of 95%. Our results show that Dxrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel and SumYrel of CP were significantly higher than those of TD; meanwhile COP of CP was always located at the medial side of foot which indicated a severe valgus and distances in anterior-posterior (AP) direction of CP were smaller than that of TD. At last, a reasonable repeatability was obtained for CP, since their COV of Dxrel, Dyrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel and SumYrel CoV were overall <13%, whereas, with exception of ICC of Vxrel and SumXrel, ICC of Dxrel, Dyrel and SumYrel were higher than 0.5. Overall, in order to fulfill the balance control, strategies of foot valgus, larger deviation in medial-lateral (ML) direction, longer contact time and higher velocity in AP and ML directions were adopted by CP children.

KEY WORDS: spastic diplegia, balance control, centre of pressure, plantar pressure measurement

ANALIZA ECHILIBRULUI ÎN MIŞCARE LA COPIII CU DIPLEGIE SPASTICĂ

REZUMAT. Scopul acestui studiu a fost de a găsi caracteristicile de control al echilibrului la copiii cu paralizie cerebrală (PC) prin explorarea diferenţelor dintre grupele PC şi TD din punctul de vedere al devierii, vitezei şi sumei distanţelor centrului de presiune (COP). S-au recrutat optsprezece copii cu diplegie spastică (PC) şi 36 subiecţi cu dezvoltare normală (TD), cu vârstă, înălţime şi greutate similare şi s-au efectuat măsurători utilizând platforma de presiune şi apoi s-au determinat parametrii COP, cum ar fi abaterea relativă pe axele X (Dxrel) şi Y (Dyrel), viteza relativă pe axele X (Vxrel) şi Y (Vyrel) şi suma distanţelor relative pe axele X (Dxrel) şi Y (Dyrel). S-au efectuat testul t independent şi analiza fiabilităţii cu un nivel de semnificaţie de 0,05 şi interval de încredere de 95%. Rezultatele noastre arată că parametrii Dxrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel şi SumYrel la subiecţii cu PC au fost semnificativ mai mari decât cei pentru grupa TD; pe de altă parte, COP pentru grupa PC s-a situat întotdeauna în partea mediană a piciorului, ceea ce a indicat o deformaţie severă în valgus, iar distanţele în direcţia antero-posterioară (AP) la grupa PC au fost mai mici decât cele din grupa TD. În cele din urmă, s-a obţinut o repetabilitate rezonabilă pentru PC, întrucât CoV al parametrilor Dxrel, Dyrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel şi SumYrel a fost în general <13%, în timp ce, cu excepţia ICC al Vxrel şi SumXrel, ICC al parametrilor Dxrel, Dyrel şi SumYrel a fost mai mare decât 0,5. În general, pentru a obţine controlul echilibrului, copiii cu PC au adoptat strategii precum poziţia în valgus a piciorului, deviaţia mai mare în direcţia medio-laterală (ML), timpul de contact mai lung şi viteza mai mare în direcţiile AP şi ML.

CUVINTE CHEIE: diplegie spastică, controlul echilibrului, centru de presiune, măsurarea presiunii plantare

L'ANALYSE DE L'ÉQUILIBRE EN MOUVEMENT CHEZ LES ENFANTS AVEC DIPLÉGIE SPASTIQUE

RÉSUMÉ. Le but de cette étude a été de trouver les caractéristiques de contrôle de l'équilibre chez les enfants avec paralysie cérébrale (CP) en explorant les différences entre les groupes de CP et TD en termes de la déviation, la vitesse et la somme des distances du centre de pression (CdP). On a recruté dix-huit enfants diplégiques spastiques (CP) et 36 sujets développés normalement (TD) avec l'âge, le poids et la taille similaires et on a mesuré leur pression plantaire, puis les paramètres du CdP tels que la déviation relative sur les axes X (Dxrel) et Y (Dyrel), la vitesse relative sur les axes X (Vxrel) et Y (Vyrel) et la somme des distances relatives sur les axes X (Dxrel) et Y (Dyrel). On a appliqué le test t indépendant et l'analyse de fiabilité avec le niveau de signification de 0,05 et l'intervalle de confiance de 95%. Nos résultats montrent que les paramètres Dxrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel et SumYrel du groupe CP ont été significativement plus élevés que ceux de TD; le CdP du groupe CP a été toujours situé à la face interne du pied, ce qui a indiqué un valgus sévère et les distances dans la direction antéro-postérieure du groupe CP ont été inférieures à celles du groupe TD. Enfin, une répétabilité raisonnable a été obtenue pour le groupe CP, parce que le COV de Dxrel, Dyrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel et SumYrel a été globalement <13%, alors que, à l'exception de l'ICC de Vxrel et SumXrel, l'ICC de Dxrel, Dyrel et SumYrel a été supérieur à 0,5. Dans l'ensemble, afin d'obtenir le contrôle de l'équilibre, les enfants avec CP ont adopté des stratégies telles que le pied valgus, un plus grand écart dans la direction médio-latérale, le temps de contact plus long et la vitesse plus élevée dans les directions antéro-postérieure et médio-latérale.

MOTS CLÉS: diplégie spastique, contrôle de l'équilibre, centre de pression, mesure de la pression plantaire

* *Correspondence to: Jin ZHOU, National Engineering Laboratory for Clean Technology of Leather Manufacture, Sichuan University, Chengdu 610065, P.R.China, e-mail: zj_scu@qq.com*

INTRODUCTION

Cerebral palsy (CP) is caused by a non-progressive brain damage which occurs between pre-birth and the infant period after birth and it leads to a series of muscle spastic, abnormal gait and foot deformity [1], such as tip toeing, rigidity gait, flexed knee, leap gait, equines deformity and rotated lower limb deformity [2]. Therefore, the motion balance mechanism of CP patients is interrupted and it needs to be evaluated during their rehabilitation procedure.

Dynamic balance of CP children could be quantitatively evaluated by parameters of centre of mass (COM) and centre of pressure (COP). COM was usually at the position of the third section of the spine and it was the center of body mass; while trajectory of COM was the result of force reacted on the body [4]. COP displayed the geometric location of the peak pressure in each frame of pressure distribution image and it recorded the ground reaction force on the feet [3]. When the human was standing still, the position of COP was in the middle of the two feet; whereas, instantaneous movement shifted the COP to the leading leg and then COP transferred to another leading leg from the trailing one in the late of middle stance phase [5]. As complications of CP, COP path of CP patients varied with their healthy counterparts, whose COP trajectory was more fluent. Current literature showed that the ability of balance control of CP was significantly inferior than their peer subjects [6-8]; further, other researchers implied that those imbalances reflected the necessary strategies of balance control adopted by the CP child in order to overcome the influences from the muscle spastic and deformities [9]. Besides, more studies were focusing on the variance between the COP and COM in terms of angle and distance and they suggested that the more differences between COP-COM existed, the higher reaction force needed to be generated; meanwhile, recovering the normal position of COM and COP would consume more energy [4, 10] and require a much higher longitudinal acceleration [11-13]. However, although combined with COM and COP, study of balance could be more objective and explicit; COP was the direct index reflecting the ground reaction forces and lacking a basic knowledge about

INTRODUCERE

Paralizia cerebrală (PC) este cauzată de leziuni non-progresive ale creierului care apar între perioada prenatală şi perioada de după naştere şi duce la o serie de spasme musculare, tulburări de mers şi deformări ale picioarelor [1], cum ar fi mersul pe vârfuri, rigiditate în mers, genunchi flexaţi, mers în salturi, deformare de tip *varus equin* şi rotirea membrelor inferioare [2]. Prin urmare, mecanismul de echilibru în mişcare al pacienţilor cu PC este întrerupt şi trebuie evaluat în timpul procedurii de reabilitare a acestora.

Echilibrul în dinamică al copiilor cu PC a putut fi evaluat cantitativ prin parametri precum centrul de masă (COM) şi centrul de presiune (COP). COM s-a situat, de obicei, în cea de a treia secţiune a coloanei vertebrale şi a constituit centrul de masă corporală; în timp ce traiectoria COM a fost rezultatul forţelor care au acţionat asupra corpului [4]. COP a indicat amplasarea geometrică a presiunii maxime în fiecare cadru al imaginii de distribuţie a presiunii şi a înregistrat forţa de reacţie a solului asupra picioarelor [3]. Când subiectul a stat în picioare nemişcat, COP s-a situat la mijlocul picioarelor; în contrast, mişcarea instantanee a determinat deplasarea COP spre piciorul dominant şi apoi transferarea acestuia la celălalt picior la sfârşitul fazei de sprijin intermediare [5]. Ca o complicaţie a PC, traiectoria COP a pacienţilor cu PC a variat, ca şi în cazul copiilor sănătoşi, a căror traiectorie COP a fost mai fluentă. Studii actuale arătat că abilitatea de controlare a echilibrului la pacienţii cu PC a fost semnificativ inferioară comparativ cu semenii lor dezvoltaţi normal [6-8]; în plus, alţi cercetători au sugerat că dezechilibrele reflectă strategiile de control al echilibrului necesare adoptate de copiii cu PC, pentru a contracara influenţele spasmelor musculare şi ale deformărilor [9]. Pe lângă aceasta, mai multe studii s-au axat pe variaţia dintre COP şi COM în ceea ce priveşte unghiul şi distanţa şi au sugerat că, cu cât există mai multe diferenţe între COP şi COM, cu atât este mai mare forţa de reacţiune necesară; între timp, recuperarea poziţiei normale a COM şi COP ar consuma mai multă energie [4, 10] şi ar necesita o acceleraţie longitudinală mult mai mare [11-13]. Cu toate acestea, deşi este combinat cu COM şi COP, studiul echilibrului ar putea fi mai obiectiv şi mai explicit; COP a reprezentat indicele care reflectă în mod direct forţele de reacţiune ale solului, iar lipsa de

the COP such as its deviation, velocity and sum of motion would make the comprehension of balance be pale. Unfortunately, no studies reported the features of COP of CP patients.

Thereby, the aim of this study was to find the features of balance control of CP children by exploring the variances between the CP and typical developed (TD) groups in terms of COP deviation, velocity and sum of distances. Based on current literature, hypotheses were proposed: (1) in order to maintain balance, longer contact time and larger deviation of COP in medial-lateral (ML) direction would be found in the CP group; (2) requiring more support areas, foot valgus would be observed in the CP group during the entire gait cycle; (3) uncertainties of CP's gait, reliability would be moderate to poor for each variables of COP of CP children.

METHODS

Subjects

Eighteen spastic diplegia children (CP) and 36 typical developed counterparts (TD) who were matching with age, height and weight were recruited. The inclusion criteria were shown below: (1) Gross Motor Function Classification System (GMFCS) less than 3; (2) walking independently without support including orthopedic instrument; (3) cooperating in the whole test and completing all the measurements; (4) at least 5 trails being successfully recorded. Subjects' demographic information is listed in Table 1. GMFCS was evaluated by an experienced clinician. The aims and methods of this test were first explained to patients' parents and a formal approval was obtained before the test. Furthermore, this study was approved by the ethics committee of university and the whole procedures followed the principles of Helsinki Declaration.

cunoştinţe de bază cu privire la COP, cum ar fi abaterea, viteza şi suma mişcărilor, duce la o înţelegere slabă a echilibrului. Din păcate, în literatură nu se găsesc rapoarte ale caracteristicilor COP la pacienţii cu PC.

Astfel, scopul acestui studiu a fost de a găsi caracteristicile de control al echilibrului la copiii cu PC prin explorarea diferenţelor dintre grupele de subiecţi cu PC şi cei dezvoltaţi normal (TD) din punctul de vedere al devierii, vitezei şi sumei distanţelor COP. Pe baza studiilor actuale, au fost propuse următoarele ipoteze: (1) pentru a menţine echilibrul, în grupa PC se constată un timp de contact mai lung şi o deviere mai mare a COP în direcţia medio-laterală (ML); (2), pe durata întregului ciclu de mers în grupa PC se observă piciorul în *valgus*, întrucât necesită mai multe zone de sprijin; (3) incertitudinea şi fiabilitatea în timpul mersului sunt moderate până la slabe pentru fiecare variabilă COP la copiii cu PC.

METODE

Subiecţi

S-au recrutat optsprezece copii cu diplegie spastică (PC) şi 36 subiecţi cu dezvoltare normală (TD), cu vârstă, înălţime şi greutate similare. Criteriile de includere au fost următoarele: (1) gradul de clasificare a funcţiei motorii grosiere (GMFCS) mai mic decât 3; (2) capacitatea de a merge în mod independent, fără sprijin, inclusiv fără instrumente ortopedice; (3) cooperarea pe tot parcursul testului şi finalizarea tuturor măsurătorilor; (4) înregistrarea cu succes a cel puţin 5 trasee. Datele demografice ale subiecţilor sunt prezentate în Tabelul 1. GMFCS a fost evaluat de către un clinician cu experienţă. Obiectivele şi metodele acestui test au fost explicate în primul rând părinţilor pacienţilor şi s-a obţinut o aprobare oficială din partea acestora înainte de testare. Mai mult decât atât, acest studiu a fost aprobat de către comitetul de etică al Universităţii şi toate procedurile au respectat principiile declaraţiei de la Helsinki.

Table 1: Demographic information of subjects
Tabelul 1: Datele demografice ale subiecţilor

	TD *Dezvoltare normală*	DiCP *Diplegie spastică*
N	36	18
Age *Vârstă*	6.4±2.4	6.6±3.0
Gender *Sex*	M=18 F=18	M=12 F=6
Height (m) *Înălţime (m)*	1.1±1.7	1.1±1.6
Weight (kg) *Greutate (kg)*	22.8±7.7	21.2±7.7
BMI *IMC*	16.8±2.4	17.0±3.5
GMFCS	None *Niciunul*	Level I = 4 *Nivelul I = 4* Level II = 8 *Nivelul II = 8* Level III = 6 *Nivelul III = 6*

Pressure Measurement

Children's plantar pressure was measured by Footscan pressure plate (one meter plate, RSscan Int., Belgium). The scanning frequency of this system is 250 Hz, pressure sensor density is 4/cm^2, and the range of measure is 0-200N/cm^2. A two-step initial protocol was performed by the children and they were guided walking with their selected speed through the pressure plate which was located in the middle of six-meter-long track. The protocol of two-steps has been proved to be effectively reducing the times of trial and at the same time to improve the repeatability of the gait [15]. Before the measurement, the system was calibrated; and then three to five minutes warm up was provided. According to Hopkins' studies [16], with the increase of testing times, the subjects' performance tends to be stable. Five successful measures for each side of foot were also required.

Măsurarea presiunii

Presiunea plantară a copiilor a fost măsurată utilizând platforma de presiune Footscan (placă de un metru, RSscan Int., Belgia). Frecvenţa de scanare a acestui sistem este de 250 Hz, densitatea senzorului de presiune este de 4/cm^2, iar gama de măsurare este 0-200 N/cm^2. Copiii au urmat un protocol iniţial în două etape şi au fost îndrumaţi să meargă cu o viteză la alegere pe placa de presiune, care a fost poziţionată în mijlocul pistei de şase metri lungime. Protocolul în două etape a redus efectiv durata procesului şi, în acelaşi timp, a îmbunătăţit repetabilitatea mersului [15]. Înainte de măsurare, sistemul a fost calibrat, apoi s-au alocat trei până la cinci minute de încălzire. În conformitate cu studiile lui Hopkins [16], odată cu creşterea duratei de testare, performanţa subiecţilor tinde să devină stabilă. De asemenea, a fost nevoie de cel puţin cinci măsurători reuşite pentru fiecare parte a piciorului.

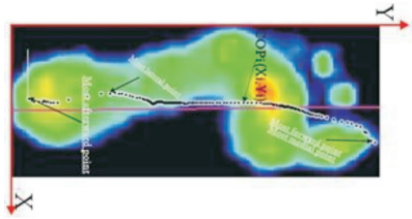

Figure 1. Trajectory of centre of pressure
Figura 1. Traiectoria centrului de presiune

Data Processing

Any COPi was composed by coordination in the X and Y direction (Xi, Yi) (Figure 1), as well as the time cost, hence, based on the coordination, we could calculate the minimum and maximum vibration in X (Xmin and Xmax) and Y (Ymin and Ymax) axis. The lateral side was defined as the positive direction, while medial side was as the negative direction. Besides, foot length (FL) and foot width (FW) were also used for the normalization. FL was defined as the longest distance between the toe and heel from the plantar pressure distribution images; whereas FW was the widest distance at the forefoot. The procedures of normalization of deviation, velocity and sum distance were shown below:

Prelucrarea datelor

Orice parametru COPi a fost calculat prin coordonare în direcţiile X şi Y (Xi, Yi) (Figura 1), incluzând timpul, prin urmare, pe baza coordonării, s-a putut calcula vibraţia minimă şi maximă pe axele X (Xmin şi Xmax) şi Y (Ymin şi Ymax). Partea laterală a fost definită ca direcţie pozitivă, în timp ce partea mediană a fost definită ca direcţie negativă. De altfel, lungimea piciorului (FL) şi lăţimea piciorului (FW) au fost, de asemenea, folosite pentru normalizare. FL a fost definită ca fiind cea mai lungă distanţă dintre degete şi călcâi din imaginile distribuţiei presiunii plantare; în timp ce FW a fost cea mai mare distanţă în zona antepiciorului. Procedurile de normalizare a abaterii, vitezei şi suma distanţelor sunt prezentate mai jos:

Relative deviation in the X axis (Dxrel)= (Xmax-Xmin)/ FW
Abaterea relativă pe axa X (Dxrel) = (Xmax-Xmin) / FW (1)

Relative deviation in the Y axis (Dyrel)= (Ymax-Ymin)/ FL
Abaterea relativă pe axa Y (Dyrel) = (Ymax-Ymin) / FL (2)

Relative velocity in the X axis (Vxrel)= Dxrel / times
Viteza relativă pe axa X (Vxrel) = Dxrel / timp (3)

Relative velocity in the Y axis (Vyrel)= Dyrel / times
Viteza relativă pe axa Y (Vyrel) = Dyrel / timp (4)

Relative sum distance in X axis (SumXrel) = $\sum$ (Xi+1-Xi) / FW
Suma distanţelor relative pe axa X (SumXrel) = $\sum$ *(Xi+1-Xi) / FW* (5)

Relative sum distance in Y axis (SumYrel) = $\sum$ (Yi+1-Yi) / FL
Suma distanţelor relative pe axa Y (SumYrel) = $\sum$ *(Yi+1-Yi) / FL* (6)

Statistical Analyses

In this part we used three analytical methods, One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test, T test and reliability analyses. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test was used to test if the data followed the normal distribution; then T test was used to test if the data had significant differences between the two feet. Afterward reliability was evaluated. Suggested by Hopkins, typical error and re-test reliability needed to be calculated, where the typical error needed to be normalized in order to compare within groups. Then the coefficient of variance (CoV) was calculated by dividing the typical error by mean value of the group. Test-retest reliability was evaluated by Intraclass correlation coefficient (ICC). ICC is calculated by the SPSS software with

Analize statistice

În această parte am utilizat trei metode analitice, testul Kolmogorov-Smirnov cu un eşantion, testul t şi analiza fiabilităţii. Testul Kolmogorov-Smirnov cu un eşantion a fost utilizat pentru a vedea dacă datele urmează distribuţia normală; apoi testul t a fost utilizat pentru a determina dacă există diferenţe semnificative între cele două picioare. După aceea s-a evaluat fiabilitatea. Potrivit lui Hopkins, a fost necesară calcularea erorii tipice şi a fiabilităţii retestării, unde eroarea tipică trebuia normalizată pentru a face comparaţii în cadrul grupurilor. Apoi s-a calculat coeficientul de variaţie (CoV) prin împărţirea erorii tipice la valoarea medie a grupului. Fiabilitatea testare-retestare a fost evaluată prin coeficientul de corelaţie intra-clasă (ICC). ICC este calculat de către software-ul SPSS cu un nivel de

significance level of 0.05 and confidence interval of 95%. The ICC's evaluation standard is: ICC < 0.5, poor reliability; 0.5 < ICC < 0.75, medium reliability; ICC > 0.75, good reliability. Finally, differences between the CP and TD were explored by independent T test; whereas variances within age groups were evaluated by One-Way ANOVA. At last, the point line of CP and TD in anterior-posterior direction (AP) and medial-lateral (ML) direction were filtered and normalized into 100 points and comparisons were made. All the statistical models were operated under SPSS (16.0 V, SPSS Inc., Chicago, USA) with a significance level of 0.05 and 95% confidence interval.

semnificaţie de 0,05 şi interval de încredere de 95%. Standardul de evaluare a ICC indică faptul că la ICC < 0,5, fiabilitatea este slabă; la 0,5 < ICC < 0,75, fiabilitatea este medie; la ICC > 0.75, fiabilitatea este bună. În cele din urmă, diferenţele dintre subiecţii PC şi cei TD au fost explorate prin testul t independent, iar variaţiile din cadrul grupelor de vârstă au fost evaluate prin analiza de varianţă unifactorială (ANOVA). În cele din urmă, liniile de puncte la subiecţii PC şi TD în direcţiile antero-posterioară (AP) şi medio-laterală (ML) au fost filtrate şi normalizate la 100 de puncte şi s-au făcut comparaţii. Toate modelele statistice au fost prelucrate cu software-ul SPSS (v. 16.0, SPSS Inc., Chicago, SUA), cu nivel de semnificaţie de 0,05 şi interval de încredere de 95%.

RESULTS AND DISCUSSION

Differences within the Gait Cycle (Figure 2)

In the ML direction, COP of CP significantly shifted medially throughout the whole gait cycle; while that of TD moved lateral at the early and middle stance phase and it transferred toward medially at the 70% gait cycle till toe off. In the AP direction COP of CP moved near than that of TD.

REZULTATE ŞI DISCUŢII

Diferenţele din ciclul de mers (Figura 2)

În direcţia ML, COP la subiecţii PC s-a deplasat median în mod semnificativ pe parcursul întregului ciclu de mers, în timp ce, la subiecţii TD, s-a deplasat lateral în perioada de început şi intermediară a fazei de păşire şi s-a transferat median la 70% din ciclul de mers până la desprinderea degetelor. În direcţia AP, COP la subiecţii PC s-a deplasat mai aproape decât în cazul subiecţilor TD.

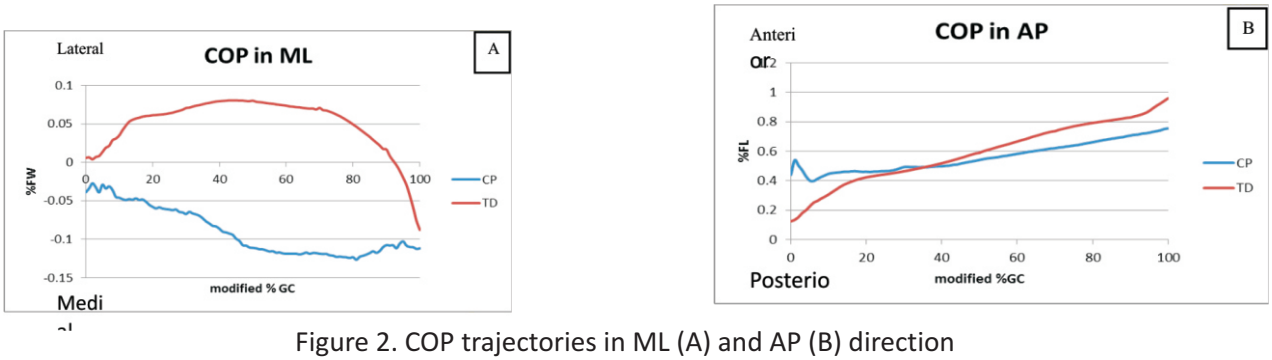

Figure 2. COP trajectories in ML (A) and AP (B) direction
Figura 2. Traiectoriile COP în direcţiile ML (A) şi AP (B)

Differences between CP and TD in Terms of COP Parameters (Table 2)

Significant differences existed between CP and TD, with exception of Dyrel (p=0.202>0.05); further, Dxrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel and SumYrel of CP were significantly larger than those of TD (p=0.000<0.05 for Dxrel, Vxrel, SumXrel and SumYrel; p=0.001<0.05 for Vyrel).

Diferenţele dintre PC şi TD cu privire la parametrii COP (Tabelul 2)

Au existat diferenţe semnificative între grupele PC şi TD, cu excepţia parametrului Dyrel (p=0,202>0,05); în plus, parametrii Dxrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel şi SumYrel la subiecţii PC au fost semnificativ mai mari decât cei ai grupei TD (p=0,000<0,05 pentru Dxrel, Vxrel, SumXrel şi SumYrel; p=0,001<0,05 pentru Vyrel).

Table 2: Differences between CP and TD in terms of COP parameters
Tabelul 2: Diferenţele dintre CP şi TD cu privire la parametrii COP

	Sample *Eşantion*	N	Mean *Medie*	Std. Deviation *Abatere standard*	Sig	Mean Difference *Diferenţă medie*	Std. Error Difference *Eroare standard*	95% Confidence Interval of the Difference *Interval de încredere a diferenţei de 95%*	
								Lower *Mai mic*	Upper *Mai mare*
Dxrel	CP TD	36 72	0.34 0.24	0.09 0.07	0.000*	0.097	0.017	0.063	0.131
Dyrel	CP TD	36 72	0.83 0.79	0.18 0.12	0.202	0.042	0.032	-0.023	0.107
Vxrel	CP TD	36 72	1.30 0.73	0.56 0.17	0.000*	0.566	0.096	0.372	0.761
Vyrel	CP TD	36 72	2.37 1.46	1.51 0.28	0.001*	0.913	0.254	0.398	1.427
SumXrel	CP TD	36 72	0.94 0.41	0.31 0.08	0.000*	0.523	0.053	0.415	0.631
SumYrel	CP TD	36 72	1.64 0.82	0.95 0.12	0.000*	0.825	0.159	0.502	1.149

*significant differences were lower than 0.001
**diferenţele semnificative au fost mai mici decât 0,001*

Table 3: Reliability of each COP variable based on five measurements
Tabelul 3: Fiabilitatea fiecărei variabile COP pe baza a cinci măsurători

Variables *Variabile*	Groups *Grupe*	Mean *Medie*	Residual *Media pătrată a reziduurilor*	CoV	ICCave	95% CI Interval încredere 95%		Sig.
						Lower *Mai mic*	Upper *Mai mare*	
Dxrel	CP TD	1.8 0.8	0 0	9.20% 8.70%	0.739 0.753	0.501 0.476	0.884 0.554	0.00* 0.00*
Dyrel	CP TD	4.4 2.4	0.1 0	5.10% 4.80%	0.503 0.562	0.048 0.361	0.778 0.456	0.02* 0.00*
Vxrel	CP TD	7.5 2.1	0.9 0	12.40% 8.70%	0.455 0.623	-0.042 0.516	0.757 0.588	0.03* 0.00*
Vyrel	CP TD	12.6 4.1	2.3 0.1	12.20% 5.60%	0.771 0.78	0.562 0.557	0.898 0.623	0.00* 0.00*
SumXrel	CP TD	5.4 1.3	0.2 0	9.10% 7.30%	0.291 0.576	-0.356 0.434	0.684 0.519	0.15 0.00*
SumYrel	CP TD	9.2 2.4	1.3 0	12.40% 4.90%	0.683 0.721	0.393 0.239	0.858 0.352	0.00* 0.00*

Reliability Analysis (Table 3)

First of all, One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test showed that all data tested followed the normal distribution; then results of independent T test verified that there were no significant differences, so data of both feet were combined for analysis. In

Analiza fiabilităţii (Tabelul 3)

Mai întâi, testul Kolmogorov-Smirnov cu un eşantion a arătat că toate datele testate au urmat distribuţia normală; apoi rezultatele testului t independent au confirmat că nu au existat diferenţe semnificative, astfel încât s-au combinat pentru analiză

terms of CP children, CoV of all COP variables were <13%, which indicated a good repeatability; whereas, excepting with Vyrel whose ICC was 0.77>0.75 and exhibited with a good reliability, ICC of Dxrel, Dyrel and SumYrel were between 0.5~0.75; then was Vxrel and SumXrel recording with a poor reliable data (ICC<0.5). In terms of TD group, CoV of all variables were lower than 9% and their ICC were larger than 0.75, with exception of Dyrel, Vxrel and SumXrel whose ICC was within 0.5 and 0.75.

Discussion

In this study, trajectories of COP of 18 CP and 36 TD matched with age, height and weight were measured by pressure plate and then COP parameters of CP and TD were compared, our results show that Dxrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel and SumYrel of CP were significantly higher than those of TD; meanwhile COP of CP was always located at the medial side of foot which indicated a severe valgus and distances in AP of CP were smaller than that of TD. At last, a reasonable repeatability was obtained for CP, since their COV of Dxrel, Dyrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel and SumYrel were overall <13%, whereas, with exception of ICC of Vxrel and SumXrel, ICC of Dxrel, Dyrel and SumYrel were higher than 0.5.

Current studies exhibited that CP usually performed with muscle weakness [17], motion limited [18], weakening of ankle [19], and stiff leg [20]. Besides, disadvantages in balance control and coordination were also reported [21]. Generally our research was consistent with the results of existing research. At first, Hsue et al. studied the time-spatial characteristics of COM-COP of CP participants and their finding showed a phenomenon of “walking by falling” [10]. They further suggested that unlike the TD child, whose body was in a status of dynamic imbalance and it became stable in the double stance phase, because of the weakened lower limbs muscles, centre of body gravity was lowered in the CP children and more time was consumed in the period of double stance phase in order to restore balance [22]. Similarly, in our study, COP trajectory in AP and ML direction of CP showed that in order to keep balance, COP shifted towards lateral side rapidly and the peak value was reached at the 50% of modified

datele ambelor picioare. În ceea ce priveşte copiii cu PC, coeficientul de variaţie (CoV) al tuturor variabilelor COP a fost <13%, ceea ce indică o bună repetabilitate; întrucât, cu excepţia Vyrel al cărui ICC a fost 0,77>0,75 şi a prezentat o fiabilitate bună, ICC al Dxrel, Dyrel şi SumYrel a fost cuprins între 0,5~0,75; apoi s-au înregistrat Vxrel şi SumXrel cu o serie de date puţin fiabile (ICC<0,5). În ceea ce priveşte grupa TD, CoV al tuturor variabilelor a fost mai mic decât 9% şi ICC a fost mai mare decât 0,75, cu excepţia parametrilor Dyrel, Vxrel şi SumXrel al căror ICC s-a încadrat între 0,5 şi 0,75.

Discuţii

În acest studiu s-au măsurat traiectoriile COP la 18 subiecţi cu PC şi 36 de subiecţi cu dezvoltare normală, având vârsta, înălţimea şi greutatea similare, utilizând platforma de presiune şi s-au comparat apoi parametrii COP ai grupelor PC şi TD. Rezultatele noastre arată că parametrii Dxrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel şi SumYrel ai grupei PC au fost semnificativ mai mari decât cei ai grupei TD; pe de altă parte, COP pentru grupa PC s-a situat întotdeauna în partea mediană a piciorului, ceea ce a indicat o deformaţie severă în *valgus*, iar distanţele în partea antero-posterioară la grupa PC au fost mai mici decât cele din grupa TD. În cele din urmă, s-a obţinut o repetabilitate rezonabilă pentru PC, întrucât CoV al parametrilor Dxrel, Dyrel, Vxrel, Vyrel, SumXrel şi SumYrel a fost în general <13%, în timp ce, cu excepţia ICC al Vxrel şi SumXrel, ICC al parametrilor Dxrel, Dyrel şi SumYrel a fost mai mare decât 0,5.

Studii actuale indică faptul că subiecţii cu PC prezintă, de regulă, slăbiciune musculară [17], mişcare limitată [18], slăbirea gleznei [19] şi picior rigid [20]. În plus, s-au raportat, de asemenea, dezavantaje în controlul echilibrului şi coordonare [21]. În general, studiul nostru a fost în acord cu rezultatele cercetărilor existente. În primul rând, Hsue şi colab. au studiat caracteristicile de timp şi spaţiu ale COM-COP la subiecţii cu PC şi constatările acestora au indicat un fenomen de „mers prin cădere” [10]. Ei au sugerat, de asemenea, că, spre deosebire de subiecţii TD, al căror corp a fost într-o stare de dezechilibru dinamic şi a devenit stabil în faza de sprijin dublu, din cauza muşchilor slăbiţi ai membrelor inferioare, centrul de greutate corporală s-a situat mai jos la copiii cu PC şi s-a consumat mai mult timp în perioada fazei de sprijin dublu, pentru a reveni în starea de echilibru [22]. În mod similar, în studiul nostru, la subiecţii cu PC, traiectoria COP în direcţiile AP şi ML a indicat la început că, pentru a menţine echilibrul, COP s-a deplasat rapid spre partea laterală şi valoarea maximă a fost atinsă la 50% din ciclul de mers modificat. Apoi s-a menţinut

gait cycle. It then has kept the valgus status throughout the gait cycle. In contrast, TD showed that after a short period of heel valgus, COP moved fast towards lateral side and finally became valgus in the toe off, where its tendency was confirmed in the study of Zhou et al. [23].

Furthermore, C. Stackhouse et al. [19] contrasted differences of motor control in the gait initiation stage between CP and TD. Their outcomes of sacral shifting in the downward was smaller than that of their counterparts and this finding implied that CP child was more cautious in their first step of walking. In terms of motion in AP, Hsue et al. [10] pointed out that a small range of motion of COP of CP in AP was found and this was attributed by attenuated force generation and muscle control at ankle and thigh; additionally, they also demonstrated that acceleration of COP was promoted at the late phase of single support and beginning of double support phase and they suggested this was caused by the ankle plantar flexion of swing foot. Our results displayed that although the deviation of COP of CP at AP was smaller than that of TD, SumYrel of CP was two times larger than the one of TD. This finding suggested that COP of CP was with a faster shifting speed and longer duration whilst the whole gait cycle, particularly at the double support phase.

Besides, outcomes of COP of CP were approved to be reliable and repeatable and CoV of all variables were lower than 13%; whereas with exception of Vxrel and SumXrel, ICC of Dxrel, Dyrel and SumYrel were demonstrated to be moderate to good. Thereby, it was further proved that pressure plate was a reliable protocol in the CP study [24].

Although positive outcomes were obtained, limitations still existed and need to be comprehended with caution: 1) subjects were asked to walk with their own selected speed and the factor of speed was potentially correlated with COP's shifting velocity; 2) a small sample strategy was adopted in this study and this might contribute to a larger variation range of data.

CONCLUSION

Overall, features of CP in balance control were summarized below:

starea de *valgus* pe parcursul ciclului de mers. În contrast, grupa TD a arătat că, după o perioadă scurtă de poziţionare în *valgus* în zona călcâiului, COP s-a deplasat rapid spre partea laterală şi în cele din urmă a ajuns în poziţia *valgus* în faza de desprindere a degetelor, această tendinţă fiind confirmată în studiul lui Zhou şi colab. [23].

În plus, C. Stackhouse şi colab. [19] au comparat diferenţele de control al mişcării în faza de iniţiere a mersului la subiecţii cu PC şi TD. Rezultatele lor au evidenţiat că deplasarea sacrală în jos a fost mai mică decât cea a omologilor lor, iar această descoperire a sugerat că subiecţii cu PC au fost mai prudenţi la efectuarea primului pas. În ceea ce priveşte mişcarea în direcţia antero-posterioară, Hsue şi colab. [10] au găsit o gamă restrânsă de mişcare a COP la subiecţii cu PC în direcţia antero-posterioară şi acest lucru a fost atribuit generării de forţe atenuate şi controlului muscular slab la glezne şi coapse; în plus, ei au demonstrat că accelerarea COP a fost facilitată în faza târzie de sprijin unic şi la începutul fazei de sprijin dublu şi au sugerat că acest lucru a fost cauzat de flexia plantară a gleznei piciorului în balans. Rezultatele noastre au arătat că, deşi abaterea COP la subiecţii PC în direcţia AP a fost mai mică decât cea din grupa TD, parametrul SumYrel la grupa PC a fost de două ori mai mare decât cel al grupei TD. Această constatare a sugerat că COP la subiecţii cu PC a avut o viteză de deplasare mai mare şi o durată mai lungă, pe parcursul întregului ciclu de mers, în special în faza de sprijin dublu.

Pe lângă aceasta, rezultatele cu privire la COP la subiecţii cu PC s-au dovedit a fi sigure şi repetabile, iar CoV al tuturor variabilelor a fost mai mic decât 13%; pe de altă parte, cu excepţia Vxrel şi SumXrel, ICC al parametrilor Dxrel, Dyrel şi SumYrel s-a dovedit a fi moderat până la bun. Prin urmare, s-a dovedit în continuare că utilizarea platformei de măsurare a presiunii a fost fiabilă în studiul subiecţilor cu PC [24].

Deşi s-au obţinut rezultate pozitive, au existat şi limitări şi acestea trebuie să fie luate în considerare cu precauţie: 1) subiecţii au fost rugaţi să meargă cu o viteză la alegere, iar factorul de viteză a fost posibil corelat cu viteza de deplasare a COP; 2) în acest studiu s-a adoptat strategia de a efectua măsurătorile pe un eşantion mic, şi acest lucru ar putea contribui la o mai mare variabilitate a datelor.

CONCLUZII

În general, caracteristicile copiilor cu PC în ceea ce priveşte controlul echilibrului au fost următoarele:

(1) Dxrel of CP was significantly larger than that of TD; CP made foot valgus during walking;

(2) Both SumXrel and SumYrel of CP were significantly larger than those of TD, therefore CP required a longer contact time to keep balance, in order to handle the extra force attributed from COP offset during walking;

(3) Both Vxrel and Vyrel of CP were significantly larger than those of TD, so that fast balance adjust could be achieved.

(1) Dxrel la grupa PC a fost semnificativ mai mare decât la grupa TD; copiii cu PC au avut piciorul în poziţie valgus în timpul mersului;

(2) Atât SumXrel, cât şi SumYrel la grupa PC au fost semnificativ mai mari decât la grupa TD, prin urmare, subiecţii cu PC au avut nevoie de un timp de contact mai lung pentru a-şi păstra echilibrul, pentru a putea face faţă forţei suplimentare atribuite compensării COP în timpul mersului;

(3) Atât Vxrel, cât şi Vyrel la grupa PC au fost semnificativ mai mari decât la grupa TD, astfel încât s-a putut ajunge rapid în starea de echilibru.

REFERENCES

1. Sorsdahl, A.B., Moe-Nilssen, R., Strand, L.I., *Gait Posture*, **2008**, 27, 43–50.
2. Chen, L., Li, S., Wang, J., Shi, L., *Chin J Sports Med*, **2012**, 31, 4, 303-307.
3. Kirtley, C., *Clinical Gait Analysis*, Churchill Livingstone, **2006**, 299-301.
4. Wallard, L., Dietrich, G., Kerlirzin, Y., Bredin, J., *Gait Posture*, **2014**, 40, 1, 43-47.
5. Ledebt, A., Bril, B., Breniere, Y., *Exp Brain Res Nurs Health*, **1998**, 120, 9-17.
6. Brenière, Y., Bril, B., *Exp Brain Res*, **1998**, 121, 3, 255-262.
7. Liao, H.F., Mao, P.J., Hwang, A.W., *Dev Med Child Neurol*, **2001**, 43, 180-6.
8. Rose, J., Wolff, D.R., Jones, V.K., Bloch, D.A., Oehlert, J.W., Gamble, J.G., *Dev Med Child Neurol*, **2002**, 44, 58–63.
9. Ferdjallah, M., Harris, G.F., Smith, P., Wertsch, J.J., *Clin Biomech* (Bristol, Avon), **2002**, 17, 203-210.
10. Hsue, B.J., Miller, F., Su, F.C., *Gait Posture*, **2009**, 29, 3, 465-470.
11. Corriveau, H., Hebert, R., Prince, F., Raiche, M., *Arch Phys Med Rehabil*, **2000**, 81, 45–48.
12. Corriveau, H., Prince, F., Hebert, R., Raiche, M., Tessier, D., Maheux, P., Ardilouze, J.L., *Diabetes Care*, **2000**, 23, 1187–91.
13. Hudson, C.C., Krebs, D.E., *Exp Brain Res*, **2000**, 132, 1, 103–13.
14. Hsue, B.J., Miller, F., Su, F.C., *Gait Posture*, **2009**, 29, 3, 471-476.
15. Hopkins, W.G., *Sports Medicine*, **2000**, 30, 1, 1-15.
16. Hopkins, W.G., Applications of Reliability [cited 2012 April 2]; Available from: http://sportsci.org/resource/stats/generalize.html
17. Wiley, M.E., Damiano, D.L., *Dev Med Child Neurol*, **1998**, 40, 100–7.
18. Mutsaarts, M., Steenbergen, B., Bekkering, H., *Motor Control*, **2005**, 9, 439–58.
19. Stackhouse, S.K., Binder-Macleod, S.A., Lee, S.C., *Muscle Nerve*, **2005**, 31, 594–601.
20. Fonseca, S.T., Holt, K.G., Saltzmann, E., Fetters, L., *Clin Biomech*, **2001**, 16, 793–805.
21. Abel, M., *J Pediatr Orthop B*, **1989**, 9, 4, 485.
22. Winter, D.A., Prince, F., Frank, J.S., Powell, C., Zabjek, K.F., *J Neurophysiol*, **1996**, 75, 2334–43.
23. Zhou, J., Li, T., Xu, B., Chen, W., *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2015**, 15, 1, 3-14.
24. Li, T., Li, B., Chen, W., Wu, J., Xu, B., Zhou, J., *Revista de Pielarie Incaltaminte* (*Leather and Footwear Journal*), **2015**, 15, 4, 239-248.

Article received/Data primirii articolului: 09.12.2015
Accepted/Acceptat la data: 17.03.2016

SPAȚIUL EUROPEAN AL CERCETĂRII

APEL INCOMERA 2016

A fost deschis apelul transnaţional pentru propuneri de proiecte în parteneriat internaţional, în cadrul proiectului **INCOMERA „Innovation and Commercialisation in the NMP thematic area"** (Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and New Production Technologies).

Obiectivul INCOMERA este de a reduce decalajul dintre dovada conceptului validat într-un laborator şi industrializarea şi comercializarea acestuia. Proiectele finanţate prin INCOMERA ar trebui să utilizeze rezultatele la nivel de laborator şi sa le aducă la nivelul de linie pilot şi/sau demonstrator funcţional validat de către utilizatorii finali.

Se vor finanţa proiecte care îşi propun cel puţin una din următoarele linii de acţiune:

- **Produse inovatoare**: Dezvoltarea unui produs inovator, cu posibili utilizatori finali, ce poate fi scos pe piaţă, implicând:
  - trecerea de la o dezvoltare şi testare într-un mediu de laborator, la o dezvoltare şi testare în condiţii reale;
  - cercetări orientate spre utilizatorul final şi dezvoltare cu testele pe/cu eşantioane reprezentative ale utilizatorilor finali (de exemplu, teste clinice);
  - dezvoltarea unui nou proces de producţie de fabricaţie şi testarea lui în condiţii controlate.

  Produsul dezvoltat ar trebui să fie o schimbare pentru produsele existente în ceea ce priveşte funcţionalitatea şi specificaţiile.
- **Procese inovatoare**: Dezvoltarea unui proces inovator la scară pilot, implicând:
  - dezvoltarea şi testarea într-un mediu controlat apropiat de condiţiile industriale;
  - testarea prin producerea unui produs care se potriveşte cu aşteptările utilizatorilor finali; în acest caz, produsul poate fi unul existent, dar procesul de producţie ar trebui să ofere performanţe îmbunătăţite substanţial (personalizare, precizie, viteză, eficienţă ecologică şi/sau cost) asupra proceselor existente.
- **Inovaţii**: Dezvoltarea inovaţiilor, implicând înţelegerea tuturor parametrilor şi modelarea, precum şi elaborarea normelor de proiectare şi de monitorizare. În acest caz, proiectul ar trebui să se transfere de la un produs de nişă către o piaţă mai largă, prin urmare creşte impactul său social şi dimensiunea industrială.

Apelul este finanţat din fondurile naţionale ale ţărilor participante care sprijină participarea în proiecte comune de cercetare. Instituţiile care aplică pentru finanţare trebuie să fie eligibile conform regulilor naţionale de finanţare ale ţărilor din care fac parte. Pot participa parteneri de tipul: *companii (IMM-uri, întreprinderi mari), organizaţii de cercetare (institute de cercetare, universităţi etc.*).

Consorţiul trebuie să cuprindă **cel puţin doi parteneri independenţi din două regiuni diferite participante la apel, din ţări diferite**. Este recomandat ca cel puţin 40% din bugetul total să fie alocat IMM-urilor. Se va avea în vedere ca o agenţie finanţatoare să nu finanţeze cu mai mult de 70% din bugetul proiectului. Partenerii din ţări sau regiuni care nu sunt membri INCOMERA pot participa cu finanţare proprie.

Durata unui proiect va fi de max. 24 luni.

Termenul limită pentru trimiterea propunerilor este: **15 aprilie 2016, ora 17:00 (Brussels time/CET)**.

Mai multe informaţii: http://incomera.eu/calls/projects

COMPETIŢIE COOPERARE BILATERALĂ ROMÂNIA-MOLDOVA

Scopul acestor proiecte de cercetare este consolidarea cooperării ştiinţifice între România şi ţările partenere prin finanţarea bilaterală/multilaterală a mobilităţii cercetătorilor din aceste ţări.

Obiective

- Cooperarea bilaterală/multilaterală în domeniul cercetării ştiinţifice;
- Consolidarea sistemului naţional de CDI prin intensificarea cooperării internaţionale
- Lansarea de apeluri tematice comune în parteneriat cu alte ţări, activităţi comune de cercetare, echipele de cercetare mixte, în vederea accesării altor fonduri disponibile din programele de cercetare-dezvoltare la nivel internaţional.

Rezultate aşteptate

- Implicarea instituţiilor româneşti în proiecte cu finanţare internaţională;
- Creşterea numărului de co-publicaţii;
- Creşterea numărului de brevete solicitate la nivel naţional şi internaţional, cu proprietari români.

Condiţii de participare

- Propunerile de proiecte se încadrează în domeniile ştiinţifice identificate în textul competiţiei comune bilaterale/multilaterale;
- Proiectul se desfăşoară în instituţii sau unităţi de cercetare-dezvoltare din România, inclusiv în instituţii de învăţământ superior. În cazul în care pentru realizarea activităţilor proiectului participă mai multe instituţii gazdă din România, propunerea de proiect va fi depusă de o singură entitate, cu rol de Coordonator;
- Instituţia coordonatoare de proiect din România trebuie să aibă un contract în derulare finanţat pe plan naţional sau/şi pe plan internaţional având aceeaşi tematică de cercetare, sau similară cu cea propusă pe plan bilateral, iar conducătorul de proiect face parte din echipa proiectului în derulare (în acest sens se va anexa la cererea de finanţare o copie după contract şi după lista echipei proiectului în derulare);
- În cazul instituţiilor de învăţământ superior, INCD-uri şi institute ale Academiei Române este acceptată şi o declaraţie din partea conducerii unităţii, prin care se specifică faptul că tema de cercetare propusă în cooperarea bilaterală face parte din planul de cercetare al unităţii;
- Instituţiile gazdă nu sunt declarate, conform legii, în stare de incapacitate de plată; nu au conturile blocate conform unei hotărâri judecătoreşti; nu au furnizat declaraţii inexacte cu privire la informaţiile solicitate în vederea selectării contractanţilor; nu au încălcat prevederile unui alt contract de finanţare încheiat anterior cu o Autoritate contractantă;
- O propunere de proiect are câte un coordonator din fiecare ţară participantă, având ca responsabilităţi implementarea proiectului acceptat la finanţare şi raportarea către agenţiile de finanţare;
- În cadrul aceleiaşi competiţii comune, coordonatorul de proiect din România poate depune o singură propunere de proiect în această calitate;
- Depunerea propunerii de proiect se va face simultan atât la UEFISCDI (agenţia de finanţare din România) de către coordonatorul din România, cât şi la celelalte agenţii de finanţare participante în competiţia bilaterală/multilaterală; nedepunerea propunerii de proiect la toate agenţiile de finanţare, până la termenul limită, atrage după sine neeligibilitatea propunerii depuse;
- Propunerea de proiect va fi evaluată atât la nivel de UEFISCDI cât şi la nivelul celorlalte agenţii de finanţare participante la competiţie, urmând a se finanţa doar dacă primeşte acceptul tuturor finanţatorilor.

Buget

Bugetul alocat acestui subprogram se prezintă astfel:
- 2016: 2.104.400 lei
- 2017: 3.220.141 lei
- 2018: 4.104.503 lei, conform creditelor bugetare aprobate.

Durata

Durata unui proiect este de maxim 24 de luni.

Cheltuieli eligibile

Cheltuieli de deplasare aferente deplasărilor în străinătate sau în ţară, ale membrilor echipelor de cercetare, pentru stagii de documentare sau cercetare, participări la manifestări ştiinţifice din domeniul proiectului. Cuantumul acestor cheltuieli şi eventualele restricţii suplimentare se vor indica pentru fiecare competiţie comună bilaterală/multilaterală.

Prezentarea propunerii de proiect

Depunerea propunerilor de proiect în România se face într-o singură etapă, utilizându-se platforma de depunere online www.uefiscdi-direct.ro.

Mai multe informaţii: http://uefiscdi.gov.ro/articole/4373/Competitie-cooperare-bilaterala-Romania-Moldova.html

PROGRAME DE BURSE ŞI GRANTURI PENTRU TINERI CERCETĂTORI ŞI PROFESORI INVITAŢI LA ICUB

Începând cu anul 2016, Institutul de Cercetări al Universităţii din Bucureşti (ICUB), prin cele patru secţiuni ale sale (Ştiinţe Exacte; Ştiinţe Sociale; Ştiinţe Umaniste; Ştiinţele Vieţii, Mediului şi ale Pământului), oferă programe de burse şi granturi destinate tinerilor cercetători, precum şi un program de burse pentru profesori invitaţi, personalităţi de marcă în domeniile lor de cercetare.

Scopul înfiinţării acestor programe este crearea unui mediu dinamic şi atractiv pentru membrii comunităţii ştiinţifice locale şi internaţionale, care să contribuie la creşterea masei critice de resurse umane competitive, a numărului de colaborări internaţionale şi de publicaţii în reviste de referinţă.

ICUB a lansat trei anunţuri de burse şi granturi:

Granturi pentru tineri cercetători din Universitatea din Bucureşti - se adresează unor tineri cercetători (maximum 7 ani de la susţinerea doctoratului) care se află în ultimii doi ani într-o relaţie contractuală cu Universitatea din Bucureşti.

Burse pentru tineri cercetători - se adresează unor tineri cercetători din afara Universităţii din Bucureşti, care au obţinut titlul de doctor cu maximum 5 ani înainte de momentul depunerii aplicaţiei. Nu există o dată limită,aplicaţiile putând fi trimise pe tot parcursul anului.

Burse pentru profesori invitaţi - se adresează unor cercetători/profesori cu experienţă recunoscută la nivel internaţional, care doresc să desfăşoare un proiect de cercetare cu afilierea ICUB, să participe sau să organizeze un eveniment ştiinţific în cadrul ICUB sau să ţină cursuri în cadrul diferitelor programe ale Universităţii din Bucureşti.

Mai multe informaţii: http://icub.unibuc.ro

APEL ACT 2016 - ACCELERATING CCS TECHNOLOGIES

ACT anunţă deschiderea în viitorul apropiat a apelului european de proiecte comun în sistemul top-up funding de la Comisia Europeană împreună cu organizaţiile partenere.

Scopul apelului

Finanţarea proiectelor de cercetare şi inovare în domeniul captării şi stocării CO_2 ca instrument de combatere a încălzirii globale.

Tematicile apelului

Scopul ştiinţific al prezentului apel se adresează proiectelor colaborative de cercetare în următoarele arii de cercetare:

- captare: tehnici de captare eficiente, flexibile, cu costuri competitive; tehnologii avansate de captare cu grad ridicat de flexibilitate şi eficienţă energetică;
- depozitare: metode şi metodologie de măsurare, monitorizare şi verificare în locurile relevante de stocare şi geosfera înconjurătoare.

Condiţii de eligibilitate

Criteriile naţionale de eligibilitate vor fi publicate în textul apelului.

Buget apel România: 1.000.000 EUR

Calendarul estimativ al apelului

Etapa		**Data**
Pasul I (prepropunerea de proiect)	Deschiderea apelului	iunie 2016
	Data limită pentru depunerea (încărcarea) prepropunerilor	septembrie 2016
Pasul II (propunere)	Afişarea rezultatelor din prima etapă şi deschiderea celei de-a doua	septembrie 2016
	Data limită pentru înscrierea propunerilor complete de proiecte	ianuarie 2017
Evaluarea şi decizia de finanţare	Recomandarea de finanţare	iulie 2017
	Data estimativă de start a proiectelor	iulie 2017

Proceduri şi criterii de evaluare

Depunerea şi evaluarea se vor face în două etape. În primul pas este prezentat planul de lucru ca prepropunere de proiect care va fi verificată pentru eligibilitate şi apoi evaluată. Consorţiile prepropunerilor câştigătoare vor fi invitate să depună propunerea completă de proiect care va fi evaluată de către experţi independenţi pe baza criteriilor de selecţie. Procedura de peer-review a propunerilor complete se bazează pe criteriile de evaluare ale H2020.

Mai multe informaţii: http://www.act-ccs.eu/calls/

APEL ERA-GAS 2016

ERA-GAS anunţă lansarea apelului de proiecte de cercetare transnaţionale în Europa şi Noua Zeelandă. Apelul comun se află sub schema de finanţare ERA-NET Cofund a Horizon 2020 a Comisiei Europene.

Scopul apelului

Acest ERA-NET Cofund îţi propune să întărească coordonarea programelor de cercetare transnaţionale şi să ofere valoare adăugată cercetărilor şi inovărilor pe tema reducerii emisiilor de gaz cu efect de seră (GES) în aria cercetărilor europene (ERA). Sectorul agricol în Europa întâmpină dificultăţi importante în reducerea emisiilor de gaz cu efect de seră în lupta pentru asigurarea securităţii alimentare şi sustenabilităţii în contextul schimbărilor climatice. Propunerile politice solicită o reducere cu 40 de procente a emisiilor fără scăderea producţiei primare, aceasta fiind o provocare semnificativă. Ca urmare, încorporarea strategiilor de reducere a emisiilor în sistemele de producţie durabile adaptate şi punerea în aplicare a acestora pe teren sunt de cea mai mare importanţă. În plus, captarea carbonului în sol ca opţiune de compensare, în special în silvicultură şi agricultură, reprezintă o soluţie pentru tot teritoriul Europei, impactul unor astfel de soluţii fiind vitale.

Scopul ştiinţific al prezentului apel se adresează proiectelor colaborative de cercetare în următoarele 4 arii de cercetare:

- Îmbunătăţirea inventarierilor naţionale a GES şi monitorizarea, raportarea şi verificarea acestora
- Rafinarea şi facilitarea punerii în aplicare a tehnologiilor de reducere a GES
- Cele mai actuale sisteme de producţie, profitabile şi care îmbunătăţesc produsele alimentare şi producţia de biomasă odată cu reducerea GES
- Evaluarea măsurilor de politică economică pentru sprijinul reducerii GES de-a lungul lanţului de consum (farm-to-fork; forest-to-consumer)

Bugetul total indicativ al apelului: 13.9 M€

Condiţii de eligibilitate

- Încadrarea în scopul apelului şi tematicile prioritare ale organizaţiilor finanţatoare (descris în National Regulations).
- Proiectul trebuie să se regăsească în cel puţin una din cele patru teme ale apelului.
- Propunerile nu trebuie să se suprapună cu alte proiecte în derulare finanţate prin alte instrumente sau programe.
- Consorţiul proiectului trebuie să conţină minim 3 şi maximum 8 parteneri proveniţi din 3 ţări diferite care participă la apel.
- Aplicanţii din ţări ce nu participă la apel sunt bineveniţi în structura consorţiului, dar vor trebui să îşi asigure finanţare proprie şi nu vor fi luaţi în considerare în raport cu numărul minim sau maxim de participanţi într-un proiect.
- Coordonatorul trebuie să fie angajat într-o instituţie eligibilă într-una din ţările participante în apel. Instituţiile de cercetare finanţate de Noua Zeelandă nu pot avea calitatea de coordonatori.
- Bugetul maxim ce îl poate solicita un partener în proiect este de 300 k€. Un participant nu poate solicita o sumă mai mare decât cea cu care organizaţia de finanţare a ţării respective participă în apel. Constrângerile bugetare trebuiesc verificate în capitolul National Regulations şi/sau contactarea Punctelor naţionale de contact (NCPs).
- Proiectul poate fi de max. 36 de luni şi se finalizează cel târziu în octombrie 2020.
- Prepropunerea şi propunerea de proiect este obligatoriu să fie încărcate corect şi complet înainte de data limită numai prin ERA-GAS Submission Tool (www.submission-eragas.eu).

Calendarul apelului

Etapa		Data
Pasul I (prepropunerea de proiect)	Deschiderea oficială a apelului	4.03.2016
	Data limită pentru depunerea (încărcarea) prepropunerilor	3.05.2016, 14:00 CET
Pasul II (propunerea completă de proiect)	Afişarea rezultatelor din prima etapă şi deschiderea celei de a doua	19.09.2016
	Data limită pentru înscrierea propunerilor complete de proiecte	1.12.2016, 14:00 CET
Evaluarea şi decizia de finanţare	Evaluare full-proposals	15.03.2017
	Comunicarea rezultatelor evaluării şi recomandarea de finanţare către coordonatorii proiectelor	11.04.2017
Data estimativă de start a proiectelor (în funcţie de organizaţiile naţionale de finanţare şi regulile de negociere şi contractare)		August 2017

Proceduri şi criterii de evaluare

Depunerea şi evaluarea se vor face în două etape. În primul pas, este prezentat planul de lucru ca prepropunere de proiect care va fi verificată pentru eligibilitate şi apoi evaluată. Consorţiile prepropunerilor câştigătoare vor fi invitate să depună propunerea completă de proiect care va fi evaluată de către experţi independenţi pe baza criteriilor de selecţie. Procedura de peer-review a propunerilor complete se bazează pe criteriile de evaluare ale H2020.

Mai multe informaţii: http://www.eragas.eu/

APEL PROSAFE ERA NET – 2016

În cadrul proiectului **ProSafe ERA NET** a fost lansat apelul transnaţional 'Promoting the Implementation of the NANoREG Safe-by-Design concept in R&D and Industrial Innovation Processes'.

Apelul este lansat cu scopul de a complementa procesele inovative industriale cu conceptul Safe-by-design, ca parte integrantă a acestora, de-a lungul întregului lanţ valoric al obţinerii produselor nanomateriale sau nano, inclusiv al proceselor de producţie şi de reciclare.

Apelul este deschis pentru propuneri inovatoare de cercetare transnaţionale axate pe cele patru teme:

- integrarea conceptului NANoREG Safe-by-Design (SBD) în procesele inovative industriale, aplicabile întregului lanţ valoric al unui material nano fabricat sau al unui produs nano inspirat;
- dobândirea şi colectarea de cunoştinţe pentru punerea în aplicare durabilă a conceptului NANoREG Safe-by-Design (SBD) în procesele de inovare industrială;
- sprijinul conştientizării şi al impactului conceptului NANoREG Safe-by-Design (SBD) privind inovaţiile nanotehnologiei pentru societate;
- dezvoltarea de metode inovative pentru produsele existente folosind conceptul NANoREG Safe-by-Design (SBD).

Condiţiile de eligibilitate

Criteriile naţionale de eligibilitate sunt publicate în textul apelului. Apelul este finanţat din fondurile naţionale ale ţărilor participante care sprijină participarea în proiecte comune de cercetare. Instituţiile care aplică pentru finanţare trebuie să fie eligibile conform regulilor naţionale de finanţare ale ţărilor din care fac parte. Pot participa parteneri de tipul: companii (IMM-uri, întreprinderi mari), organizaţii de cercetare (institute de cercetare, universităţi, etc.).

Buget apel România: 500.000 EUR

Calendarul apelului

Termenul limită pentru depunerea proiectelor este **20 mai 2016, 12:00 (CET)**;
Evaluarea şi decizia de finanţare:
- Recomandarea de finanţare – noiembrie 2016
- Data estimativă de start a proiectelor – ianuarie 2017

Mai multe informaţii: http://www.h2020-prosafe.eu/prosafe/?p=644

APEL ERA4CS 2016: SPAŢIUL EUROPEAN DE CERCETARE PENTRU SERVICII CLIMATICE

Scopul proiectului ERA4CS este de a îmbunătăţi şi adopta utilizarea serviciilor climatice (inclusiv servicii de adaptare). În acelaşi timp, ERA4CS urmăreşte să îmbunătăţească expertiza ştiinţifică privind riscurile şi opţiunile de adaptare la schimbările climatice, precum şi să conecteze aceste cunoştinţe la mecanismele de luare a deciziilor, de exemplu, prin dezvoltarea de strategii de adaptare climatice la diferite scări (regiuni, oraşe, sectoare vulnerabile, etc.).

Tematicile apelului

Prezentul apel este deschis pentru proiectele colaborative de cercetare din următoarele arii de cercetare:
- Cercetare în sprijinul dezvoltării şi utilizării de servicii climatice;
- Integrarea serviciilor climatice printre domeniile de interes în luarea deciziilor;
- Cercetare pentru co-dezvoltare a serviciilor climatice inovatoare.

Proceduri şi criterii de evaluare

Depunerea şi evaluarea se vor face în două etape. În primul pas este prezentat planul de lucru ca prepropunere de proiect care va fi verificată pentru eligibilitate şi apoi evaluată. Consorţiile prepropunerilor câştigătoare vor fi invitate să depună propunerea completă de proiect care va fi evaluată de către experţi independenţi pe baza criteriilor de selecţie. Procedura de peer-review a propunerilor complete se bazează pe criteriile de evaluare ale H2020.

Buget apel parte română: 500.000 EURO

Calendarul estimativ al apelului

Etapa		Data
Pasul I (prepropunerea de proiect)	Deschiderea apelului	1 martie 2016
	Data limită pentru depunerea (încărcarea) pre-propunerilor	15 iunie 2016
Pasul II (propunerea completă de proiect)	Afişarea rezultatelor din prima etapă şi deschiderea celei de-a doua	15 septembrie 2016
	Data limită pentru înscrierea propunerilor complete de proiecte	15 noiembrie 2016
Evaluarea şi decizia de finanţare	Recomandarea de finanţare	februarie 2017
	Data estimativă de începere a proiectelor	primăvară 2017

Mai multe informaţii: http://www.jpi-climate.eu/ERA4CS

APEL AAL 2016

A fost deschis apelul transnaţional pentru propuneri de proiecte în parteneriat internaţional în cadrul Programului AAL cu tema **"Living well with dementia. The contribution of ICT to integrated solutions for enabling the wellbeing of people living with dementia and their communities"**.

Apelul 2016 al Programului AAL are drept scop susţinerea proiectelor de colaborare inovatoare, transnaţionale şi multidisciplinare care au o clară orientare către cerinţele pieţei şi care aduc un plus de valoare pentru diferitele tipuri de utilizatori finali.

O prioritate cheie care stă la baza Apelului 2016 este aceea de a concentra tehnologiile şi serviciile care permit crearea unor soluţii bazate pe tehnologia informaţiilor şi comunicaţii (TIC), soluţii care vor duce la bunăstarea persoanelor care suferă de demenţă şi a comunităţilor în care aceştia trăiesc (familie, îngrijitori, vecini, furnizori de servicii, sisteme de îngrijire etc.).

Apelul este finanţat din fonduri europene şi din fondurile naţionale ale ţărilor partenere în Asociaţia AAL.

Instituţiile care aplică pentru finanţare trebuie să fie eligibile conform regulilor naţionale de finanţare ale ţărilor din care fac parte.

Instituţiile româneşti care doresc să participe la Apelul 2016 trebuie să îndeplinească criteriile naţionale de eligibilitate.

Termenul limită pentru trimiterea propunerilor este **26 mai 2016, ora 5 PM CET (Central European Time**).

Mai multe informaţii: http://www.aal-europe.eu/get-involved/call-2016/

APEL WATERWORKS 2016

În cadrul proiectului **WaterWorks2015 ERA-NET COFUND** a fost lansat apelul transnaţional **'Sustainable management of water resources in agriculture, forestry and freshwater aquaculture sectors'** .

Scopul apelului este de a stimula activităţile europene comune de cercetare şi inovare din domeniul apelor şi de a răspunde următoarelor provocări:

- creşterea eficienţei şi rezilienţei utilizării apei;
- monitorizarea şi reducerea poluării solului şi a apei;
- integrarea dimensiunilor sociale şi economice în gestionarea durabilă şi guvernanţa resurselor de apă.

Depunerea propunerilor de proiecte se va face în două etape. **Termenul limită pentru depunerea pre-propunerilor** de proiecte este **19 aprilie 2016 (17:00 CEST)**, iar **termenul limită pentru depunerea propunerilor de proiecte** este **15 septembrie 2016 (17:00 CEST)**.

Mai multe informaţii: http://uefiscdi.gov.ro/articole/4353/Apel-WaterWorks-2016.html

APEL 2016 FLAG ERA

În data de 22 ianuarie 2016, Consorţiul proiectului FLAG-ERA a lansat un apel transnaţional comun pentru a sprijini finanţarea proiectelor transnaţionale de cercetare de excelenţă (de tipul Flagship). Noul apel transnaţional (JTC) 2016 va sprijini aplicaţii în cadrul celor patru tipuri de proiecte pilot: **FuturICT, Guardian Angels, IT Future of Medicine** şi **Robot Companions** cu scopul de a depune propuneri pe viziunea identificată de aceste patru proiecte (Flagship Pilots).

Obiectivele apelului

Acest apel îşi propune să sprijine proiectele din domeniul celor patru arii tematice. Vor fi selectate proiectele care:

- prezintă activităţi federative cu potenţial de a dezvolta o coordonare de lungă durată a unui cluster de centre de cercetare la nivel European şi internaţional, care împărtăşesc viziunea unificatoare propusă;
- completează iniţiativele existente, având un caracter de transformare a acestora, cu un ridicat potenţial de impact, în special prin schimbări de organizare şi practici în activităţile de cercetare şi inovare;
- organizează activităţi de reţea şi furnizează planuri şi recomandări pentru activităţi de cercetare şi inovare viitoare, dincolo de proiectul propus.

Tematicile apelului

- ICT for Social Sciences (ICTSS)
- High-Efficiency Sensor Networks (HESN)
- Digital Medicine for Cancer (DMC)
- Cooperative Robots (CR)

Rezultate estimate

Având în vedere că obiectivul apelului este acela de a încuraja cooperarea pe scară largă, la nivel european, spre deosebire de majoritatea apelurilor ERA-NET tradiţionale, în cazul de faţă se urmăreşte sprijinirea unui singur proiect pe fiecare arie tematică. Aşa cum rezultă din acţiunile pilot pregătitoare, acest nou apel este deschis echipelor de cercetare, indiferent dacă acestea au fost sau nu membre ale consorţiilor proiectelor pilot.

Procedura de aplicare

Propunerile sunt înaintate de către un consorţiu internaţional cu parteneri din mai multe ţări, iar evaluarea şi selecţia propunerilor este internaţională. Contractul pentru proiectele selectate se stabileşte direct între partenerii din consorţiu şi agenţia de finanţare a fiecăruia dintre aceştia. Partenerii trebuie să fie eligibili pentru a primi finanţare de la agenţia de finanţare de la care se solicită fonduri.

Calendar

Etapa 1: Deschiderea apelului - **22.01.2016**
Etapa 2: Data limită pentru depunerea propunerilor - **31.03.2016-17:00 CET**
Platforma depunere aplicaţii: submission.flagera.eu, ce va fi disponibilă începând cu 1 martie 2016.

Durata

Proiectele pot fi finanţate pe o perioadă de **36 de luni**, funcţie de reglementările individuale ale organizaţiilor de finanţare.

Eligibilitatea consorţiilor

Fiecare consorţiu care va depune o propunere de proiect, trebuie să specifice tematica selectată. Bugetul solicitat nu trebuie să depăşească bugetul alocat tematicii respective. Deoarece se doreşte ca în cadrul fiecărei tematici să se finanţeze mai mult de un proiect, este încurajata cea mai bună utilizare a bugetului şi implicarea de parteneri din toate organizaţiile care finanţează apelul. Consorţiile pot include membrii care au participat în proiectele pilot sau care nu au participat în aceste proiecte. Se recomandă participarea în consorţiu a cel puţin unui membru din cadrul fiecărei organizaţii care finanţează tematica respectivă. Un partener poate participa în mai multe propuneri de proiect.

Modalitatea de aplicare

Există **o singură etapă** pentru depunerea propunerilor de proiecte. Un document comun de propunere (în limba engleză, maximum 40 pagini, în format PDF) va fi pregătit de către partenerii fiecărui consorţiu, urmând a fi depus electronic de către persoana desemnată drept coordonatorul proiectului. Termenul limită până la care propunerile de proiecte trebuie depuse în format electronic prin sistemul de depunere online (http://submission.flagera.eu/) va fi anunţat în perioada următoare.

Mai multe informaţii: www.flagera.eu

APEL NEURON ERA-NET COFUND – 2016

S-a lansat primul apel transnaţional, în cadrul proiectului NEURON ERA-NET Cofund, pentru cercetarea europeană comună privind întreţinerea, îmbunătăţirea şi refacerea sănătăţii umane care sunt de o importanţă fundamentală şi prioritară la nivel mondial.

Termenul limită pentru depunerea pre-propunerilor de proiecte este **14 martie 2016, ora 14:00 (CET)**.

Propunerile de proiecte trebuie să acopere cel puţin una din următoarele arii tematice:

- cercetare fundamentală despre investigarea consecinţelor stimulilor externi asupra sistemului nervos central la nivel biologic şi funcţional. Acestea pot include dezvoltarea resurselor inovative sau comune, precum şi noile tehnologii pentru predicţie, prevenirea sau tratamentul bolilor.
- cercetare clinică, inclusiv exploatarea de noi şi/sau seturi de date clinice existente, pentru a dezvolta noi strategii de diagnostic, terapie, şi neuroreabilitare bazată pe tehnologie pentru boli după stimuli externi asupra sistemului nervos central.

Mai multe informaţii: http://neuron-eranet.eu/en/613.php

APEL ENSUF 2016

A fost deschis apelul transnaţional pentru propuneri de proiecte în parteneriat internaţional, în cadrul proiectului ENSUF – ERA-NET Cofund Smart Urban Futures (ENSUF).

Se vor finanţa proiecte pe următoarele topicuri:

- Concepte şi strategii pentru transformarea şi creşterea urbană inteligentă;
- Noua dinamică a serviciilor publice;
- Comunităţi urbane inclusive, vibrante şi accesibile.

Instituţiile care aplică pentru finanţare trebuie să fie eligibile conform regulilor naţionale de finanţare ale ţărilor din care fac parte. Pot participa parteneri de tipul: **companii (IMM-uri, întreprinderi mari), organizaţii de cercetare (institute de cercetare, universităţi etc.)**.

Termenul limită pentru trimiterea pre-propunerilor este: **15 martie 2016**.

Mai multe informaţii: http://jpi-urbaneurope.eu/ensuf-call/

APEL MARINE BIOTECHNOLOGY ERA-NET 2016

În cadrul proiectului Marine Biotechnology ERA-NET a fost lansat al 2-lea apel transnaţional pentru propuneri de proiecte în domeniul biotehnologiei marine **'Bioactive molecules from the marine environment – Biodiscovery'**.

Scopul principal al apelului este de a stimula activităţi europene comune de cercetare, dezvoltare şi inovare în domeniul biotehnologiei marine.

Echipele de cercetare care aplică pentru finanţare se supun criteriilor de eligibilitate naţionale, specifice ţărilor din care fac parte. Finanţarea va fi acordată pentru o perioadă maximă de trei ani, în conformitate cu reglementările naţionale.

Termenul limită pentru depunerea propunerilor de proiecte este **16 martie 2016 (15:00 CET)**.

Mai multe informaţii: http://www.marinebiotech.eu/second-transnational-call.

APEL MANUNET II 2016

A fost lansat apelul transnaţional pentru propuneri de proiecte în parteneriat internaţional, în cadrul proiectului ERA-NET "MANUFACTURING RESEARCH – MANUNET II".

Apelul pentru propuneri de proiecte MANUNET II este direcţionat către proiecte transnaţionale de cercetare şi dezvoltare orientate spre procese de fabricaţie cu aplicaţii şi risc ridicat.

- Propunerile de proiecte trebuie să demonstreze:
  - Orientarea către piaţă;
  - Aplicarea şi utilizarea practică a tehnologiilor de fabricaţie;
  - Expertiza partenerilor din propuneri în domeniile de competenţă declarate;
  - Valoarea adăugată prin cooperare transnaţională;
  - Scara de impact şi poziţionare în piaţă a solicitanţilor;
  - Gradul ridicat de inovare şi risc ştiinţific şi tehnic.

Apelul MANUNET 2016 include toate domeniile din procesele de fabricaţie, structurate în următoarele topici:

- Tehnologii de inginerie bazată pe cunoaştere, tehnologiile informaţiei şi comunicaţiilor pentru fabricaţie (robotică industrială, inginerie asistată de calculator şi proiectare, fabricaţia automatizată, managementul duratei de viaţă a produsului etc.);
- Tehnologii de fabricaţie pentru aplicaţii energetice şi de mediu, inclusiv utilizarea eficientă a resurselor şi reciclarea;
- Tehnologii de fabricaţie adaptive, inclusiv procese de îndepărtare, aderare, adăugare, formare, consolidare, asamblare;
- Materiale noi pentru industria prelucrătoare (aliaje, lubrifianţi, acoperiri, fibre textile, construcţii, compozite, izolare, etc.);
- Noi metode, componente şi sisteme de fabricaţie (dezvoltarea de demonstratoare, dispozitive şi echipamente, sisteme logistice, etc.);
- Alte tehnologii / produse legate de domeniul industriei prelucrătoare.

Regiunile/ţările participante în apelul MANUNET 2016 vor fi confirmate până la sfârşitul anului 2015.

Apelul este finanţat din fondurile naţionale ale ţărilor participante care sprijină participarea în proiecte comune de cercetare. Instituţiile care aplică pentru finanţare trebuie să fie eligibile conform regulilor naţionale de finanţare ale ţărilor din care fac parte. Pot participa parteneri de tipul: **companii (IMM-uri, întreprinderi mari), organizaţii de cercetare (institute de cercetare, universităţi etc.)**.

Proiectele vor fi finanţate pe o perioadă de **maxim 3 ani**.

Termenul limită pentru trimiterea pre-propunerilor este **17 martie 2016, ora 17:00 (CET)**. Termenul limită pentru trimiterea propunerilor finale este **28 iunie 2016, ora 17:00 (CET)**.

Mai multe informaţii: http://manunet.net/

APEL ERANeT-LAC 2016

A fost deschis al doilea apel pentru proiecte de cercetare transnaţională de colaborare în cadrul proiectului internaţional ERANet-LAC.

ERANet-LAC este o reţea a agenţiilor de finanţare din Uniunea Europeană (UE), America Latină şi ţările din Caraibe (LAC) ce promovează activităţi comune în domeniul cercetării şi inovării. Scopul proiectului este acela de a consolida parteneriatul bi-regional în ştiinţă, tehnologie şi inovare intre cercetători din Europa, America Latină şi ţările din Caraibe.

Apelul este finanţat din fondurile naţionale ale ţărilor/regiunilor participante care sprijină implicarea în proiecte comune de cercetare. Instituţiile care aplică pentru finanţare trebuie să fie eligibile conform regulilor naţionale de finanţare ale ţărilor din care fac parte. Pot participa parteneri de tipul: **companii (IMM-uri, întreprinderi mari), organizaţii de cercetare (institute de cercetare, universităţi, etc.)**.

Procedura de aplicare este într-o singură etapă. Data limită pentru depunerea propunerilor de proiecte este de **10 martie 2016, ora 15.00 (CET)**.

Mai multe informaţii: http://eranet-lac.eu/Joint_Calls.php

COMPETIŢIA FAMELAB 2016

Unitatea Executivă pentru Finanţarea Învăţământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării şi Inovării susţine, în calitate de partener, cea de-a IX-a ediţie **FameLab România**.

FameLab este cel mai important concurs internaţional de comunicare a ştiinţei pentru public, organizat de British Council în parteneriat cu Cheltenham Festivals.

Proiectul FameLab îşi propune creşterea interesului elevilor pentru ştiinţă şi tehnologie prin descoperirea, dezvoltarea şi promovarea unor talente capabile să prezinte subiecte interesante din domeniile ştiinţei şi tehnologiei într-un mod cât se poate de captivant pentru publicul larg.

Competiţia se adresează tinerilor pasionaţi de ştiinţă cu vârsta cuprinsă între 18-35 de ani, care pot fi elevi din liceele din întreaga tara, profesori de ştiinţe, studenţi, cercetători şi cadre didactice universitare, ingineri, medici.

Prezentările susţinute în cadrul concursului FameLab trebuie să aibă cel mult trei minute şi un format cât mai atractiv pentru public (de tipul stand-up comedy). Juriile sunt compuse din personalităţi din lumea ştiinţei şi din mass-media.

Calendar competiţional preselecţii regionale

- **8 aprilie 2016:** Universitatea Politehnica din Timişoara;
- **15 aprilie 2016**: Universitatea de Medicină şi Farmacie „Carol Davila” din Bucureşti (prezentări exclusiv cu tematică medicală);
- **18 aprilie 2016**: Sediul British Council - Bucureşti;
- **21 aprilie 2016**: Universitatea Politehnica Bucureşti (în cadrul festivalului Polifest);
- **aprilie 2016:** Universitatea „Babeş Bolyai" din Cluj-Napoca” (data urmează să fie confirmată);
- **26 aprilie 2016**: Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iaşi.

Înscrierea concurenţilor în faza de selecţie se face pe pagina proiectului FameLab, iar formularele de înscriere se pot trimite pe adresa famelab@britishcouncil.ro cu cel puţin 24 de ore înaintea fiecărei preselecţii regionale.

British Council şi partenerii acestui eveniment vor oferi **premii atractive** concurenţilor selectaţi, printre care şi un **masterclass de comunicare** susţinut de experţi britanici şi români şi o călătorie în Marea Britanie pentru câştigătorul finalei FameLab România care ne va reprezenta, în luna iunie, la finala internaţională FameLab din cadrul Festivalului de ştiinţă de la Cheltenham.

Mai multe informaţii: www.britishcouncil.ro/famelab

ERA-HDHL COFUNDED CALL BIOMARKERS FOR NUTRITION AND HEALTH

JPI-HDHL (Joint Programming Initiative – A Healthy Diet For A Healthy Life) prin utilizarea instrumentului de tip ERA-NET COFUND, ERA-HLDL, lansează o competiţie de proiecte cu următorul titlu: *„Biomarkeri pentru Nutriţie şi Sănătate (BioNH)”*.

Obiectivele generale ale apelului

Acest apel urmăreşte identificarea şi validarea a noi categorii de biomarkeri care sunt modulaţi de dietă şi care pot indica modificări în starea sănătăţii şi/sau riscul de a dezvolta boli asociate dietei. Concomitent se urmăresc şi biomarkerii indicatori ai activităţii fizice.

Propunerile de proiecte vor trebui în mare să:

- evidenţieze biomarkeri care sunt modificabili prin dietă sau prin activitate fizică;
- identifice noi biomarkeri sau să folosească rezultatele unor cercetări anterioare, dar pe care să le valideze acum;
- dovedească importanţa studierii biomarkerilor propuşi şi să ţintească la validarea lor;
- evite suprapunerea cu tematica şi obiectivele **FOODBALL** şi **Mirdiet**.

Finanţările se încadrează între un maxim de 1.5 mil EUR şi un minim de 0.3 mil EUR.

Condiţii de participare

Sunt eligibile următoarele organizaţii de cercetare:

- Instituţii de învăţământ superior şi cercetare;
- Spitale şi clinici neafiliate universităţilor, dar care derulează activităţi de cercetare;
- IMM-uri.

Pentru a depune un proiect este nevoie de minim 3 parteneri eligibili şi un maxim de 6 parteneri eligibili dintr-o organizaţie de finanţare participantă din cel puţin 3 ţări diferite (maxim 2 parteneri per ţară). Partenerii români pot beneficia din partea ANCSI de un buget de 300 000 EUR.

Termene limită

Depunerea se face în două etape:

Termenul limită al formei scurte a propunerii până pe **19 aprilie 2016 ora 16.00 CEST.**

Termenul limită pentru înregistrarea propunerii în forma finală: **15 iulie 2016, ora 16.00 CEST**.

Mai multe informaţii: http://healthydietforhealthylife.eu

ÎN SPRIJINUL IMM

COMPETIŢIE COOPERARE EUROPEANĂ ŞI INTERNAŢIONALĂ - PROIECTE EUREKA TRADIŢIONAL (NETWORK), EUREKA-CLUSTER, EUROSTARS

Iniţiativa EUREKA este o reţea interguvernamentală ce se doreşte a deveni platformă principală de cooperare pentru organizaţiile de cercetare dezvoltare din Europa şi din lume. EUREKA este orientată către industrie şi direcţionată către piaţă.

EUREKA promovează cercetarea şi inovarea internaţională orientată către piaţă prin suportul pe care îl oferă pentru IMM-uri şi companii industriale. Prin EUREKA, aceste organizaţii promovează noi produse, servicii şi tehnologii inovatoare pentru piaţă, făcând Europa puternică economic şi sănătoasă social.

Scop

Susţinerea participării companiilor din România, în parteneriat cu organizaţii de cercetare, la programe internaţionale de cercetare care facilitează mobilitatea cercetătorilor, circulaţia ideilor şi a cunoştinţelor, accesul la reţele transnaţionale de colaborare.

Obiective

Iniţiativa EUREKA are ca obiectiv principal facilitarea dezvoltării de proiecte internaţionale pentru companiile din România în colaborare cu alte state membre EUREKA. La nivel naţional se urmăreşte realizarea următoarelor obiective:

- stimularea companiilor româneşti, în special IMM-uri pentru pătrunderea pe piaţa internaţională şi europeană cu produse, servicii şi tehnologii inovatoare;
- stimularea IMM-urilor ce au profil şi/sau producţie inovativă;
- întărirea colaborării între IMM-uri şi organizaţii de cercetare din România (institute de cercetare, universităţi) în parteneriat cu entităţi similare din statele iniţiativei EUREKA.
- stimularea performanţelor tehnologice şi economice prin finanţarea acelor entităţi care au capacitatea de a transforma idei în produse, servicii şi tehnologii inovatoare cu potenţial de piaţă real;
- realizarea de către operatorii economici a unor produse, servicii şi tehnologii noi, care au la bază rezultate ale cercetării şi care prezintă potenţial de exploatare comercială pe piaţa internă şi internaţională;
- stimularea IMM-urilor de a considera inovarea drept o strategie de dezvoltare, atât prin dezvoltarea de capacităţi proprii de cercetare, cât şi prin accesarea facilităţilor experimentale disponibile în entităţile de cercetare din România;
- susţinerea cooperării dintre industrie şi organizaţii de cercetare, astfel încât acestea să colaboreze în toate etapele, respectiv: idee, concept, proiectare, model experimental, prototip, testare, proiectare tehnologică, producţie de serie, promovare, marketing şi vânzare de produse inovative cu valoare adăugată mare;
- întărirea şi consolidarea capacităţii de inovare a întreprinderilor pentru crearea de noi produse, servicii şi tehnologii bazate pe valorificarea rezultatelor cercetării.

Tipuri de proiecte

- **Proiect EUREKA Tradiţional (Network)** - Un proiect EUREKA Tradiţional (Network) este implementat de către un consorţiu constituit la nivel internaţional care îşi propune să dezvolte un nou produs, serviciu sau tehnologie, orientate către piaţă. Pentru implementarea proiectelor, fiecare ţară contribuie tehnologic şi financiar prin participanţii săi. Coordonatorul proiectului asigura schimbul de informaţii, raportarea la nivel internaţional şi interconectarea

tehnologică a rezultatelor proiectului.

- **Proiect EUREKA Cluster** - Clusterele EUREKA sunt iniţiative industriale strategice pe termen lung, care facilitează colaborarea între companiile mari, IMM-uri, institute de cercetare şi universităţi. Activitatea acestora se concentrează pe dezvoltarea şi comercializarea exploatării de noi tehnologii în scopul de a asigura menţinerea Europei într-o poziţie importantă pe piaţa mondială. Ele au, de regulă, un mare număr de participanţi şi ţintesc să dezvolte tehnologii generice de importanţă majoră pentru competitivitatea europeană. Planurile şi proiectele clusterelor sunt adaptate continuu, ca răspuns la schimbările tehnologice rapide şi cerinţele pieţei.

- **Proiect Eurostars** - Programul Eurostars este un program european comun, dedicat IMM-urilor ce realizează activităţi de cercetare dezvoltare şi este cofinanţat de Comunitatea Europeană şi cele 33 de state membre Eurostars. Programul este concentrat pe nevoile IMM-urilor şi pe dezvoltarea de noi produse, servicii şi tehnologii, precum şi accesul la pieţele transnaţionale şi internaţionale.

Durata proiectelor

Pentru cele trei tipuri de proiecte EUREKA durata este de maxim 36 luni. La această durată se adaugă o perioadă de monitorizare a efectelor economice de până la 36 de luni.

Finanţarea naţională a proiectelor EUREKA

Finanţarea proiectelor EUREKA se face în fiecare ţară participantă prin programe naţionale sau prin finanţare integrală din surse proprii ale participanţilor în proiect. În România, finanţarea naţională se face în cadrul Programului Cooperare Europeană şi Internaţională – PNCDI III, în urma selecţiei, în regim de competiţie pentru proiecte EUREKA Tradiţional şi proiecte EUREKA Cluster, în limita bugetului anual alocat acestor tipuri de proiecte. Finanţarea de la bugetul de stat a proiectelor este:

- **maxim 500.000 lei/an/proiect EUREKA Tradiţional (Network)**, pe baza acordului de parteneriat, a statutului de proiect EUREKA şi a selecţiei în urma unei sesiuni de evaluare naţională;

- **maxim 700.000 lei/an/proiect EUREKA Cluster**, pe baza acordului de parteneriat, a adresei oficiale de la Secretariatul clusterului care dovedeşte că proiectul a fost propus pentru finanţare şi a selecţiei în urma unei sesiuni de evaluare naţională;

- **maxim 700.000 lei/an/proiect Eurostars**, pe baza acordului de parteneriat european şi adresa oficială de la Secretariatul Eurostars, care atestă faptul că proiectul a fost aprobat pentru finanţare.

Participanţi eligibili

În cadrul proiectelor Eureka, coordonatorul român al proiectului este o întreprindere mică, mijlocie sau mare cu activitate principală sau secundară de cercetare. Ca şi partener în cadrul unui proiect pot participa atât întreprinderi, cât şi organizaţii de cercetare.

Activităţi eligibile

Pentru cele trei tipuri de proiecte EUREKA se pot finanţa de la bugetul de stat următoarele tipuri de activităţi: - cercetare industrială; - dezvoltare experimentală; - activităţi de inovare.

Depunere

Depunerea proiectelor se face într-o singură etapă, utilizându-se platforma de depunere online www.uefiscdi-direct.ro. Depunerea unei propuneri de proiect se face obligatoriu dintr-un cont creat de directorul de proiect (datele de identificare pentru crearea unui cont în platformă trebuie să fie cele ale directorului de proiect).

Mai multe informaţii: http://uefiscdi.gov.ro/articole/4382/Competitie-Cooperare-europeana-si-internationala--proiecte-EUREKA-Traditional-Network-EUREKA-Cluste.html

EVENIMENTE INTERNE ŞI INTERNAȚIONALE

SIMAC TANNING TECH FOLLOW-UP
FEBRUARY 23-25, 2016, MILANO, ITALY

PREZENTAREA TÂRGULUI SIMAC TANNING TECH
23-25 FEBRUARIE 2016, MILANO, ITALIA

The international exhibition of machinery and technology for the footwear, leather-goods and tanning industries was held at Fiera Milano Rho from 23 to 25 February, and confirmed its role as the sector's leading event.

"The success of Simac Tanning Tech 2016 is primarily thanks to the exhibiting companies, which interpreted customer needs extremely well, offering sustainable and innovative products – comments Gabriella Marchioni Bocca, Simac Tanning Tech President. We recorded a major increase in visitors from both Italy and abroad and they were especially appreciative of the eco-friendly technological solutions. This is fast becoming a pressing global requirement and found a determined response at Simac Tanning Tech. The exhibition remains the most important technology event worldwide for the footwear, leather-goods and tanning sector. Over three days, it provided concrete answers to the demand for process sustainability, recognisability and innovation coming from the market."

This technology and innovation exhibition is also strongly international, thanks also to the many countries that sent 271 exhibitors (Argentina, Belgium, Brazil, China, Czech Republic, France, Germany, Greece, Holland, India, Iran, Italy, Japan, Portugal, Romania, Spain, Switzerland, Taiwan, Turkey and United Kingdom).

Thanks to longstanding cooperation with the ITA, the event drew 25 foreign delegations, for a total of more than 150 foreign delegates, from Algeria, Argentina, Bosnia and Herzegovina, China, Colombia, Cuba, Egypt, Ethiopia, India, Indonesia, Iran, Mali, Mongolia, Morocco, Palestine, Pakistan, Poland, Romania, Russia, Serbia, South Africa, Tunisia, USA, Vietnam and Zimbabwe. There was also a delegation from Iraq, organised by UNIDO in collaboration with

Expoziţia internaţională de maşini şi tehnologii pentru industria de încălţăminte, marochinărie şi tăbăcire a avut loc la Fiera Milano Rho în perioada 23-25 februarie şi s-a dovedit a fi cel mai important eveniment al sectorului.

„Succesul expoziţiei Simac Tanning Tech 2016 se datorează în primul rând companiilor expozante, care au anticipat nevoile clienţilor extrem de bine, oferind produse sustenabile şi inovatoare - relatează Gabriella Marchioni Bocca, Preşedinte Simac Tanning Tech. Am înregistrat o creştere majoră a numărului de vizitatori atât din Italia, cât şi din străinătate, vizitatori care au apreciat în mod special soluţiile tehnologice prietenoase mediului. Acestea devin rapid o cerinţă imperativă la nivel mondial, care a găsit un răspuns hotărât la Simac Tanning Tech. Expoziţia rămâne cel mai important eveniment de tehnologie la nivel mondial pentru sectorul încălţămintei, marochinăriei şi pielăriei. Pe parcursul a trei zile, a oferit răspunsuri concrete la cererile de durabilitate a procesului, recognoscibilitate şi inovaţie care vin din partea pieţei".

Această expoziţie de tehnologie şi inovare este, de asemenea, puternic internaţională, mulţumită ţărilor care au trimis 271 de expozanţi (Argentina, Belgia, Brazilia, China, Republica Cehă, Franţa, Germania, Grecia, Olanda, India, Iran, Italia, Japonia, Portugalia, România, Spania, Elveţia, Taiwan, Turcia şi Regatul Unit al Marii Britanii).

Datorită cooperării de lungă durată cu ITA, evenimentul a atras 25 de delegaţii străine, cuprinzând în total peste 150 de delegaţi străini, din Algeria, Argentina, Bosnia şi Herţegovina, China, Columbia, Cuba, Egipt, Etiopia, India, Indonezia, Iran, Mali, Mongolia, Maroc, Palestina, Pakistan, Polonia, România, Rusia, Serbia, Africa de Sud, Tunisia, Statele Unite ale Americii, Vietnam şi Zimbabwe. A participat, de asemenea, o delegaţie din Irak, organizată de UNIDO

Confindustria and Assomac, plus delegates from Nigeria, Peru and India.

Exhibiting companies had several opportunities to meet the foreign delegates during the event and cocktails organized in the Simac Tanning Tech Lounge on the first two days of the exhibition.

The Lounge was a popular rendezvous and the ideal showcase for the event's technology and craftsmanship, with Reverse Shoe presenting a craft workshop.

By contrast, Future Shoe was totally given over to new technology and visitors could enter the Air Tech space to admire leather seats manufactured for the aircraft sector, presented by a leader in chemical technology applied to tanning.

"We end this year's exhibition with great satisfaction – says Amilcare Baccini, Simac Tanning Tech CEO. The results demonstrate that we have given every company the ideal setting that favours encounters between demand and supply. Our strength lies in being recognized as the international benchmark exhibition where operatives can see first-hand the latest technology for the leather sector, expressed at its maximum potential. Visitors, larger in number than last time, stayed longer at the exhibition and we remain committed to confirming our role again in 2017."

The next Simac Tanning Tech is from 21 to 23 February 2017.

More information: http://www.simactanningtech.it

în colaborare cu Confindustria şi Assomac, plus delegaţi din Nigeria, Peru şi India.

Companiile expozante au avut mai multe ocazii de a întâlni delegaţii străini în timpul evenimentului şi programului de cocktail-uri organizat în Lounge-ul Simac Tanning Tech în primele două zile ale expoziţiei.

Lounge-ul a fost un loc de întâlnire apreciat şi spaţiul de prezentare ideal pentru tehnologia şi arta specifice evenimentului, cei de la Reverse Shoe prezentând un atelier de lucru.

Prin contrast, Future Shoe s-a dedicat cu totul noilor tehnologii, iar vizitatorii au putut intra în spaţiul Air Tech pentru a admira scaunele din piele fabricate pentru sectorul aeronautic, prezentate de către un lider în tehnologia chimică aplicată în procesul de tăbăcire.

„Încheiem expoziţia din acest an cu o mare satisfacţie - afirmă Amilcare Baccini, Director Executiv Simac Tanning Tech. Rezultatele demonstrează că am oferit fiecărei companii spaţiul ideal care favorizează întâlnirile dintre cerere şi ofertă. Puterea noastră constă în recunoaşterea ca expoziţia internaţională de referinţă unde operatorii pot vedea cu propriii ochi cele mai noi tehnologii pentru sectorul de pielărie, exprimat la potenţialul său maxim. Vizitatorii, mai numeroşi decât ultima dată, au petrecut mai mult timp la expoziţie, şi ne angajăm să confirmăm această poziţie din nou în 2017."

Următoarea ediţie a expoziţiei Simac Tanning Tech va avea loc în perioada 21-23 februarie 2017.

Mai multe informaţii: http://www.simactanningtech.it

INTERNATIONAL CONFERENCE "INNOVATIVE SOLUTIONS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TEXTILES AND LEATHER INDUSTRY" MAY 27-28, 2016, ORADEA, ROMANIA

CONFERINŢA INTERNAŢIONALĂ „SOLUŢII INOVATOARE PENTRU DEZVOLTAREA DURABILĂ A INDUSTRIEI TEXTILELOR ŞI PIELĂRIEI" 27-28 MAI 2016, ORADEA, ROMÂNIA

Department of Engineering and Industrial Management in Textiles and Leatherwork from University of Oradea, Romania organizes the International Conference "Innovative solutions for sustainable development of textiles and leather industry" in Oradea, on May 27 and 28, 2016.

Departamentul de Textile, Pielărie şi Management Industrial al Universităţii din Oradea organizează Conferinţa Internaţională cu tema „Innovative solutions for sustainable development of textiles and leather industry" la Oradea, în perioada 27-28 mai 2016.

Topics

1. Textiles
   - Smart Textiles
   - Technical Textiles
   - Textile Design & Fashion design
   - Fibres, Yarns & Fabrics
   - Technology, Machinery & Equipment
   - Innovation of Industry Chain of Textile and Apparel
   - Testing & Quality Control
   - Composite Materials
   - Surface Treatment of Fibers and Fabrics
   - Computational Modelling and Simulation
   - Dyeing, Finishing & Printing
   - Energy Saving and Emission Reduction
2. Leather and Leather substitutes
   - Machinery & Equipment
   - Systems and Technologies
   - Materials
   - Biomaterials
   - Environment
   - Clean Innovative Technologies in Leather Making
3. Management and Marketing
   - Innovative process management for SMEs in the fashion industries
   - Cost monitoring and other economical intelligence tools
   - Labour risk: equipment, infrastructures, awareness
   - Clustering and international cooperation
   - Political, industrial and commercial competitiveness studies and measures
   - Marketing policies and methodologies
   - E-Commerce and B2B strategies
   - Monitoring methods in fashion trends

Important Deadlines

- Submission of the abstracts and full papers: 8.04.2016
- Reviewing and Acceptance acknowledgement: 28.04.2016
- Confirmation of Conference fee payment: 10.05.2016

More information:
http://textile.webhost.uoradea.ro/Conferinta/2016/index.html

Tematici

1. Textile
   - Textile inteligente
   - Textile tehnice
   - Design de textile & design vestimentar
   - Fibre, fire şi ţesături
   - Tehnologie, utilaje & echipamente
   - Inovaţia lanţului industrial de textile şi îmbrăcăminte
   - Testare şi controlul calităţii
   - Materiale compozite
   - Tratamentul de suprafaţă al fibrelor textile şi ţesăturilor
   - Modelare computaţională şi simulare
   - Vopsire, finisare şi imprimare
   - Economisirea energiei şi reducerea emisiilor
2. Piele şi înlocuitori de piele
   - Utilaje şi echipamente
   - Sisteme şi tehnologii
   - Materiale
   - Biomateriale
   - Mediu înconjurător
   - Tehnologii curate inovatoare pentru fabricarea pielii
3. Management şi marketing
   - Managementul proceselor inovatoare pentru IMM-uri din industria modei
   - Monitorizarea costurilor şi alte instrumente inteligente pentru economie
   - Riscul la locul de muncă: echipamente, infrastructuri, sensibilizare
   - Clustere şi cooperare internaţională
   - Studii şi măsuri de competitivitate politică, industrială şi comercială
   - Politici şi metodologii de marketing
   - Strategii de E-Commerce şi B2B
   - Metode de monitorizare a tendinţelor modei

Date importante

- Trimiterea rezumatelor şi a lucrărilor complete: 8.04.2016
- Evaluarea şi confirmarea acceptării: 28.04.2016
- Confirmarea plăţii taxei de participare: 10.05.2016

Mai multe informaţii:
http://textile.webhost.uoradea.ro/Conferinta/2016/index.html

"DIASPORA IN SCIENTIFIC RESEARCH AND HIGHER EDUCATION IN ROMANIA - DIASPORA AND ITS FRIENDS" CONFERENCE APRIL 25-28, 2016, TIMIŞOARA, ROMANIA

CONFERINŢA „DIASPORA ÎN CERCETAREA ŞTIINŢIFICĂ ŞI ÎNVĂŢĂMÂNTUL SUPERIOR DIN ROMÂNIA - DIASPORA ŞI PRIETENII SĂI" 25-28 APRILIE 2016, TIMIŞOARA, ROMÂNIA

Keeping the tradition of organizing the scientific conference of Romanian diaspora, the Executive Unit for Financing Higher Education, Research, Development and Innovation (UEFISCDI) together with West University of Timisoara (UVT), in partnership with the Ministry of Education and Research are organizing the fourth edition of the conference "DIASPORA IN SCIENTIFIC RESEARCH AND HIGHER EDUCATION IN ROMANIA - DIASPORA AND ITS FRIENDS". The conference will take place from **25 to 28 April 2016**, under the high patronage of the President of Romania.

This edition of the Diaspora conference will be a first in the sense that the university center in Timisoara, under the coordination of West University of Timisoara, will host all the conference presentations (plenary sessions and exploratory workshops, both in areas of openness in which there is Romanian potential and expertise, as well as on topics related to Romanian innovation and competitiveness).

More information: http://www.diaspora-stiintifica.ro

Păstrând tradiţia organizării conferinţei diasporei ştiinţifice româneşti, Unitatea Executivă pentru Finanţarea Învăţământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării şi Inovării (UEFISCDI), împreună cu Universitatea de Vest din Timişoara (UVT), în parteneriat cu Ministerul Educaţiei Naţionale şi Cercetării Ştiinţifice organizează cea de-a patra ediţie a conferinţei „DIASPORA ÎN CERCETAREA ŞTIINŢIFICĂ ŞI ÎNVĂŢĂMÂNTUL SUPERIOR DIN ROMÂNIA - DIASPORA ŞI PRIETENII SĂI". Conferinţa va avea loc în perioada **25-28 aprilie 2016**, bucurându-se de Înaltul Patronaj al Preşedintelui României.

Această ediţie a Conferinţei Diaspora va marca o premieră, în sensul în care centrul universitar din Timişoara, sub coordonarea Universităţii de Vest din Timişoara, va găzdui toate lucrările conferinţei (sesiuni plenare şi workshop-uri exploratorii, atât în zone de deschidere în care există potenţial şi expertiză românească, cât şi pe subiecte de interes legate de inovare şi competitivitate ale României).

Mai multe informaţii: http://www.diaspora-stiintifica.ro

REINEU2016 – "RE-INDUSTRIALISATION OF THE EU 2016" INTERNATIONAL CONFERENCE OCTOBER 26-28, 2016, BRATISLAVA, SLOVAKIA

CONFERINŢA INTERNAŢIONALĂ REINEU2016 – "REINDUSTRIALIZAREA UNIUNII EUROPENE 2016" 26-28 OCTOMBRIE 2016, BRATISLAVA, SLOVACIA

REinEU2016 2016 - "Re-industrialization of the European Union 2016" International Conference will take place in Bratislava (Slovakia) on 26-28 October 2016, and will be one of the biggest events organised during the Slovak Presidency of the European Union in

Conferinţa Internaţională REinEU2016 - "Reindustrializarea în Uniunea Europeană 2016" se va desfăşura la Bratislava (Slovacia) în perioada 26-28 octombrie 2016 şi va fi unul din cele mai mari evenimente organizate pe perioada preşedinţiei

the second half of 2016, where over 1000 participants are expected.

The conference aims to represent a prestigious event in nanotechnology, advanced materials, biotechnology and manufacturing technologies and aims to discuss and highlight the role of science, research and innovation in sustainable development of European economies in general and re-industrialisation of Europe. This would involve increasing the share of manufacturing sectors in the GDP of the European Union from 16% currently to a 20% share in 2020, as shown in the European Commission Communication for the renewal of European industry.

More information: http://www.b2match.eu/reineu2016

slovace a Uniunii Europene, în semestrul al doilea din 2016, la care sunt aşteptaţi peste 1000 de participanţi.

Conferinţa îşi propune să reprezinte un eveniment de prestigiu în domeniul nanotehnologiilor, materialelor avansate, biotehnologiei şi tehnologiilor de fabricaţie şi are ca scop să dezbată şi să evidenţieze rolul ştiinţei, cercetării şi inovării în dezvoltarea sustenabilă a economiilor europene în general şi implementarea reindustrializării Europei. Aceasta ar implica creşterea ponderii sectoarelor de fabricaţie în produsul intern brut Uniunii Europene de la 16% în prezent, la o cotă de 20% în anul 2020, aşa cum rezultă din Comunicarea Comisiei Europene pentru reînnoirea industriei europene.

Mai multe informaţii: http://www.b2match.eu/reineu2016

SLEM'S FOOTWEAR HEALTH TECH CONFERENCE AND FUTURE FOOTWEAR MATERIALS CONFERENCE, SECOND EDITION APRIL 19 AND 20, 2016, WAALWIJK, THE NETHERLANDS

CONFERINŢELE SLEM PRIVIND TEHNOLOGII DE FABRICARE A ÎNCĂLŢĂMINTEI PENTRU ÎMBUNĂTĂŢIREA SĂNĂTĂŢII ŞI MATERIALE DE VIITOR PENTRU ÎNCĂLŢĂMINTE 19 ŞI 20 APRILIE 2016, WAALWIJK, OLANDA

Shoes, **L**eather, **E**ducation, **M**useum (SLEM) education institute for footwear is organising two conferences of major interest for the footwear industry, **Footwear Health Tech Conference, on April 19th, 2016, and Future Footwear Materials Conference, on April 20th, 2016, both in Waalwijk, The Netherlands.**

At SLEM's **Footwear Health Tech Conference**, renowned scientists and engineers will be talking about and demonstrating state of the art technologies in footwear that will profoundly improve fit, performance, health and safety.

This year's conference will be focusing on wearable technology and its implementations in footwear. Experts will touch on new ways of monitoring and improving health, motion sensors, smart insoles,

Institutul de învăţământ pentru încălţăminte **S**hoes, **L**eather, **E**ducation, **M**useum (SLEM) organizează două conferinţe de interes major pentru industria de încălţăminte, **Conferinţa privind Tehnologii de Fabricare a Încălţămintei pentru Îmbunătăţirea Sănătăţii, în data de 19 aprilie 2016, şi Conferinţa privind Materiale de Viitor pentru Încălţăminte, în data de 20 aprilie 2016, ambele în Waalwijk, Olanda**.

La **Conferinţa privind Tehnologii de Fabricare a Încălţămintei pentru Îmbunătăţirea Sănătăţii** organizată de SLEM, oameni de ştiinţă şi ingineri de renume vor discuta şi demonstra cele mai noi tehnologii de fabricare a încălţămintei, care vor îmbunătăţi profund performanţa, sănătatea şi siguranţa.

Conferinţa din acest an se va concentra pe tehnologia ce se poate purta şi implementarea acesteia în încălţăminte. Experţii vor prezenta noi modalităţi de monitorizare şi de îmbunătăţire a sănătăţii, senzori de

and interactive footwear to name but a few subjects. It will be an inspiring day of innovation for footwear professionals, orthopedic shoemakers, podiatrists, health insurance companies and investors.

At the SLEM **Future Footwear Materials Conference** internationally renowned speakers will show and talk about how to find sustainable resources, the circular economy, bioprinting, smart textiles, new ways of treating and making leather and much more. This seminar is an outstanding opportunity for footwear professionals, CSR managers, material researchers, designers, orthopedic shoemakers, podiatrists, health insurance companies and investors to gain new insights and experience the future of their industry.

More information: http://www.footwearhealthtech.eu, http://www.futurefootwearmaterials.eu

mişcare, branţuri inteligente şi încălţămintea interactivă, pentru a numi doar câteva tematici. Va fi o zi de inovaţie pentru profesioniştii din domeniul încălţămintei, cizmari ortopezi, podologi, companii de asigurări de sănătate şi investitori.

La **Conferinţa privind Materiale de Viitor pentru Încălţăminte** organizată de SLEM vorbitori de renume la nivel internaţional se vor prezenta şi vor discuta despre găsirea unor resurse durabile, economia circulară, bioprinting, textile inteligente, noi metode de tratare şi de fabricare a pielii şi multe altele. Acest seminar este o oportunitate deosebită pentru profesioniştii din domeniul încălţămintei, manageri responsabilitate socială corporativă, cercetători în domeniul materialelor, designeri, cizmari ortopezi, podologi, companii de asigurări de sănătate şi investitori pentru a dobândi noi perspective şi pentru a experimenta viitorul industriei din care fac parte.

Mai multe informaţii: http://www.footwearhealthtech.eu, http://www.futurefootwearmaterials.eu

COMMUNICATIONS DAY
MAY 18, 2016, BUCHAREST, ROMANIA

ZIUA COMUNICAŢIILOR
18 MAI 2016, BUCUREŞTI, ROMÂNIA

"Communications Day" expo-conference is a traditional event reached its 20th edition. The event is organized by Agnor High Tech and ITS Events Management, under the patronage of the Ministry for Information Society, with support from the European Commission, ANCOM and ITU and brings together leading representatives of public institutions of the telecommunications sector, telecommunications operators and providers of communications solutions as well as leading companies in the IT & C area, being a setting for decision makers to discuss market trends and issues, seeking solutions to accelerate development.

More information: http://zcom.ro

Expo-conferinţa „Ziua Comunicaţiilor" este un eveniment de tradiţie ajuns la cea de-a 20-a ediţie. Evenimentul este organizat de către Agnor High Tech şi ITS Events Management, sub patronajul Ministerului pentru Societatea Informaţională, cu sprijinul Comisiei Uniunii Europene, ANCOM şi ITU şi reuneşte reprezentanţi de vârf ai instituţiilor publice din sectorul de telecomunicaţii, operatori telecom şi furnizori de soluţii de comunicaţii, precum şi companii de top din IT&C, fiind cadrul în care decidenţii discută despre piaţă, tendinţe şi probleme, căutând soluţii pentru accelerarea dezvoltării.

Mai multe informaţii: http://zcom.ro

EURATOM REGIONAL BROKERAGE DAY
APRIL 8, 2016, WARSAW, POLAND

EURATOM REGIONAL BROKERAGE DAY
8 APRILIE 2016, VARŞOVIA, POLONIA

National Centre for Nuclear Research from Poland is organising the Regional Brokerage Event and Info Day on EURATOM, which will take place on **8th April 2016 in Warsaw**. The goal of the meeting is to foster creation of project consortia for topics of EURATOM Work Programme 2016-2017 and to support participation of organizations from Visegrad and Baltic countries.

More information: http://rbd.syskonf.pl

Centrul Naţional pentru Cercetare Nucleară din Polonia organizează în data de **8 aprilie 2016**, în **Varşovia**, „EURATOM Regional Brokerage Day" cu scopul de a se crea consorţii pentru proiecte pe temele din Programul de Lucru EURATOM 2016-2017 şi de a sprijini participarea organizaţiilor din Visegrad şi ţările balcanice la apelurile Orizont 2020 EURATOM.

Mai multe informaţii: http://rbd.syskonf.pl

INFORMAȚII UTILE

PHYSICAL-MECHANICAL TESTS AND CHEMICAL ANALYSES LABORATORY
LABORATORUL DE ÎNCERCĂRI FIZICO-MECANICE ŞI ANALIZE CHIMICE

within INCDTP – Division Leather and Footwear Research Institute carries out the following types of physical-mechanical tests and chemical analyses accredited by RENAR:
din cadrul INCDTP – Sucursala Institutul de Cercetări Pielărie – Încălţăminte realizează următoarele tipuri de încercări fizico-mecanice şi analize chimice acreditate RENAR:

GRAVIMETRIC METHODS – PHYSICAL-MECHANICAL TESTS LABORATORY
METODE GRAVIMETRICE – LABORATOR ÎNCERCĂRI FIZICO-MECANICE

Determining water permeability – finished leathers
Determinarea permeabilităţii la apă – piei finite
Determining permeability, absorption and desorption of water vapors – finished leathers
Determinarea permeabilităţii, absorbţiei şi desorbţiei vaporilor de apă – piei finite
Determining density – rubber soles and footwear; rubber ingredients
Determinarea densităţii – tălpi şi încălţăminte de cauciuc; ingrediente de cauciuc
Determining shoe upper behavior in water under dynamic conditions – leathers for shoe uppers
Determinarea comportării la apă în condiţii dinamice a feţelor de încălţăminte – piei pentru feţe de încălţăminte
Determining protection footwear soles behavior upon immersion in liquid environments – rubber soles, TR, PVC
Determinarea comportării la imersie în medii lichide a tălpilor pentru încălţămintea de protecţie – tălpi cauciuc, TR, PVC

METHODS FOR SPECIFIC DEFORMATIONS
METODE PENTRU DEFORMATII SPECIFICE

Determining tensile strength and elongation – finished leathers
Determinarea rezistentei la tractiune si a alungirii – piei finite
Determining tear strength – finished leathers
Determinarea rezistentei la sfâsiere – piei finite
Determining tensile strength and elongation – rubber
Determinarea rezistentei la tractiune si a alungirii – cauciuc
Determining dye resistance to friction – finished leathers
Determinarea rezistentei vopsirii la frecare – piei finite
Determining resistance to repeated bending – finished leathers
Determinarea rezistentei la flexiuni repetate – piei finite
Determining resistance to repeated bending – rubber soles and shoe uppers
Determinarea rezistenţei la flexiuni repetate – tălpi şi feţe de încălţăminte din cauciuc
Determining resistance to repeated bending – entire sole
Determinarea rezistentei la flexiuni repetate – talpa întreaga
Determining ShoreA hardness – rubber soles and footwear
Determinarea durităţii ShoreA – tălpi şi încălţăminte din cauciuc
Determining abrasion resistance – materials for shoe uppers, insertions and insoles
Determinarea rezistenţei la abraziune – materiale pentru feţe încălţăminte, căptuşeli şi branţuri

METHODS FOR RHEOLOGIC CHARACTERISTICS (VISCOSITY)
METODE PENTRU CARACTERISTICI REOLOGICE (VISCOZITATE)

Ingredients for rubber
Ingrediente pentru cauciuc
Adhesives for footwear
Adezivi pentru încălţăminte

METHODS FOR DETERMINING CONSTRUCTIVE CHARACTERISTICS OF FOOTWEAR
METODE PENTRU DETERMINAREA CARACTERISTICILOR CONSTRUCTIVE ALE ÎNCALTAMINTEI

Determining adhesion capacity – adhesives for footwear
Determinarea capacităţii de lipire – adezivi pentru încălţăminte
Determining sole attachment resistance – on whole shoes; on samples
Determinarea rezistenţei fixării tălpii – pe încălţăminte întreagă; pe epruvete
Determining uppers seams resistance – footwear
Determinarea rezistenţei cusăturilor feţelor – încălţăminte

ELECTROCHEMICAL METHODS
METODE ELECTROCHIMICE

Determining pH value and difference number of aqueous extract – finished leathers; auxiliary materials for the leather industry; rubber ingredients
Determinarea valorii pH si a cifrei de diferenta a extractului apos – piei finite; materiale auxiliare pentru industria de pielarie; ingrediente cauciuc

GRAVIMETRIC METHODS – CHEMICAL ANALYSES LABORATORY
METODE GRAVIMETRICE – LABORATOR ANALIZE CHIMICE

Determining solvent extractable substances – Finished leathers and collagen-based products; Hard rubber
Determinarea substantelor extractibile cu solventi – piei finite si produse colagenice; cauciuc vulcanizat
Determining water solluble substances – Finished leathers
Determinarea substantelor solubile în apa – Piei finite
Determining tanning substances – Synthetic and vegetable tans
Determinarea substantelor tanante – Tananti sintetici si vegetali
Determining fat substances content – Sulphated oils
Determinarea continutului în substante grase – Uleiuri sulfatate
Determining ash – Finished leathers and collagen-based products; Rubber soles and footwear; Rubber ingredients; Auxiliary materials in the leather industry
Determinarea cenusii – Piei finite si produse colagenice; Talpi si încaltaminte de cauciuc; Ingrediente de cauciuc; Materiale auxiliare din industria de pielarie
Determining humidity and volatile matter content – Finished leathers and collagen-based products; Rubber soles and footwear; Rubber ingredients; Auxiliary materials in the leather industry
Determinarea umiditatii si a continutului de materii volatile – Piei finite si produse colagenice; Talpi si încaltaminte de cauciuc; Ingrediente de cauciuc; Materiale auxiliare din industria de pielarie
Determining dry substance content – Auxiliary materials for the leather industry; Rubber ingredients; Adhesives for footwear
Determinarea continutului de substanta uscata – Materiale auxiliare pentru industria de pielarie; Ingrediente cauciuc; Adezivi pentru încaltaminte
Determining sulphur – Hard rubber; Determining silicic-acid anhydride; Rubber blends, rubber soles, rubber shoe uppers
Determinarea sulfului – Cauciuc vulcanizat; Determinarea bioxidului de siliciu; Amestecuri de cauciuc, talpi de cauciuc, fete de încaltaminte de cauciuc
Determining outstanding total matter content – Used waters in the leather industry
Determinarea continutului de materii totale în suspensie – Ape uzate din industria de pielarie

VOLUMETRIC METHODS
METODE VOLUMETRICE

Determining chromic oxide and trivalent chrome – Finished leathers; Auxiliary materials for the leather industry
Determinarea oxidului de crom şi a cromului trivalent – Piei finite; Materiale auxiliare pentru industria de pielărie
Determining total nitrogen content and dermal substance – Finished leathers and collagen-based products
Determinarea conţinutului de azot total şi a substanţei dermice – Piei finite şi produse colagenice
Determining chemical oxygen demand COD – Used waters in the leather industry
Determinarea consumului chimic de oxigen CCO – Ape uzate din industria de pielărie
Determining mineral ether extractable substances content - Used waters in the leather industry
Determinarea conţinutului de substanţe extractibile cu eter de petrol – Ape uzate din industria de pielărie

GAS-LIQUID CHROMATOGRAPHY
CROMATOGRAFIE ÎN FAZA LICHIDA ŞI GAZOASA

Determining certain azo dyes by high performance chromatography – Finished leathers
Determinarea anumitor coloranti azoici prin cromatografie de înalta performanta – Piei finite
Determining pentachlorophenol content – Finished leathers
Determinarea continutului de pentaclorfenol – Piei finite
Determining formaldehyde content – Finished leathers
Determinarea continutului de formaldehida – Piei finite

SPECTROMETRIC (INFRARED) METHODS
METODE SPECTROMETRICE (INFRAROSU)

Identifying PVC by infrared spectrometry – Footwear soles
Identificarea PVC prin spectrometrie în infrarosu – Talpi încaltaminte

Physical-mechanical tests and chemical analyses not accredited by RENAR:
Încercări fizico-mecanice şi analize chimice neacreditate RENAR:

SPECTROMETRIC (UV-VIS) METHODS
METODE SPECTROMETRICE (UV-VIS)

Determining acid ions and organic substances in water: determining nitrites, azotates, total cyanides, acid ion surface agents, non-ionic surface agents, phenyl index, fluorine, phosphates, sulphates, sulphides
Determinarea ionilor acizi si a substantelor organice din apa: determinarea nitritilor, azotatilor, cianurile totale, agenti de suprafata ioni acizi, agenti de suprafata neionici, indicele de fenil, fluor, fosfati, sulfati; sulfuri
Determining basic ions and organic substances in water: arsenic, aluminum, chrome VI, mercury, ammonium
Determinarea ionilor bazici si a substantelor organice din apa: arsenic, aluminiu, crom VI, mercur, amoniu

VOLUMETRIC METHODS
METODE VOLUMETRICE

Determining calcium oxide; Determining magnesium oxide; Determining iron trioxide; Determining aluminum trioxide – Rubber blends, rubber soles, rubber shoe uppers
Determinarea oxidului de calciu; Determinarea oxidului de magneziu; Determinarea trioxidului de fier; Determinarea trioxidului de aluminiu – Amestecuri de cauciuc, tălpi de cauciuc, feţe de încălţăminte de cauciuc
Identifying elastomers in rubber blends – Vulcanized and unvulcanized rubber blends, Rubber soles and shoe uppers
Identificarea elastomerilor din amestecurile de cauciuc – Amestecuri de cauciuc vulcanizate şi nevulcanizate, tălpi şi feţe de încălţăminte din cauciuc

LEATHER TESTS
ÎNCERCARI PENTRU PIELE

Determining water absorption under static conditions – Finished leathers
Determinarea absorbţiei de apă în condiţii statice – Piei finite
Determining apparent density – Finished leathers
Determinarea densităţii aparente – Piei finite
Determining bend resistance of upper and cracking index – Finished leathers
Determinarea rezistenţei la îndoire a feţei şi a indicelui de crăpare – Piei finite
Bend test – Finished leathers
Încercarea la îndoire – Piei finite
Contraction index – Leathers and furs to be processed and finished leathers and furs
Indice de contracţie – Piei şi blănuri în curs de prelucrare şi piei şi blănuri finite
Dye resistance to sweat – Finished leathers
Rezistenţa vopsirii la transpiraţie – Piei finite
Determining softness – Finished leathers
Determinarea moliciunii – Piei finite
Water absorption and desorption - Footwear. Insoles, insole covers
Absorbţia şi desorbţia apei – Încălţăminte, branţuri, acoperişuri de branţ
Tensile strength – Synthetic leathers
Rezistenţa la tracţiune – Piei sintetice
Tear resistance – Finished leathers
Rezistenţa la sfâşiere – Piei finite
Wool pulling resistance – Finished leathers with fur
Rezistenţa la smulgere a lânii – Piei finite cu blană

RUBBER TESTS
ÎNCERCĂRI PENTRU CAUCIUC

Determining elasticity – hard rubber
Determinarea elasticitatii – cauciuc vulcanizat
Determining tear resistance – hard rubber
Determinarea rezistentei la sfâsiere – cauciuc vulcanizat
Residual deformation from compression – hard or thermoplastic rubber; cellular polymeric materials
Deformarea remanentă la compresie – cauciuc vulcanizat sau termoplastic; materiale polimerice celulare
Compression resistance – Flexible cellular materials
Rezistenţa la compresie – materiale celulare flexibile
Linear contraction - Flexible cellular materials
Contracţia liniară – materiale celulare flexibile
Determining adherence to textiles – Hard rubber
Determinarea aderenţei la textile – cauciuc vulcanizat
Determining repeated bending resistance (De Mattia) – hard or thermoplastic rubber
Determinarea rezistenţei la flexiuni repetate (De Mattia) – cauciuc vulcanizat sau termoplastic
Determining accelerated ageing resistance – hard or thermoplastic rubber
Determinarea rezistenţei la îmbătrânire accelerată – cauciuc vulcanizat sau termoplastic
Low temperature bend testing – hard or thermoplastic rubber
Încercarea la îndoire la temperatură scăzută – cauciuc vulcanizat sau termoplastic
Low temperature bend testing – plastic materials
Încercarea la îndoire la temperatură scăzută – materiale plastice
Determining mass – covered textile bases
Determinarea masei – suporturi textile acoperite
Determining adherence of covering layer – covered textile bases
Determinarea aderenţei stratului de acoperire – suporturi textile acoperite
Determining repeated bending resistance – covered textile bases
Determinarea rezistenţei la flexiuni repetate – suporturi textile acoperite

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Presentation of papers

The scientific papers should be presented for publishing in Romanian and English by the Romanian authors, and in English by the foreign authors.

The text of the article should be clear and precise, as short as possible to make it understandable. As a rule, the paper should not contain more than fifteen pages, including figures, drawings and tables. The paper should be divided into heads and chapters in a logical sequence. Decimal classification is recommended. Manuscripts must meet high scientific and technical standards. All manuscripts must be typewritten using MS Office facilities, single spaced on white A4 standard paper (210 x 297 mm) in 11-point Times New Roman (TNR) font. Please note that the content of the articles is the sole responsibility of the authors.

Format. Title. Title (Centered, **12 pt.TNR** font) should be short and informative. It should describe the contents fully but concisely without the use of abbreviations.

Authors. The complete, unabbreviated names should be given (Centered, font TNR 10), along with the affiliation (institution), city, country and email address (Centered, **9 pt.TNR** font). The author to whom the correspondence should be addressed should be indicated, as well as email and full postal address.

Abstract: A brief abstract of no more than 200-250 words must accompany each manuscript (**8 pt. TNR** font). The abstract should describe the content and results of the paper.

Keywords. Authors should give 3-5 keywords.

Text. Introduction. Should include the aims of the study and results from previous notable studies.

Materials and Methods. Experimental methods should be described clearly and briefly.

Results and Discussions. This section may be separated into two parts. Unnecessary repetition should be avoided.

Conclusions. The general results of the research are discussed in this section.

Acknowledgements. Should be as short as possible.

References. Must be numbered in the paper, and listed in the order in which they appear.

***Diagrams,* Figures and Photographs** should be constructed so as to be easy to understand and should be named "Figures"; their titles should be given below the Figure itself. The figures should be placed immediately near (after or before) the reference that is being made to them in the text. Figures should be referred to by numbers, and not by the expressions „below" or „above". The number of figures should be kept to minimum (maximum 10 figures per paper).

Tables. Should be numbered consecutively throughout the paper. Their titles must be centered at the top of the tables (**12 pt. TNR** font). The tables text should be 9 **pt. TNR** font. Their dimensions should correspond to the format of the Journal page. Tables will hold only the horizontal lines defining the row heading and the final table line. The tables should be placed immediately near (after or before) the reference that is being made to them in the text. Tables should be referred to by numbers, and not by the expressions „below" or „above". The measure units (expressed in International Measuring Systems) must be explicitly presented.

Formulas, Equations and Chemical Reactions should be numbered by Arabic numbers in round brackets, in order of appearance, and should be centered. The literal part of formulas should be in Italics. Formulas should be referred to by Arabic numbers in round brackets.

Nomenclature. Should be adequate and consistent throughout the paper, should conform as much as possible to the rules for Chemistry nomenclature. It is preferable to use the name of the substances instead of the chemical formulas in the text.

References should be numbered consecutively throughout the paper in order of citation in square brackets; the references should list recent literature also. Footnotes are not allowed. If the cited literature is in other language than English, the English translation of the title should be provided, followed by the original language in round brackets. Example: Handbook of Chemical Engineer (in Romanian), vol. 2, Technical Press, Bucharest, **1951**, 87.

Citation of journal articles: all authors' names (surname, name initials), *abbreviated journal title*, article title,**year**, volume number, issue number, full page reference. Ex: Helissey, P., Giorgi–Renault, S., Renault J., *Chem. Pharm. Bull.,* **1989**, **37**, 9, 2413-2425.

In case the reference is not cited in original, the author(s) should also list the original paper that has been consulted.

Citation of texts from books: *authors' full name and name (initials)*, title of the book, issue number in Arabic numbers, publishing house, editors name (if present), city where the book has been published, **year of publication,** the page(s) containing the text that has been cited.

Citation of patents: all authors' names (surname, name initials), or company's name, country and patent number, **date of issuance.**

Manuscripts should be submitted in electronic format by email to the following address:

Dr. Viorica DESELNICU, *Editor-in-chief*
INCDTP - Leather and Footwear Research Institute (ICPI)
93 Ion Minulescu Street, code 030215, Bucharest, Romania
Phone: +4021-323.50.60; Fax: +4021-323.52.80.
E-mail: jlfjournal@gmail.com

INSTRUCŢIUNI PENTRU AUTORI

Prezentarea lucrărilor

Lucrările ştiinţifice se vor prezenta redacţiei spre publicare în limba română şi în limba engleză de către autorii români, şi în limba engleză de către autorii străini.

Conţinutul lucrării trebuie să fie clar şi cât mai concis posibil. Articolele nu vor depăşi 15 pagini, inclusiv figurile şi tabelele. Lucrarea va fi împărţită în paragrafe şi capitole într-o succesiune logică. Este recomandată clasificarea zecimală. Articolele vor întruni un înalt standard ştiinţific şi tehnic. Toate manuscrisele vor fi editate utilizând facilităţile MS Office (Word '97 sau ulterioare) pe hârtie albă A4 standard (210 x 297 mm) cu font Times New Roman (TNR) 11, spaţiere la un rând. Conţinutul articolelor este responsabilitatea autorilor.

Formatul lucrărilor. Titlu. Titlul trebuie să descrie concis conţinutul lucrării fără a folosi abrevieri. Titlul va fi centrat, font TNR 12.

Autori. Se preferă numele complet al autorilor (Centrat, font TNR 10), împreună cu afilierea (instituţia), oraşul, ţara şi adresa de email (Centrat, font TNR 9). Se va indica autorul pentru corespondenţă cu adresa completă.

Rezumat: Un rezumat de 200-250 cuvinte va însoţi lucrarea (font TNR 8). Rezumatul trebuie să descrie conţinutul lucrării şi rezultatele obţinute.

Cuvinte cheie. Se vor prezenta 3-5 cuvinte cheie.

Textul lucrărilor. Introducere. Va include obiectivele studiului şi rezultatele studiilor relevante anterioare.

Materiale şi Metode. Metodele experimentale vor fi descrise clar şi pe scurt.

Rezultate şi Discuţii. Această secţiune poate fi separată în două părţi. Se vor evita repetiţiile care nu sunt necesare.

Concluzii. În această secţiune vor fi discutate rezultatele generale ale cercetării.

Mulţumiri. Vor fi cât mai scurte posibil.

Bibliografie. Referinţele bibliografice vor fi numerotate în lucrare şi listate în ordinea în care apar în text.

***Diagrame,* figuri şi fotografii.** Vor fi construite în aşa fel încât să fie uşor de înţeles şi vor fi denumite „Figuri"; denumirea lor va fi dată sub figura propriu-zisă. Ele vor fi plasate imediat lângă (înainte sau după) referirea care se face la ele în text. Referirile la figuri se vor face prin numere, nu prin cuvintele „mai sus" sau „mai jos". Numărul figurilor să fie cel strict necesar (maxim 10).

Tabele. Vor fi numerotate în continuare cu cifre arabe. Fiecare va avea un titlu, centrat deasupra tabelului (TNR 11). Textul tabelului va respecta fontul TNR 9. Dimensiunile tabelelor trebuie să corespundă formatului revistei. Tabelele vor prezenta numai liniile orizontale ce delimitează capul de tabel şi sfârşitul tabelului. Tabelele vor fi plasate imediat lângă (înainte sau după) referirea care se face la ele în text. Referirile la tabele se vor face prin numere, nu prin cuvintele „mai sus" sau „mai jos". Unităţile de măsură folosite (exprimate în Sistem Internaţional) trebuie prezentate explicit.

Formule, ecuaţii şi reacţii chimice. Vor fi numerotate cu cifre arabe, în paranteză mică în ordinea apariţiei, şi vor fi plasate centrat. Partea literală a formulelor trebuie să fie scrisă cu caractere italice. Referirile din text la formule se pot face prin numere arabe scrise între paranteze rotunde.

Nomenclatură. Trebuie să fie corespunzătoare şi univocă, să se conformeze pe cât posibil regulilor pentru nomenclatura în chimie, iar în text este preferabil să se folosească numele substanţelor în loc de formule chimice.

Referinţe bibliografice. Vor fi numerotate în continuare, în ordinea citării, şi notate în text prin cifre corespunzătoare, în paranteze pătrate; bibliografia va conţine şi lucrări recent publicate. Nu este permisă folosirea notelor de subsol. Dacă lucrările citate sunt în altă limbă decât limba engleză, se va oferi titlul în limba engleză, urmat de precizarea limbii originale în paranteză rotundă. Exemplu: Handbook of Chemical Engineer (in Romanian), vol. 2, Technical Press, Bucharest, **1951**, 87.

Citarea articolelor din reviste: numele tuturor autorilor (nume, iniţiale prenume), titlul articolului, *titlul abreviat al periodicului*, **anul apariţiei**, numărul volumului, numărul ediţiei, paginile de început şi sfârşit ale articolului. Ex: Helissey, P., Giorgi–Renault, S., Renault J., *Chem. Pharm. Bull.,* **1989**, **37**, 9, 2413-2425.

În cazul în care referinţa nu a fost citată în original, se va indica după ea şi lucrarea care a fost consultată.

Citarea textelor din cărţi: numele şi prenumele (iniţiala) autorilor, titlul cărţii, numărul ediţiei în cifre arabe, editura, numele editorilor (dacă este cazul), localitatea, **anul apariţiei,** pagina (sau paginile) la care se face referirea.

Citarea brevetelor: numele tuturor autorilor (nume, iniţiale prenume), sau firmei, ţara şi numărul brevetului, **data.**

Manuscrisele se vor preda în format electronic la următoarea adresă, prin email:

Dr. Viorica DESELNICU *Editor şef*

INCDTP – Sucursala Institutul de Cercetare Pielărie – Încălţăminte (ICPI)

Str. Ion Minulescu nr. **93**., cod 030215, Bucureşti, România, Tel: +4021-323.50.60, Fax: +4021-323.52.80, E-mail: jlfjournal@gmail.com

INCDTP - SUCURSALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI PIELĂRIE ÎNCĂLȚĂMINTE

ISSN 1583-4433

LUCRARE EDITATĂ CU SPRIJINUL AUTORITĂŢII NAŢIONALE PENTRU CERCETARE ŞTIINŢIFICĂ ŞI INOVARE