

tekstilec

1-3/2009 • vol. 52 • 1-72

ISSN 0351-3386

UDK 677 + 687 (05)



Časopisni svet/Publishing Council

Martin Kopač, Jože Smole GZS – ZTOUPI
Zoran Stjepanovič *predsednik/president*,
Marta Slokar ZITTS
Barbara Simončič, Franci Sluga UL-NTE, OT
Karin Stana Kleinschek,
Alenka Majcen Le Marechal UM-FS, OTMO
Miha Ješe, Mojca Šubic IRSPIN

Glavna in odgovorna urednica/ Editor-in-chief

Diana Gregor Svetec

Namestnica glavne in odgovorne urednice/Assistant Editor

Majda Sfiligoj Smole

Izvršna urednica/Executive Editor

Anica Levin

Uredništvo/Editorial board

Franci Debelak
Veronika Vrhunc
IRSPIN, Slovenia
Vili Bukošek
Petra Forte
Marija Jenko
Momir Nikolić
Almira Sadar
University of Ljubljana, Slovenia
Darinka Fakin
Jelka Geršak
Tanja Kreže
Zoran Stjepanovič
University of Maribor, Slovenia
Paul Kiekens
University of Ghent, Belgium
Hartmut Rödel
Technical University of Dresden, Germany
Ivo Soljačić
University of Zagreb, Croatia
Ziyinet Ondogan
Oktay Pamuk
Ege University, Turkey
Stephen Westland
University of Leeds, UK

tekstilec glasilo slovenskih tekstilcev, podaja temeljne in aplikativne znanstvene informacije v fizikalni, kemijski in tehnološki znanosti vezani na tekstilno tehnologijo. V reviji so objavljeni znanstveni in strokovni članki, ki se nanašajo na vlakna in preiskave, kemijsko in mehansko tekstilno tehnologijo, tehnične tekstilije in njihovo uporabo, kot tudi druga področja vezana na tekstilno tehnologijo in oblikovanje, tekstilno in oblačilno industrijo (razvoj, uporaba, izdelava in predelava kemijskih in naravnih vlaken, prej in ploskih tekstilij, oblikovanje, trženje, ekologija, ergonomika, nega tekstilij, izobraževanje v tekstilstvu itd.). Od leta 2007 je revija razdeljena na dva dela, dvojezični (slovensko/angleški) del, kjer so objavljeni članki s področja znanosti in razvoja; znanstveni članki (izvirni in pregledni), kratka obvestila in strokovni članki. Drugi del, napisan samo v slovenščini, vsebuje prispevke o novostih s področja tekstilne tehnologije iz Slovenije in sveta, informacije o negi tekstilij in ekologiji, kratka obvestila vezana na slovensko in svetovno tekstilno in oblačilno industrijo ter prispevke s področja oblikovanja tekstilij in oblačil.

tekstilec *the magazine of Slovene textile professionals gives fundamental and applied scientific information in the physical, chemical and engineering sciences related to the textile industry. Its professional and research articles refer to fibers and testing, chemical and mechanical textile technology, technical textiles and their application, as well as to other fields associated with textile technology and design, textile and clothing industry e.g. development, application and manufacture of natural and man-made fibers, yarns and fabrics, design, marketing, ecology, ergonomics, education in textile sector, cleaning of textiles, etc. From 2007 the journal is divided in two parts, a two language part (Slovene English part), where scientific contributions are published; i.e. research articles (original scientific and review), short communications and technical articles. In the second part written in Slovene language the short articles about the textile-technology novelties from Slovenia and the world, the information of dry cleaning and washing technology from the viewpoint of textile materials and ecology, short information's about the Slovene textile and clothing industry and from the world as well as the articles on textile design are published.*

Dosegljivo na svetovnem spletu/Available online at
www.ntf.uni-lj.si/ot/

Izvillečki tekstilca so pisno objavljeni v/
Abstracted and Indexed in

Chemical Abstracts
World Textile Abstracts
EBSCO
Ulrich's International Periodicals Directory
COMPENDEX
Titus Literaturschau
TOGA Textiltechnik

tekstilec

ISSN 0351-3386

VOLUME 52 • NUMBER 1-3 • 2009 • UDK 677 + 687 (05)

IZVLEČKI/abstracts

5 Izvlečki • Abstracts

ČLANKI/papers

7 Optimiziranje tiskanja tkanin z uporabo statističnega programa za načrtovanje poskusov • Izvirni znanstveni članek

Optimization of printing using a statistical design of experiment

• Original Scientific Paper

Petra Forte Tavčer, Pavla Križman Lavrič, Jasna Bednjač, Vili Bukošek

24 Termofiziološke lastnosti udobnosti kirurških oblačil za enkratno in večkratno uporabo • Izvirni znanstveni članek

The Thermal Comfort Properties of Reusable and Disposable Surgical Gown Fabrics • Original Scientific Paper

Oktay Pamuk, Ziyet Öndoğan, Maria Jose Abreu

31 Primerjava barvnih razlik po enačbah CIELAB in CMC (2 : 1)

• Strokovni članek

A comparison of color differences as determined by the CIELAB and CMC (2:1) equations • Professional Paper

Marija Gorenšek, Mateja Godec, Anja Habjan, Nina Jesenšek, Daša Logar, Anita Tarkuš, Maruša Bečan, Maja Bizjan Magister, Simon Drofelnik, Jagoda Horvat, Indira Huzejrović, Katja Jazbec, Martina Lanšček, Sara Pugelj, Sašo Rabič, Jelena Tešanović, Špela Zakrajšek, Marija Gorjanc

38 Oblikovanje spletnega kataloga kolekcije poročnih oblek

• Strokovni članek

Designing Web Catalogues for Women's Wedding dresses

• Professional Paper

Alenka Kolenc, Zoran Stjepanović, Polona Dobnik Dubrovski

STROKOVNI DEL/
technical notes

45 Mednarodni projekt MUDRA Learning Network • Mednarodni projekt

47 Prof. Metka Vrhunc, zaslužna profesorica Univerze v Ljubljani

• Predstavljamo vam

50 Veliko obljub za podporo razvoju ni odgnalo skrbi gospodarstvenikov • Aktualno doma

53 Potrebe po kadrih v tekstilni, oblačilni in usnjarskopredelovalni industriji Slovenije • Šolstvo

65 Študentska modna mavrica • Oblikovanje

tekstilec

Ustanovitelj / Founded by

Zveza inženirjev in tehnikov tekstilcev Slovenije/
Association of Slovene Textile Engineers and Technicians
Gospodarska zbornica Slovenije – Združenje za tekstilno,
oblačilno in usnjarsko predelovalno industrijo/
*Chamber of Commerce and Industry of Slovenia – Textiles,
Clothing and Leather Processing Association*

Urejanje, izdajanje in sofinanciranje/

Editing, publishing and financially supported by

- Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta,
Oddelek za tekstilstvo/*University of Ljubljana,
Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles*
- Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo/
University of Maribor, Faculty for Mechanical Engineering
- Industrijski razvojni center slovenske predilne industrije/
Industrial development centre of Slovene spinning industry

Revijo sofinancira/Journal is financially supported by

Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije/
Slovenian Research Agency

Revija Tekstilec izhaja štirikrat letno v 600
izvodih/*Journal Tekstilec appears quarterly
in 600 copies*

Revija je pri Ministrstvu za kulturo vpisana
v razvid medijev pod številko 583.
Letna naročnina za člane Društev
inženirjev in tehnikov tekstilcev
je vključena v članarino.

Letna naročnina

- za posameznike je 38 €
- za študente 22 €
- za mala podjetja 90 €
- za velika podjetja 180 €
- za tujino 110 €

Cena posamezne številke je 10 €

Na podlagi Zakona o davku na dodano
vrednost sodi revija Tekstilec med
proizvode, od katerih se obračunava
DDV po stopnji 8,5 %.

Transakcijski račun 01100–6030708186
Bank Account No. SI56 01100–6030708186

Nova Ljubljanska banka d.d.,
Trg Republike 2, SI–1000 Ljubljana,
Slovenija, SWIFT Code: LJBA SI 2X.

Izdajatelj/Publisher

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek
za tekstilstvo / *University of Ljubljana, Faculty of Natural
Sciences and Engineering, Department of Textiles*

Naslov uredništva/Editorial Office Address

Uredništvo Tekstilec, Snežniška 5, p.p. 312, SI–1000 Ljubljana
Tel./Tel.: + 386 1 200 32 00, +386 1 252 44 17
Faks/Fax: + 386 1 200 32 70
E–pošta/E–mail: tekstilec@ntf.uni-lj.si
Spletni naslov/Internet page: <http://www.ntf.uni-lj.si/ot/>

Lektor za slovenščino: Milojka Mansoor, Jelka Jamnik, za angleščino: AJE

Oblikovanje/Design Tanja Medved

Prelom in priprava za tisk/DTP Barbara Blaznik

Fotografija na naslovnici/Cover Photo No. 1–3 www.sxc.hu

Tisk/Printed by Littera Picta d.o.o.

Copyright © 2009 by Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška
fakulteta, Oddelek za tekstilstvo

Noben del revije se ne sme reproducirati brez predhodnega pisnega
dovoljenja izdajatelja/*No part of this publication may be reproduced
without the prior written permission of the publisher.*

Izvirni znanstveni članek *Original Scientific Paper*

Petra Forte Tavčer, Pavla Križman Lavrič, Jasna Bednjač, Vili Bukošek

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, Snežniška 5, 1000 Ljubljana, Slovenija/University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles, Snežniška 5, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

Optimiziranje tiskanja tkanin z uporabo statističnega programa za načrtovanje poskusov

Optimization of printing using a statistical design of experiment

Raziskava vključuje optimizacijo tiskanja bombažnih tkanin z redukcijskimi barvili z uporabo statističnega programa za načrtovanje eksperimentov. Namen raziskave je bil poiskati pogoje, pri katerih dobimo odtise z najvišjimi možnimi barvnimi vrednostmi (K/S). V raziskavi je uporabljena 100 % bombažna tkanina. Tiskali smo z redukcijskim barvilom Bezathren bordo RR firme Bezema iz Švice. Tiskanje je potekalo s tehniko ploskega tiska po dvofaznem postopku. Pri tem smo spreminjali naslednje pogoje tiskanja: viskoznost tiskarske paste, finost šablone, debelino tiskarskega noža in število prehodov tiskarskega noža. Izvedli smo 30 eksperimentov, ki nam jih je predpisal statistični program za optimizacijo procesa tiskanja. Potiskanim vzorcem smo izmerili vrednosti CIELAB in K/S ter jih vnesli v računalniški program za statistično obdelavo Design-Expert (v. 6.0.8). Na osnovi eksperimentalnih podatkov je program izdelal regresijski model, ki opisuje zvezo med spremenljivkami in odgovorom eksperimenta. Po opravljeni analizi sipanja (ANOVA) za predlagani regresijski model smo določili pogoje, ki imajo največji vpliv na končno vrednost K/S. Ti pogoji so: viskoznost tiskarske paste, ki ji sledita število prehodov tiskarskega noža in finost šablone, medtem ko ima premer tiskarskega noža najmanjši vpliv. Vrednosti za globino barvnega tona, ki jih program napove, se dobro ujemajo z realiziranimi izmerjenimi vrednostmi.

Ključne besede: redukcijska barvila, tiskanje, optimizacija, viskoznost, barvne vrednosti, globina barve.

This research on optimizing the printing of cotton fabrics with vat dyes was based on using a statistical design of experiment. The aim was to achieve prints with high colour values (K/S) by determining optimal conditions for printing. 100% cotton fabric was printed with Bezathren bordo RR vat dye purchased from Bezema, Switzerland. A screen printing technology with a two phase procedure was used. Following conditions were changed during printing: viscosity of the printing paste, the screen mesh, the diameter of the magnetic-rod squeegee and the number of passes of the squeegee. Thirty trial experiments, suggested by the statistical design of experiment used for printing process optimization, were performed. The CIELAB and K/S values of printed samples were measured

spectrophotometrically. The obtained values were statistically processed by using Design-Expert (v. 6.0.8) statistical software. Experimental data analysis confirmed the existence of a quadratic model that describes a relationship between variables and experimental results. Parameters showing the greatest influence on K/S were determined after analysing the variance (ANOVA) of the quadratic model. The parameters with the greatest effect on K/S were the viscosity of the printing paste, which is followed by the number of passes of the squeegee and the screen mesh, while the diameter of the squeegee has the lowest influence. Predicted and actual colour depth values correlated well.

Key words: vat dyes, printing, optimization, viscosity, colour values, colour depth.

Izvirni znanstveni članek *Original Scientific Paper*

Oktay Pamuk, Ziyinet Öndoğan, Maria Jose Abreu

Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 35100 Bornova/İZMİR Turkey

Textile Engineering Department, Minho University, Campus de Azurém, 4800-058 Guimarães, Portugal

Termofiziološke lastnosti udobnosti kirurških oblačil za enkratno in večkratno uporabo

The Thermal Comfort Properties of Reusable and Disposable Surgical Gown Fabrics

Kirurška oblačila se uporabljajo za zaščito pacientov in kirurške ekipe pred okužbo med samo operacijo. Prvotno so bila izdelana le iz bombažnih tkanin, danes pa se za njihovo izdelavo uporabljajo različne vrste tkanin in netkanih tekstilij. Namen te raziskave je bila ocena termofizioloških lastnosti udobnosti različnih tekstilij, ki se uporabljajo za izdelavo kirurških oblačil. Analiza je bila izvedena na osmih kirurških oblačilih, ki so dostopna na tržišču; na treh netkanih tekstilijah (Spunlace, SMS, Spunbond) in petih tkaninah (100 % bombaž, 50 % poliester – 50 % bombaž, 65 % poliester – 35 % bombaž, 66 % poliester – 33 % bombaž – 1 % ogljikova vlakna, 99 % poliester – 1 % ogljikova vlakna). S preskuševalno opremo za določitev termofizioloških lastnosti Alambeta so bile določene toplotna prevodnost, absorpcija toplote in toplotna upornost tekstilij. Izmerjena je bila debelina tekstilij in določena korelacija med debelino in toplotno upornostjo. Rezultati meritev pridobljeni v okviru raziskave so bili statistično obdelani z analizo sipanja (ANOVA).

Ključne besede: kirurška oblačila, termofiziološko udobje, tkanine, netkane tekstilije, toplotna upornost, toplotna prevodnost.

Surgical gowns are worn to protect both patients and the surgical team from contamination during an operation. They were initially manufactured from cotton fabrics, while modern gowns use various types of woven and non-woven fabrics. The purpose of this study was to evaluate the thermal comfort properties of the dif-

ferent fabrics that are used in the manufacture of surgical gowns. Eight commercially available surgical gown fabrics were evaluated in this study. Three of the fabrics were nonwoven (Spunlace, SMS, Spunbond), and five of the fabrics were woven (100% cotton; 50% polyester – 50% cotton; 65% polyester – 35% cotton; 66% polyester – 33% cotton – 1% carbon; 99% polyester – 1% carbon). The thermal conductivity, thermal absorption, and thermal resistance values were measured with Alambeta thermal comfort testing equipment. The thickness of each of the fabrics was measured to investigate the correlation between thermal resistance and thickness. The data obtained from this research were evaluated statistically. **Key words:** surgical gown, thermal comfort, woven, nonwoven, thermal resistance, thermal conductivity.

Strokovni članek *Professional Paper*

Marija Gorenšek, Mateja Godec, Anja Habjan, Nina Jesenšek, Daša Logar, Anita Tarkuš, Maruša Bečan, Maja Bizjan Magister, Simon Drofelnik, Jagoda Horvat, Indira Huzejrović, Katja Jazbec, Martina Lanšček, Sara Pugelj, Sašo Rabič, Jelena Tešanović, Špela Zakrajšek, Marija Gorjanc

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, Snežniška 5, 1000 Ljubljana, Slovenija/University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles, Snežniška 5, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

Primerjava barvnih razlik po enačbah CIELAB in CMC (2 : 1)

A comparison of color differences as determined by the CIELAB and CMC (2:1) equations

Namen raziskave je bil ugotoviti primerljivost rezultatov določanja barvnih razlik po enačbah CIELAB in CMC (2 : 1). Študija je bila izvedena na 32 obarvanih vzorcih. Podane so odvisnosti med barvnimi razlikami in barvnimi koordinatami za enačbi CIELAB in CMC (2 : 1). Za merjenje barvnih razlik ΔE_{ab}^* in $\Delta E_{CMC 2:1}$ je uporabljen spektrofotometer Datacolor Spectraflash SF 600-CT. Rezultati raziskave kažejo, da določanje barvnih razlik po obeh enačbah ni bilo primerljivo le pri 3 % vzorcev.

Ključne besede: barvne razlike, primerjava, CIELAB, CMC (2 : 1).

The goal of this research was to determine the compatibility of the color difference equations CIELAB and CMC (2:1) on 32 dyed samples. The relationships between color differences and color coordinates in the CIELAB and CMC (2:1) equations are introduced. A Datacolor Spectraflash SF 600-CT spectrophotometer was used for measurement of the color differences ΔE_{ab}^ and $\Delta E_{CMC 2:1}$. The results show a deviation between the CIELAB and CMC (2:1) equations in only 3% of all samples tested.*

Key words: Color differences, comparison, CIELAB, CMC (2:1)

Strokovni članek *Professional Paper*

Alenka Kolenc, Zoran Stjepanovič, Polona Dobnik Dubrovski
Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, Snežniška 5, 1000 Ljubljana, Slovenija/University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering, Department of Textiles, Snežniška 5, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

Oblikovanje spletnega kataloga kolekcije poročnih oblek

Designing Web Catalogues for Women's Wedding dresses

Prispevek obravnava postopek oblikovanja spletnega kataloga kolekcije ženskih poročnih oblek s pomočjo računalniško podprtih sistemov za vizualizacijo tekstilij in oblačil v navideznem okolju. Pri delu, ki je potekalo v okviru diplomskega dela visokošolskega strokovnega študijskega programa Tekstilstvo, smo se osredinili na slovenskega izdelovalca, specializiranega za razvoj CAD sistemov za oblikovanje in konstruiranje tkanin Arahne, d.o.o. V članku je predstavljen postopek oblikovanja likovnih vzorcev za tkanine, vizualizacije izbrane skupine oblačil – poročnih oblek – in izdelave spletne strani za njihovo promocijo. Pri izvedbi naloge smo uporabili naslednje programske pakete: Adobe Photoshop za pripravo likovnih vzorcev za tkanine, ki smo jih združili v knjižnico vzorcev, del pripravljenih vzorcev smo uporabili tudi na modelih, ArahDrape za vizualizacijo tkanin v kolekciji poročnih oblek in Microsoft FrontPage za izdelavo spletnih strani.

Ključne besede: oblikovanje, konstrukcija in vizualizacija tkanin, knjižnica vzorcev, CAD sistemi, spletni katalogi, ženske poročne obleke

The article deals with web-based, and e-catalogues, respectively for women's wedding dresses using computer-based systems for visualisation of textiles and garments in virtual environments. The work described was carried out within the frame of a diploma thesis for completing the bachelor's degree related to the study programme Textiles at the Department of Textile Materials and Design, Faculty of Mechanical Engineering, University of Maribor. Above all, we focused on the Slovenian software (CAD systems) producer Arahne. The process of designing fabric patterns, visualisation of a chosen garment group – wedding dresses – and creation of a web page for their promotion is described. In order to achieve the goals, we used the following software packages: Adobe Photoshop for designing fabric patterns, ArahDrape for visualisation of woven fabrics and Microsoft FrontPage for setting-up the web catalogue.

Key words: design, construction and visualisation of woven fabrics, pattern library, CAD systems, web catalogues, women's wedding dresses

Optimization of printing using a statistical design of experiment

Original Scientific Paper

Received January 2009 • Accepted February 2009

Abstract

This research on optimizing the printing of cotton fabrics with vat dyes was based on using a statistical design of experiment. The aim was to achieve prints with high colour values (K/S) by determining optimal conditions for printing. 100% cotton fabric was printed with Bezathren bordo RR vat dye purchased from Bezema, Switzerland. A screen printing technology with a two phase procedure was used. Following conditions were changed during printing: viscosity of the printing paste, the screen mesh, the diameter of the magnetic-rod squeegee and the number of passes of the squeegee. Thirty trial experiments, suggested by the statistical design of experiment used for printing process optimization, were performed. The CIELAB and K/S values of printed samples were measured spectrophotometrically. The obtained values were statistically processed by using Design-Expert (v. 6.0.8) statistical software. Experimental data analysis confirmed the existence of a quadratic model that describes a relationship between variables and experimental results. Parameters showing the greatest influence on K/S were determined after analysing the variance

Vodilni avtor/corresponding author:

dr. Petra Forte Tavčer

tel.: +386 1 200 32 93

e-mail: petra.forte@ntf.uni-lj.si

Petra Forte Tavčer, Pavla Križman Lavrič, Jasna Bednjač,
Vili Bukošek

Oddelek za tekstilstvo, Naravoslovnotehniška
fakulteta, Univerza v Ljubljani

Optimiziranje tiskanja tkanin z uporabo statističnega programa za načrtovanje poskusov

Izvirni znanstveni članek

Poslano januar 2009 • Sprejeto februar 2009

Izvleček

Raziskava vključuje optimizacijo tiskanja bombažnih tkanin z redukcijskimi barvili z uporabo statističnega programa za načrtovanje eksperimentov. Namen raziskave je bil poiskati pogoje, pri katerih dobimo odtise z najvišjimi možnimi barvnimi vrednostmi (K/S). V raziskavi je uporabljena 100 % bombažna tkanina. Tiskali smo z redukcijskim barvilom Bezathren bordo RR firme Bezema iz Švice. Tiskanje je potekalo s tehniko ploskega tiska po dvofaznem postopku. Pri tem smo spreminjali naslednje pogoje tiskanja: viskoznost tiskarske paste, finost šablone, debelino tiskarskega noža in število prehodov tiskarskega noža. Izvedli smo 30 eksperimentov, ki nam jih je predpisal statistični program za optimizacijo procesa tiskanja. Potiskanim vzorcem smo izmerili vrednosti CIELAB in K/S ter jih vnesli v računalniški program za statistično obdelavo Design-Expert (v. 6.0.8). Na osnovi eksperimentalnih podatkov je program izdelal regresijski model, ki opisuje zvezo med spremenljivkami in odgovorom eksperimenta. Po opravljeni analizi sipanja (ANOVA) za predlagani regresijski model smo določili pogoje, ki imajo največji vpliv na končno vrednost K/S. Ti pogoji so: viskoznost tiskarske paste, ki ji sledita število prehodov tiskarskega noža in finost šablone, medtem ko ima premer tiskarskega noža najmanjši vpliv. Vrednosti za globino barvnega tona, ki jih program napove, se dobro ujemajo z realiziranimi izmerjenimi vrednostmi.

Ključne besede: redukcijska barvila, tiskanje, optimizacija, viskoznost, barvne vrednosti, globina barve.

(ANOVA) of the quadratic model. The parameters with the greatest effect on K/S were the viscosity of the printing paste, which is followed by the number of passes of the squeegee and the screen mesh, while the diameter of the squeegee has the lowest influence. Predicted and actual colour depth values correlated well.

Key words: vat dyes, printing, optimization, viscosity, colour values, colour depth.

1 Introduction

Screen printing is the most widely used textile printing technique today. This technique uses a screen as a printing form, which consists of a frame and synthetic gauze (stencil) stretched over it. The areas with the design are permeable to the printing paste, whereas the areas without the design are impermeable to the printing paste and are covered with a crosslinked polymer film, which is insoluble in water. The printing paste is forced through the design areas by using a printing blade or squeegee in such a way that paste spreads over the fabric lying under the screen during printing. In order to produce qualitative prints on textiles, it is necessary to harmonize many factors, which depend on the type and structure of the material, the device used, the type of dyes, the fineness of the stencil and other properties of the printing materials and equipment. Such factors include printing paste viscosity, printing paste particle size, fineness of the stencil, diameter of the squeegee, squeegee pressure, number of passes of the squeegee, etc.

A great amount of experience is necessary in order to be able to select the proper conditions and to achieve a suitable quality of printing. Since there is no comprehensive analysis of screen printing available, it is necessary to carry out a great number of experiments prior to achieving the desired result. The purpose of our research was to define the influence of printing conditions on a selected fabric in the laboratory using a computer-aided statistical design for the experiment. In this way the amount of required work is reduced, and the influence of particular factors on the quality of printing can be verified. [1].

1 Uvod

Filmski tisk je danes najpogosteje uporabljena tehnika tiskanja tekstilij. Pri filmskem tisku je tiskovna forma šablona, ki sestoji iz okvirja, na katerem je napeta sintetična gaza. Vzorčna mesta so prepustna za tiskarsko pasto, medtem ko so nevezorčna mesta zanj neprepustna in so prekrita z nevodotopnim zamreženim polimernim filmom. Skozi vzorčna mesta tiskarsko pasto potiskamo s tiskarskim nožem ali raklom, tako da se prelije na blago, ki leži med tiskanjem pod šablono. Za doseganje kvalitetnih odtisov na tekstilijah je pri filmskem tisku treba uskladiti številne dejavnike, ki so odvisni od vrste in strukture materiala, strojne naprave, vrste barvil, finosti vzorca ter drugih lastnosti tiskovnih materialov in opreme. Pomembnejši dejavniki so: viskoznost tiskarske paste, velikost delcev v pasti, finost šablone, premer tiskarskega noža, sila pritiska tiskarskega noža, število prehodov tiskarskega noža, hitrost prehodov tiskarskega noža in drugi.

Veliko izkušenj je potrebnih, da izberemo prave pogoje in dosežemo ustrezno kvaliteto tiska. Ker kompletna analiza filmskega tiska ne obstaja, je pogosto treba narediti veliko število poizkusov, da pride mo do želenega rezultata. Zato je bil namen naše raziskave definirati pogoje tiskanja na izbrano blago v laboratoriju s pomočjo računalniškega statističnega načrtovanja, s katerim bi si skrajšali delo in natančneje preverili vpliv nekaterih dejavnikov na kvaliteto tiska [1].

Za optimizacijo pogojev tiskanja smo uporabili statistični program za načrtovanje eksperimentov Design-Expert (v. 6.0.8). Optimizacija procesa tiskanja temelji na centralnem eksperimentalnem načrtu – central composite design (CCD). Program omogoča preučevanje vpliva neodvisnih spremenljivk (v našem primeru finosti šablone, premera tiskarskega noža, viskoznosti tiskarske paste in števila prehodov tiskarskega noža) na odvisno spremenljivko (v našem primeru vrednost K/S oz. globino barvnega tona).

Eksperimentalni načrt za štiristopenjski faktorski načrt predpisuje 30 eksperimentov. Naš eksperiment je vključeval tri variacije za vsak posamezen faktor (neodvisno spremenljivko), in sicer premer tiskarskega noža: 6 mm, 8 mm in 10 mm; finost šablone: 43 niti/cm, 55 niti/cm in 68 niti/cm; viskoznost tiskarske paste: 0,44 Pas, 1,09 Pas in 1,75 Pas; število prehodov tiskarskega noža: enkrat, dvakrat in trikrat. Za analizo dobljenih vrednosti K/S smo uporabili test analize sipanja (ANOVA).

Centralni eksperimentalni načrt poleg analize in grafičnega prikaza rezultatov omogoča tudi numerično, grafično in točkovno optimizacijo pogojev tiskanja.

1.1 Redukcijska barvila

Redukcijska barvila za tiskanje tekstilij spadajo po pomembnosti šele na četrto mesto. Največ se uporabljajo pigmenti, potem reaktivna barvila, tretja pa so disperzna barvila. Redukcijska barvila uporabljamo predvsem za tiskanje celuloznih vlaken in mešanice PES/bombaž. Odlikujejo se po dobrih mokrih in svetlobnih ob-

For the optimization of the printing conditions the statistical Design-Expert software (v. 6.0.8) was used. The optimization of the printing process is based on central experimental design – central composite design (CCD) software. This software enables the investigation of the influence of independent variables (in our case, the fineness of the stencil, the diameter of the squeegee, the printing paste viscosity and the number of passes of the squeegee) on a dependent variable (in our case the K/S value or the color hue depth).

The experimental design prescribes 30 experiments for a four-level factorial design. Our experiment involved three levels for each individual factor (independent variable), i.e., the diameter of squeegee: 6 mm, 8 mm and 10 mm; the fineness of the stencil: 43 threads/cm, 55 threads/cm and 68 threads/cm; the printing paste viscosity: 0.44 Pas, 1.09 Pas and 1.75 Pas; the number of passes of the squeegee: one, two and three. The analysis of variance (ANOVA) was used for analyzing the K/S values obtained. In addition to the analysis and graphic presentation of the results, the central experimental design also enables numerical, graphic and point optimization of the printing conditions.

1.1 Vat Dyes

Vat dyes are ranked fourth among textile printing dyes, after pigments, which are ranked first, reactive dyes, which are ranked second, and disperse dyes, which are ranked third. Vat dyes are mainly used for printing cellulose fibers and PES/cotton blends. They are distinguished for their good wet and light fastness. With regard to their chemical composition, vat dyes belong to the following three types: indigoid, thioindigoid and anthraquinone vat dyes. Each of them contains one or more carbonyl groups.

It is typical for vat dyes to be water-insoluble, and as such they do not have affinity to fibers. To impart to them an affinity to fibers, vat dyes must be previously reduced to the water-soluble leuco form (leuco salt). This reaction proceeds in the setting phase during steaming. As a result, dyes diffuse into fibers in the water-soluble form. By hydrolysis, which proceeds during scouring with water, and by oxidation, which proceeds in peroxide liquor, the water-solu-

stojnostih. Glede na kemično sestavo ločimo tri vrste redukcijskih barvil: indigoidna, tioindigoidna in antrakinonska. Vse tri vrste vsebujejo eno ali več karbonilnih skupin.

Značilno za redukcijska barvila je, da v vodi niso topna in kot taka nimajo afinitete do vlaken. Da barvila dobijo afiniteto do vlaken, jih moramo predhodno reducirati v vodotopno levko obliko (levko sol). Ta reakcija poteče pri fazi fiksiranja, med parjenjem. Barvilo tako difundira v vlakno v vodotopni obliki. S hidrolizo, ki poteče pri spiranju z vodo, in z oksidacijo, ki poteče v peroksidni kopeli, pretvorimo barvilo zopet iz vodotopne v nevodotopno obliko.

Glede na to, ali sta reductent in alkalija prisotna v tiskarski pasti, ločimo dva postopka:

- enofazni ali rongalit/pepelika postopek,
- dvofazni postopek.

Pri dvofaznem postopku tiskanje poteka v dveh fazah. V prvi fazi blago potiskamo z barvilom in zgostilom ter ga nato sušimo. V drugi fazi pa ga impregniramo z raztopino alkalije in reducenta ter naknadno parimo. Tako potiskano blago je pred fiksiranjem manj občutljivo na zunanje dejavnike. Ker ne vsebuje reducenta, ga lahko manj ostro in počasneje sušimo, posušeno blago pa lahko daljši čas odleži pred fiskiranjem [2].

1.2 Viskoznost tiskarskih past

Od viskoznosti tiskarske paste sta odvisna nanos paste na blago ter širjenje paste po površini blaga in v njegovo notranjost. Viskoznost mora biti prilagojena površinski strukturi blaga, pogojem tiskanja in zahtevani ostrini odtisov. Vsi tekstilni substrati sestojijo iz skupkov vlaken, prostor med vlakni, posebno kadar so vlakna zložena vzporedno in se stikajo, pa ima dimenzije in lastnosti kapilar. Tekočine, ki omakajo vlakna, se kapilarno širijo vzdolž teh vmesnih prostorov. Ustrezna viskoznost paste omeji kapilarno širjenje, s čimer zagotovi ostrino odtisov.

Določeno širjenje paste je neizogibno in celo zaželeno, vendar mora biti kontrolirano. Viskozne lastnosti dajejo pastam različne snovi, ki jih imenujemo zgostila. Izbira zgostila pa ne vpliva le na viskoznost paste, temveč – zaradi njegovih fizikalno-kemijskih lastnosti – tudi na barvno izdatnost tiskov. Tiskarske paste vsebujejo povprečno 50 % zgostila, zato je njihovo obnašanje pri tiskanju v veliki meri odvisno od zgostil, zlasti od njihove viskoznosti oziroma spremembe viskoznosti pod vplivom strižne napetosti.

Viskoznost ali dinamična viskoznost η ($\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}$ oz. Pas) je fizikalna količina, ki podaja odziv tekočine na strižno deformacijo. Določena je kot razmerje med strižno napetostjo in strižno hitrostjo ter podaja notranje trenje tekočin. V idealnih tekočinah je viskoznost konstantna ter je neodvisna od strižne napetosti in gradienta strižne hitrosti. Te tekočine imenujemo newtonske [3]. Viskoznost newtonskih tekočin je podana z razmerjem strižne napetosti in strižnega gradienta (enačba 1):

$$\eta = \delta/D; \text{ pri tem je } \delta = F/S \text{ in } D = dv/dx \quad (1)$$

ble form is converted into the water-insoluble form.

The following two procedures are used depending on whether a reducing agent and alkali are present in the printing paste:

- single-stage or rongalite/potash procedure,
- two-stage procedure.

In the two-stage procedure, printing is performed in two stages. In the first stage a fabric is first printed with dye and a thickening agent and then dried. In the second stage a fabric is impregnated with a solution of alkali and a reducing agent and subsequently steamed. This procedure offers less complex drying and provides the possibility of delayed steaming [2].

1.2 Printing Paste Viscosity

Application of printing paste on a fabric, and its spreading over the fabric surface and into it, depend on the viscosity of the printing paste. An upper limit of viscosity is determined by the fabric surface structure and printing conditions. A lower limit of viscosity is determined by the printing conditions and by the required sharpness of the prints. All textile substrates consist of fiber assemblies; the spaces between the fibers have dimensions and properties of capillaries, particularly when fibers are arranged horizontally and touch each other. Fiber wetting liquids spread by capillary action along these inter-spaces, which results in unsharpness of prints if the viscosity of the printing paste is not high enough to confine spreading.

Although a certain degree of printing paste spreading is inevitable and even desired, it must be controlled. Various agents, the so-called thickening agents, impart viscous properties to printing pastes. However, in addition to the viscosity of the printing paste, a thickening agent with its physical and chemical properties also influences the color yield of prints. Since printing pastes contain 50% of a thickening agent on average, their behavior during printing highly depends on the thickening agents, especially on their viscosity or the change of their viscosity under the influence of shear stress.

Viscosity or dynamic viscosity η ($\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-1}$ or Pas) is a physical parameter, which denotes the reaction of a fluid to shear strain. It is defined as the ratio of shear stress to shear rate and de-

kjer η predstavlja viskoznost (Pas), δ strižno napetost (N/m^2 , Pa), D strižni gradient (s^{-1}), F strižno silo (N), S površino, na katero deluje strižna sila (m^2), in dv/dx spremembo hitrosti po površini (s^{-1}).

Tiskarske paste spadajo v skupino nenevtonskih tekočin. Pri teh viskoznost ni konstantna, temveč je funkcija gradienta strižne hitrosti, dv/dx , v nekaterih primerih pa tudi strižnega časa. Za večino tiskarskih past je značilno psevdoplastično, plastično in tiksotropno obnašanje [2, 3].

1.3 Statistični program za načrtovanje eksperimentov – central composite design (CCD)

Za uspešno izvedbo eksperimenta moramo opraviti naslednje tri korake:

- načrtovanje,
- izvršitev in
- interpretacija podatkov oziroma analiza le-teh [4].

1.3.1 Metoda ustreznih površin

Metoda ustreznih površin (*angl.* response surface method, RSM) je primerna, kadar imamo kvantitativne neodvisne spremenljivke in želimo na podlagi teh spremenljivk oceniti (napovedati) vrednosti odvisnih spremenljivk. Ugotavljamo statistično značilnost in stopnjo povezanosti med posameznimi spremenljivkami ter napovedujemo vrednosti odvisne spremenljivke. Vpliv vsake od neodvisnih spremenljivk je ocenjen tako, da je neodvisen od medsebojnih vplivov neodvisnih spremenljivk. Program bo tako v model vključeval po eno neodvisno spremenljivko po vrstnem redu glede na velikost vpliva na odvisno spremenljivko.

RSM je zelo uporaben za optimizacijo procesov, kot je npr. tiskanje, pri katerem želimo doseči optimalno barvno globino odtisov (K/S) ob prilagajanju različnih pogojev dela.

Omogoča raziskovanje linearnih vzročnih povezanosti med eno odvisno spremenljivko (v našem primeru je to K/S) in eno ali več neodvisnimi spremenljivkami (finost šablone, premer tiskarskega noža, viskoznost tiskarske paste, število prehodov tiskarskega noža itd.).

Optimizacija procesa temelji na centralno sestavljenem načrtu eksperimentov (*angl.* central composite design, CCD) in računalniško podprti linearni regresiji. Analiza obsega vrednotenje načrta eksperimentov in regresijskih modelov. Načrt podpirajo različne cenilke regresijske matrike, medtem ko analiza regresijskih modelov vključuje analizo sipanja, aproksimativne polinome in površine odgovora.

CCD je eden od najbolj priljubljenih RSM-načrtov. Paket CCD predstavlja sistem postopkov, namenjenih analizi podatkov, ki jih povezuje uporabniški vmesnik. Omogoča menijsko ali ukazno vodenje obdelav.

Osnovni koraki v analizi podatkov s CCD:

- zagon CCD,
- priprava podatkov,

scribes internal friction between fluids. The viscosity of ideal fluids is constant and independent of shear stress and the shear rate coefficient. Such fluids are called Newtonian fluids [3]. The viscosity of Newtonian fluids is denoted by the ratio of shear stress to shear gradient (Equation 1):

η is the viscosity (Pas), δ is the shear stress (N/m^2 , Pa), D is the shear gradient (s^{-1}), F is the shear force (N), S is the surface on which shear force is acting (m^2), and dv/dx is the change of rate over the cross section (s^{-1}).

Printing pastes typically belong to the group of non-Newtonian fluids. The viscosity of these fluids is not constant and is the function of a shear rate gradient, dv/dx , and in some cases even of the time of shear. Pseudoplastic, plastic and thixotropic behavior is characteristic of most printing pastes [2, 3].

1.3 Statistical Design of Experiments Software – Central Composite Design (CCD)

In order to successfully accomplish the experiments, the following three steps must be taken:

- designing,
- implementation, and
- data interpretation and/or analysis [4].

1.3.1 Response Surface Method

The response surface method (RMS) is appropriate when quantitative independent variables are available and we want to evaluate (predict) the values of dependent variables on that basis. We identify a statistical feature and the strength of the relation between the individual variables, and we predict the values of a dependent variable. The influence of each independent variable is evaluated independently of the interactions between the independent variables. Thus, the software will enter independent variables into the model one by one by considering the influence of each of them on a dependent variable.

RSM is a highly useful method for the optimization of processes, such as printing, where we want to achieve the highest color depth of prints (K/S) along with adjusting various conditions of the work.

It enables investigation of linear design relations between one dependent variable (in our case

- izbor in zagon postopka ter
- pregled rezultatov (ANOVA, urejevalnik grafikonov, prenos rezultatov obdelav v druge aplikacije, napovedovanje itd.).

Pri izdelavi načrta CCD upošteva tri skupine točk:

- a) točke za dvostopenjski faktorski ali delni faktorski načrt (*angl.* two-level factorial or fractional factorial design points),
- b) osne točke (zvezdne točke; *angl.* axial points, „star“ points),
- c) središčna točka (*angl.* center point).

Število eksperimentov (N) se izračuna po enačbi 2. V primeru štiristopenjskega faktorskega načrta je predvideno število eksperimentov 30. V to število je zajetih 6 ponovitev središčne točke, 16 poskusov na faktorskih točkah in 8 poskusov na zvezdih točkah.

$$N = 2^n + 2n + 6 = 30 \text{ eksperimentov; } n = 4 \quad (2)$$

Pri tem je:

N ... število eksperimentov, ki jih je treba opraviti,

n ... število faktorjev načrta.

Po opravljeni analizi sipanja (ANOVA) za predlagani regresijski model bodo izločene tiste spremenljivke modela, ki niso statistično značilne, tj. so manjše od statističnega zaupanja $S = 95\%$ (oz. večje od $p > 0,05$, kot se izražajo v anglosaškem svetu).

CCD poleg statistične analize in grafičnega prikaza rezultatov omogoča še numerično, grafično in točkovno optimizacijo procesnih pogojev.

Z numerično optimizacijo dobimo niz možnih rešitev na podlagi izbrane ciljne vrednosti posameznega faktorja ali odgovora. Z grafično optimizacijo napovemo optimalno območje delovanja za posamezen faktor, v katerem so najverjetnejši odgovori. Točkovna optimizacija se uporablja za napovedovanje odgovora glede na spreminjanje pogojev posameznega faktorja [5].

2 Eksperimentalni del

2.1 Materiali

Uporabili smo 100 % bombažno tkanino, v vezavi keper, s površinsko maso 294 g/m², gostoto votka 29 niti/cm in gostoto osnove 54 niti/cm. Tkanina je bila izdelana v tovarni Tekstina d. d. v Ajdovščini.

Tiskali smo z redukcijskim barvilom Bezathren bordo RR firme Bezema iz Švice [1].

Za pripravo tiskarskih past in vezanje (fiksiranje) barvil na vlakna smo uporabili naslednje kemikalije:

- Boraks dekahidrat (Belinka, Slovenija): dinatrijev tetraborat dekahidrat,
- Cotoblanc RS (CHT, Nemčija): koloidni sistem na osnovi anorganskih soli,
- Prisolon CMS 10 (Bezema, Švica): zgostilo, karboksimetiliran škrob,

the K/S value) and one or more independent variables (fineness of stencil, diameter of squeegee, printing paste viscosity, number of passes of squeegee, etc.).

The optimization of the process is based on central composite design (CCD) and computer-aided linear regression. The analysis involves the evaluation of the design of experiments and regression models. Various regression matrix estimators support the design, whereas the analysis of regression models includes analysis of variance, polynomial approximation and response surfaces.

CCD is one of the most popular RSM-designs. A CCD package includes a system of procedures for data analysis, which are linked by a user interface. It enables menu- or command-driven data processing.

Basic steps of the data analysis by using the CCD software package:

- CCD start-up,
- data preparation,
- procedure selection and start-up, and
- review of results (ANOVA, graph editor, transfer of processing results to other applications, predicting, etc.).

When creating a design, CCD takes into account three groups of points:

- a) two-level factorial or fractional factorial design points,
- b) axial points («star» points), and
- c) a center point.

The number of experiments (N) is calculated by using Equation 2. Thirty experiments are anticipated for a four-level factorial design. This number encompasses 6 repeats of a center point, 16 experiments on factorial points and 8 experiments on «star» points. (Equation 2)

where N is the number of experiments to be conducted, and n is the number of design factors.

After the analysis of variance (ANOVA) has been completed for the proposed regression model, statistically uncharacteristic variables of the model, i.e., variables which are below the statistical confidence interval $S = 95\%$ (or higher than $p > 0.05$, as expressed in the Anglo-Saxon territory), are eliminated.

In addition to the statistical analysis and graphic presentation of the results, CCD provides nu-

- Prisolon 530 R (CHT, Nemčija): zgostilo, mešanica polisaharidov,
- Rapidoprint SC 10 (Bezema, Švica): alifatska hidroksi spojina,
- Rapidoprint H4 (CHT, Nemčija): specialno mineralno olje v kombinaciji z emulgatorji,
- Redulit C (CHT, Nemčija): derivat sulfinske kisline, redukcijsko sredstvo,
- Subitol LS-N (CHT, Nemčija): omakalno-pralno sredstvo, mešanica površinsko aktivnih snovi,
- Vodikov peroksid (Belinka, Slovenija) H_2O_2 35 %, oksidacijsko sredstvo.

2.2 Analize

Viskoznost tiskarskih past smo izmerili na laboratorijskem viskozimetru RheolabQC proizvajalca Anton Paar iz Avstrije, in sicer pri temperaturi 24,3 °C v območju strižne hitrosti do 300 obratov/s.

Barvne vrednosti smo merili na dvožarkovnem spektrofotometru Datacolor International Spectraflash SF 600 PLUS CT pri naslednjih pogojih:

- velikost merilne odprtine: LAV 9 mm,
- standardizirana svetloba: D65,
- standardni opazovalec: 10°,
- geometrija osvetlitve in opazovanja: d/0,
- število plasti tkanine: 4 plasti,
- število meritev: 5 meritev na enem vzorcu.

Barvno globino ali vrednost K/S smo izračunali po enačbi Kubelka-Munk [6] (enačba 3):

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R} \quad (3)$$

V njej je:

K ... absorpcija svetlobe,

S ... sipanje svetlobe,

R ... refleksija svetlobe (vrednosti 0–1).

Stopnjo pretiska, P , ki pove, kolikšen delež barvila je prešel na hrbtno stran tkanine, smo izračunali po naslednji enačbi (enačba 4):

$$P = \frac{K/S_{back}}{(0.5 \times [K/S_{front} \times K/S_{back}])} \times 100 [\%] \quad (4)$$

Ostrino odtisov na potiskanih vzorcih smo ocenili na osnovi merjenja širine odtisjenih črt s povečevalnim steklom z vgrajenim merilnim trakom dolžine 10 mm. Širino odtisnjene črte je bilo možno odčitati do 0,1 mm natančno.

merical, graphic and point optimization of processing conditions.

Numerical optimization provides a series of optional solutions on the basis of the selected target value of an individual factor or response. By graphic optimization it is possible to predict the optimal range of activity for each individual factor, which contains the most probable responses. Point optimization is used for response predicting with regard to the changing conditions of each individual factor [5].

2 Experimental

2.1 Materials

The experiments were performed on 100% cotton fabric, supplied by Tekstina d.d., Slovenia. The fabric was industrially desized, scoured, bleached and mercerized. Fabric specifications were: weight 294 g m⁻², warp 54 threads cm⁻¹, weft 29 threads cm⁻¹.

Vat dye Bezathren bordo RR from Bezema (Swiss) [1] was used for printing.

The chemicals used for printing paste preparation were:

- Borax decahydrate (Belinka, Slovenia): disodium tetraborate decahydrate,
- Cotoblan RS (CHT, Germany): washing-dispersing agent
- Prisolun CMS 10 (Bezema, Swiss): thickener, carboxymethyl starch,
- Prisolun 530 R (CHT, Germany): thickener, polysaccharide mixture,
- Rapidoprint SC 10 (Bezema, Swiss): aliphatic hydroxy compound,
- Rapidoprint H4 (CHT, Germany): special mineral oil,
- Redulit C (CHT, Germany): reduction agent,
- Subitol LS-N (CHT, Germany): washing-dispersing agent,
- Hydrogen peroxide (Belinka, Slovenija) H₂O₂ 35 %, oxidizing agent.

2.2 Analysis

The rheological properties of the printing pastes were measured on a rheometer RheolabQC from Anton Paar (Austria) at 24.3 °C and at shear rates up to 300 s⁻¹.

The color properties were determined by a Dacolor Spectraflash® SF 600 PLUS-CT spectro-

2.3 Tiskanje

Po recepturah, prikazanih v preglednici 1, smo pripravili osnovna zgostila z različno vsebnostjo suhe snovi (Prisolun 530 R) in posledično z različno viskoznostjo.

Tiskarske paste smo pripravili tako, da smo ustrezno količino prahastega barvila in pomožnih sredstev dodali v pripravljeno osnovno zgostilo po recepturi, prikazani v preglednici 2. Osnovno zgostilo je bilo pripravljeno najmanj dve uri pred izdelavo tiskarske paste, tako da je zgostilo nabreknilo v polni meri. Pripravili smo tri tiskarske paste, z vsakim osnovnim zgostilom po eno, z viskoznostmi 0,44 Pas, 1,09 Pas in 1,75 Pas, pri strižni hitrosti 53,4 s⁻¹.

Table 1: Stock pastes with different quantities of a dry thickener

Ingredient	Stock paste 1(g)	Stock paste 2 (g)	Stock paste 3 (g)
Prisolun 530 R	40	50	60
H ₂ O demin.	960	950	940
Σ	1000	1000	1000

Table 2: Recipes of printing pastes

Ingredient	Quantity (g)
Stock paste	550
Rapidoprint SC 10	3
Rapidoprint H4	20
Bezathren bordo RR	30
H ₂ O demin.	Y
Σ	1000

Tiskali smo na laboratorijski magnetni tiskarski mizi Mini MDF R390, J. Zimmer, Avstrija, pri stopnji magnetne sile 2 in hitrosti tiskarskega noža 80 %. Tiskali smo z magnetnimi valjčnimi tiskarskimi noži premera 6 mm, 8 mm in 10 mm, in to z enkratnim, dvakratnim in trikratnim prehodom tiskarskega noža. Uporabili smo šablone finosti 43 niti/cm, 55 niti/cm in 68 niti/cm.

Potiskane vzorce smo sušili eno minuto pri 110 °C na laboratorijskem razpenjalno-sušilnem stroju firme Benz iz Švice. Posušene, potiskane vzorce smo impregnirali na laboratorijskem dvovaljčnem fularju s 100 % ožemalnim učinkom. Sestava impregnirne kopeli je prikazana v preglednici 3. Za pripravo impregnirne kopeli smo uporabili demineralizirano vodo.

Takoj po impregniranju smo vzorce parili na laboratorijskem parilniku DHE 20675 švicarskega proizvajalca Werner Mathis AG, in sicer 8 minut pri temperaturi 102 °C v nasičeni pari.

photometer, under illuminant D65 using the 10° standard observer, d/8° measurement geometry and a measurement area of 20 mm in diameter. Five measurements were done on each sample.

The color strengths (expressed as K/S value) were calculated by the Kubelka-Munk equation (Equation 3):

where K represents the absorption, S the scattering and R the reflection of light.

Penetration was calculated by Equation 4. It represents the rate of the dye on the back side of the fabric. (Equation 4)

The sharpness of the prints were estimated by measuring of the width of printed lines at 0.1 mm accuracy.

2.3 Printing

Table 1 represents the recipes for stock pastes with different quantities of dry thickener (Prisulon 530 R) and consequently with different viscosities.

Printing pastes were prepared by addition of a dry vat dye and auxiliaries into the stock pastes as represented in Table 2. Three printing pastes were prepared from three different stock pastes with final viscosities of 0.44 Pas, 1.09 Pas and 1.75 Pas, at a shear rate of 53.4 s^{-1} .

Printing was performed on the laboratory flat screen printer Mini MDF R-390, Johannes Zimmer AG (Austria) at magnet pressure level 2 and printing speed 80%. Magnetic roller squeegees with diameters of 6 mm, 8 mm and 10 mm were used for printing. One, two or three passes of the squeegee were done. The stencils of the screens had 43, 55 and 68 threads/cm.

Table 4: Factor values

Factors	Unit	-1	0	1
A	Stencil fineness (threads/cm)	43	55	68
B	Squeegee diameter (mm)	6	8	10
C	Print paste viscosity (Pas)	0.44	1.09	1.75
D	No. of squeegee passes	1	2	3

Table 3: Impregnation bath

Ingredient	Quantity (g)
Subitol LS-N	3
Rapidoprint SC	2
Redulit C	150
Prisulon CMS 10 (10 %)	100
Boraks 1 : 9	100
NaOH 36 ° Be	120
H ₂ O demin	Y
	1000

Po parenju smo vzorce spirali najprej z mrzlo in nato s toplo tekočo vodo. Sledili so oksidacijska kopel s 4 ml/l H₂O₂ 35 % in 2 g/l CH₃COOH 80 %, segreti na 60 °C, spiranje s toplo tekočo vodo, vrelo miljenje z 2 g/l Cotoblanca RS (CHT) in nazadnje še vroče ter toplo spiranje. Za kopeli pri naknadnih obdelavah smo uporabili demineralizirano vodo.

2.4 Optimizacija tiskanja

Za optimizacijo tiskanja smo uporabili statistično programsko opremo Design-Expert (v. 6.0.8.), proizvod podjetja Stat-Ease, Inc. (Minneapolis, MN), ki na osnovi CCD in ustreznega odgovora izdelava matematični model z najboljšim ujemanjem za napovedovanje pravih odgovorov.

Določili smo štiri faktorje, ki lahko vplivajo na izvedbo tiskanja oz. na rezultat: finost šablone, premer tiskarskega noža, viskoznost tiskarske paste in število prehodov tiskarskega noža. Naš eksperiment je vključeval tri stopnje za vsak posamezen faktor (-1, 0, 1). Osrednje vrednosti so prikazane v preglednici 4.

Program je za štiristopenjski faktorski načrt predpisal 30 eksperimentov, ki so prikazani v preglednici 5.

The printed samples were dried for one minute at 110°C on a laboratory stenter frame from Benz (Swiss). The dry, printed samples were impregnated on the two-roll padder W. Mathis AG (CH) at a wet pick-up of 100%. The recipe of the padding solution is shown in Table 3. Immediately after impregnation the samples were steamed for 8 minutes at 102°C in saturated steam on a laboratory steamer DHE 20675 from Werner Mathis AG (Swiss).

Steamed samples were rinsed with cold and warm tap water followed by oxidizing in a solution of 4 ml/l H₂O₂ 35% and 2 g/l CH₃COOH 80%, at 60°C, rinsing with warm water and hot soaping with a solution of 2 g/l Cotoblanc RS. The treatment was finished with warm rinsing and air drying.

2.4 Optimization of printing

A software for statistical evaluation, Design-Expert (v. 6.0.8.), from Stat-Ease, Inc. (Minneapolis, MN) was used for printing optimization. The program gives the mathematical model for the prediction of exact answers on the basis of CCD.

Four factors that affect the printing quality were chosen: stencil fineness, squeegee diameter, viscosity and number of passes. Our experiment included three steps for each factor (-1, 0, 1). The central values are represented in Table 4.

The program prescribed 30 experiments for a four step factorial design, which are represented in Table 5.

3 Results and discussion

The Design of Experiments Statistical Software was used for the optimization of cotton fabric printing with vat dyes. By using this software, it is possible to design the number of experiments and to optimize a printing process.

Table 6 presents the measured K/S values after printing for each individual proposed recipe, the K/S values predicted by the software and the difference between the measured and the predicted K/S values. On the basis of the experimental data the software confirmed the regression model, which was calculated by the smallest square method and which describes the relation between variables and the experimen-

Table 5: Experimental design

Experiment No.	A	B	C	D
1	43	6	0.44	1
2	68	6	0.44	1
3	43	10	0.44	1
4	68	10	0.44	1
5	43	6	1.75	1
6	68	6	1.75	1
7	43	10	1.75	1
8	68	10	1.75	1
9	43	6	0.44	3
10	68	6	0.44	3
11	43	10	0.44	3
12	68	10	0.44	3
13	43	6	1.75	3
14	68	6	1.75	3
15	43	10	1.75	3
16	68	10	1.75	3
17	43	8	1.09	2
18	68	8	1.09	2
19	55	6	1.09	2
20	55	10	1.09	2
21	55	8	0.44	2
22	55	8	1.75	2
23	55	8	1.09	1
24	55	8	1.09	3
25	55	8	1.09	2
26	55	8	1.09	2
27	55	8	1.09	2
28	55	8	1.09	2
29	55	8	1.09	2
30	55	8	1.09	2

3 Rezultati in razprava

Za optimizacijo tiskanja bombažnih tkanin z redukcijskimi barvili smo uporabili statistični program za načrtovanje eksperimentov.

tal response (in our case the measured K/S value). The analysis of variance test was used for evaluation of the model and for comparison of the mean values between three or more different groups of investigated variables. After the analysis of variance for the proposed regression model was completed, we eliminated variables that had a statistically uncharacteristic influence on the model (B, A², B², D₂, AB, AC, AD, BC, BD and CD), or those that had a value below the statistical 95% confidence interval (or had a p value higher than 0.05). Variables with statistically characteristic influences are presented in Table 7; they are A, C, D and C². A statistically characteristic feature of the model is confirmed by statistical confidence or by the p value, which is lower than 0.0001 in our results. The printing paste viscosity (C) has the highest influence on final K/S value; it is followed by the number of passes of the squeegee (D) and the fineness of the stencil (A), whereas the influence of the diameter of squeegee (B) is the lowest. The higher the value for assessment of coefficients and for F-value is, the higher the influence of an individual variable on the K/S value.

By using the smallest square method, the software calculated a polynomial equation for the regression for predicting the K/S values (Equation 5). The polynomial equation contains linear, quadratic and mixed members; the values of the above-mentioned four variables represent independent variables. (Equation 5)

The regression straight line ($R^2 = 0.9584$) in Figure 1 shows good correlation between the measured K/S values and the values predicted by the software on the basis of the smallest square method.

Each spatial diagram in Figure 2 presents the influence of interactions between two of four variables on the color hue depth. In each diagram both of the variables that are not presented are constant. The observed variables are: fineness of stencil 55 threads/cm, diameter of squeegee 8 mm, printing paste viscosity 1.09 Pas, and two passes of squeegee. The color plane inclination indicates how high the influence of individual variables is on the K/S value. The comparison of Figures 2a to 2f reveals that among all the variables investigated the diameter of the squeegee has the lowest influence

Program omogoča načrtovanje števila eksperimentov in optimizacijo procesa tiskanja.

V preglednici 6 so prikazane izmerjene vrednosti K/S po tiskanju za posamezno predlagano recepturo, vrednosti K/S, ki jih je napovedal program, ter razlika med izmerjeno in napovedano vrednostjo K/S. Na osnovi eksperimentalnih podatkov je program potrdil regresijski model, ki je izračunan po metodi najmanjših kvadratov ter opisuje zvezo med spremenljivkami in odgovorom eksperimenta (v našem primeru je to izmerjena vrednost K/S). Test analize sipanja smo uporabili za ovrednotenje modela in primerjavo povprečnih vrednosti med tremi ali več različnimi skupinami preiskovank. Po opravljeni analizi sipanja za predlagani regresijski model smo izločili tiste spremenljivke, katerih vpliv na model ni bil statistično značilen (B, A², B², D₂, AB, AC, AD, BC, BD in CD), oz. tiste, katerih vrednost je bila manjša od statističnega zaupanja 95 % (oz. p večji od 0,05). Spremenljivke s statistično značilnimi vplivi so prikazane v preglednici 7; to so A, C, D, C². Statistično značilnost modela potrjuje statistično zaupanje oz. vrednost p, ki je pri naših rezultatih manjša od 0,0001. Na končno vrednost K/S ima največji vpliv viskoznost tiskarske paste (C), ki ji sledita število prehodov tiskarskega noža (D) in finost šablone (A), medtem ko ima premer tiskarskega noža (B) najmanjši vpliv. Višja ko je vrednost za oceno koeficientov in za F-vrednost, večji je vpliv posamezne spremenljivke na vrednost K/S.

Table 6: K/S values of prints produced by using the experimental design for the optimization of direct printing with vat dyes

Experiment	K/S _i	K/S _n	K/S _i – K/S _n
1	6.78	6.76	0.018
2	5.44	5.81	-0.360
3	6.79	6.60	0.190
4	6.46	6.36	0.100
5	12.47	12.78	-0.310
6	11.78	11.14	0.640
7	11.96	12.01	-0.051
8	10.48	11.08	-0.600
9	11.71	11.24	0.460
10	9.90	9.89	0.010
11	12.04	12.72	-0.680
12	12.26	12.08	0.180
13	16.01	16.15	-0.150

on the K/S value (Figures a, d and e), which is in accordance with the statistical analysis. By comparing the influence of individual variables on the K/S value, provided that the diameter of squeegee remains constant, we see that the color hue depth depends mostly on the printing paste viscosity, the number of passes of the squeegee is second, and the fineness of the stencil is third (Figures b, c and f).

In addition to statistical analysis and graphic presentation of the results the Design of Experiments Statistical Software provides numerical, graphic and point optimization of the processing conditions. We chose numerical optimization, because it provided the possibility of selecting target values for an individual factor or response. It offers a series of optional solutions among which we can select the most appropriate combination of printing conditions. Our presumption was that we wanted to achieve a maximal value of K/S at a constant viscosity of printing paste. Among the combinations offered, we selected the five most appropriate ones, which are presented in Table 8. Table 9 shows the designed and obtained K/S values at the selected optimized work conditions. We can see that the differences are small, which means that the prognoses were correct.

The experiments were completed with the prognosis of a response at an optimal setting of the printing conditions. By using point optimiza-

Experiment	K/S _i	K/S _n	K/S _i – K/S _n
14	13.78	14.11	-0.320
15	17.24	17.01	0.230
16	15.62	15.68	-0.061
17	13.63	13.34	0.290
18	12.62	12.20	0.420
19	12.46	12.44	0.018
20	13.84	13.15	0.690
21	8.11	8.04	0.079
22	13.47	12.85	0.630
23	10.06	9.68	0.380
24	14.55	14.22	0.330
25	12.09	12.21	-0.120
26	11.27	12.21	-0.940
27	12.01	12.21	-0.200
28	10.52	12.21	-1.690
29	11.57	12.21	-0.640
30	13.67	12.21	1.470

K/S_i ... measured K/S, K/S_n ... planned K/S,

K/S_i – K/S_n ... difference between measured and planned K/S.

Table 7: Influence and characteristics of individual variables in accordance with the analysis of variance ANOVA (R² = 0.9584)

Variable	Assessment of Coefficients	Stat. Error	Lower Limit	Upper Limit	Value F	Value P
Model	12.21	0.25	11.68	12.74	24.70	< 0.0001
A – Fineness of Stencil	-0.57	0.19	-0.97	-0.17	9.15	0.0085
C – Viscosity	2.41	0.19	2.00	2.81	162.11	< 0.0001
D – No. of Passages	2.27	0.19	1.87	2.67	144.43	< 0.0001
C ²	-1.77	0.50	-2.83	-0.71	12.61	0.0029

At a 95% confidence interval

Z metodo najmanjših kvadratov je program izračunal regresijsko enačbo polinomskega tipa za napoved K/S (enačba 5). Polinom vsebuje linearne, kvadratne in mešane člene, kot neodvisne spre-

tion, new conditions can be optionally entered into the model. The software then gives the response along with the related confidence intervals on the basis of the equation for the K/S value prognosis (Equation 5).

Table 10 presents the calculated values of penetration and the evaluated prints sharpness.

4 Conclusions

Central composite design (CCD) confirmed our expectations that the highest color values would be obtained with a medium viscosity printing paste, with coarse stencils, with a higher diameter of squeegee and with multiple passes of the squeegee, as shown in Tables 6 and 8 and Figure 2. Since we printed on a fabric with a high density of threads and a high thickness and mass per unit area, a large amount of printing paste had to be applied in order to cover the entire material with dye. The application of printing paste on a fabric is higher with coarse stencils and multiple passes of the squeegee. Low viscosity enables higher application of printing paste but at the same induces higher penetration to the fabric back side, the result of which is a reduced color hue depth on the fabric face side. If the printing paste is too viscous, the application on the fabric is too low. However, it is not only the color hue depth that is important at printing, but also the sharpness of prints, which is frequently inversely proportional to the amount of the applied printing paste. The sharpness of prints on the selected fabric was not high in any of our cases. We printed on 0.2 to 0.4 mm wide strips. We calculated that in our case there was no correlation between the color hue depth and the print sharpness; therefore, optimal conditions were those at which we obtained the highest color hue depth.

It can be concluded that the computer-aided design of experiments is the appropriate method for the optimization of the printing process.

menljivke pa nastopajo vrednosti za štiri že omenjene spremenljivke.

$$K/S = 12.21 - 0.57 \times A + 0.35 \times B + 2.41 \times C + 2.27 \times D + 0.56 \times A^2 + 0.59 \times B^2 - 1.77 \times C^2 - 0.26 \times D^2 + 0.18 \times A \times B - 0.17 \times A \times C - 0.10 \times A \times D - 0.15 \times B \times C + 0.41 \times B \times D - 0.28 \times C \times D \quad (5)$$

Regresijska premica ($R^2 = 0,9584$) na sliki 1 prikazuje dobro ujezanje med izmerjenimi vrednostmi K/S in tistimi, ki jih je napovedal program na podlagi metode najmanjših kvadratov.

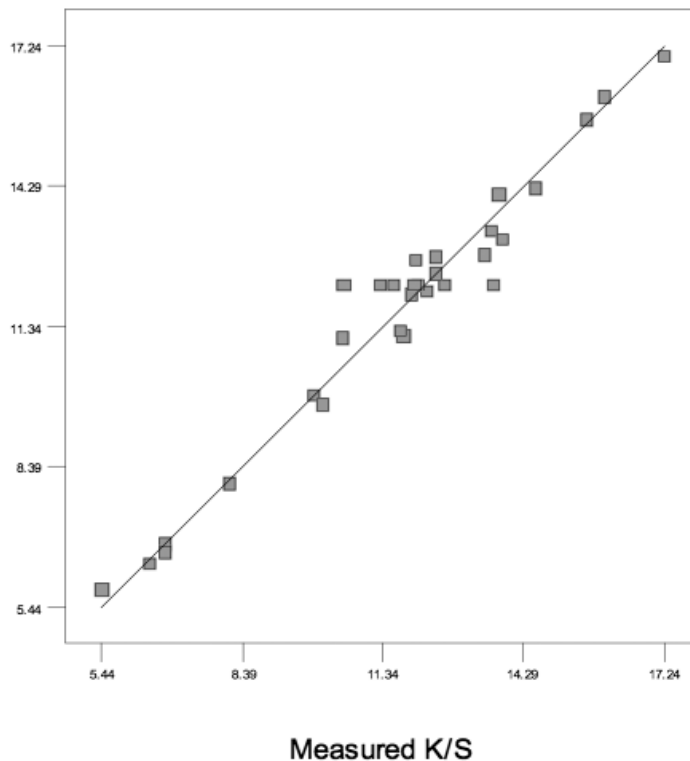


Figure 1: Regression straight line for predicted K/S values depending on the measured K/S values

Na posameznem prostorskem diagramu na sliki 2 je prikazan medsebojni vpliv dveh izmed štirih spremenljivk na globino barvnega tona. Pri vsakem diagramu sta obe neprikazani spremenljivki konstantni. Opazovane spremenljivke so: finost šablone 55 niti/cm, premer tiskarskega noža 8 mm, viskoznost tiskarske paste 1,09 Pas in dvakratno tiskanje. Naklon barvne ploskve nazorno nakazuje velikost vpliva posameznih spremenljivk na vrednost K/S. Pri primerjanju slik 2a do 2f vidimo, da ima na vrednost K/S med vsemi preučevanimi spremenljivkami najmanjši vpliv premer tiskarskega noža (slike a, d in e), kar je v skladu s statistično analizo. Če pri konstantnem premeru tiskarskega noža primerjamo vpliv

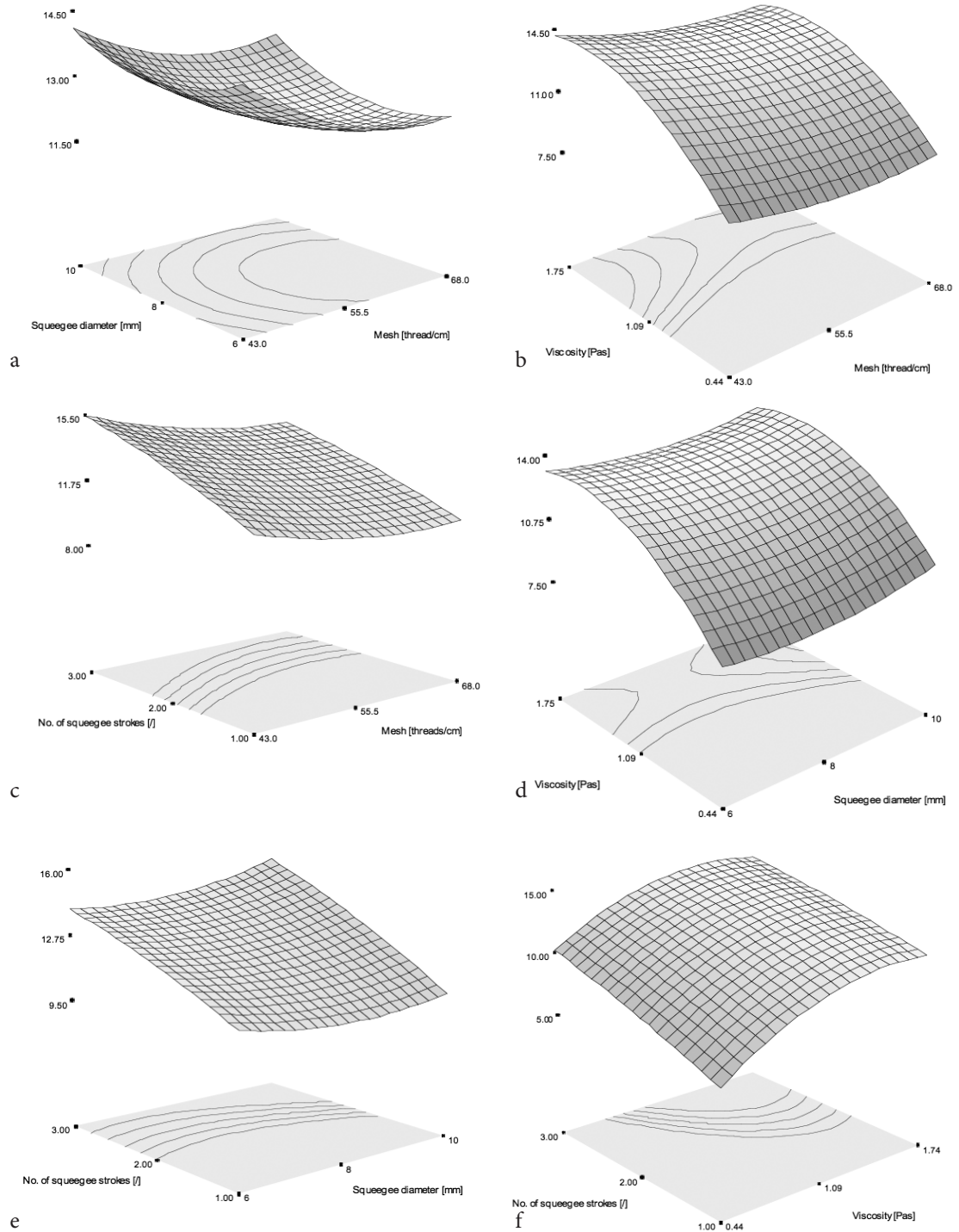


Figure 2: Spatial presentation of the influence of individual variables (fineness of stencil, diameter of squeegee, printing paste viscosity, number of passes of squeegee) on the K/S values: a) printing paste viscosity 1.09 Pas, number of passages of squeegee 2; b) diameter of squeegee 8 mm, number of passages of squeegee 2; c) diameter of squeegee 8 mm, printing paste viscosity 1.09 Pas; d) fineness of stencil 55 threads/cm, number of passages of squeegee 2; e) fineness of stencil 55 threads/cm, printing paste viscosity 1.09 Pas; f) fineness of stencil 55 threads/cm, diameter of squeegee 8 mm.

posamezne spremenljivke na vrednost K/S , opazimo, da je globina barvnega tona odvisna od viskoznosti tiskarske paste in števila prehodov tiskarskega noža ter finosti šablone (slike b, c in f), in to v padajočem vrstnem redu.

Statistični program za načrtovanje eksperimentov omogoča poleg statistične analize in grafičnega prikaza rezultatov tudi numerično, grafično in točkovno optimizacijo procesnih pogojev. Izbrali smo numerično optimizacijo, saj smo želeli imeti možnost izbiranja ciljnih vrednosti za posamezen faktor ali odgovor. Ta ponuja niz možnih rešitev, med katerimi lahko izberemo najprimernejšo kombinacijo pogojev tiskanja. Predpostavili smo, da želimo doseči maksimalno vrednost K/S pri konstantni viskoznosti tiskarske paste. Izmed ponujenih smo izbrali pet najprimernejših kombinacij, ki so prikazane v preglednici 8. Preglednica 9 pa prikazuje načrtovane in dobljene vrednosti K/S pri izbranih optimiziranih pogojih dela. Vidimo, da so razlike majhne, kar pomeni, da so bile napovedi pravilne.

Eksperimente končamo z napovedjo odgovora pri optimalni nastavitvi pogojev tiskanja. S točkovno optimizacijo lahko v model poljubno vnašamo nove pogoje. Program nato poda odgovor skupaj s pripadajočimi intervali zaupanja na podlagi enačbe za napoved vrednosti K/S (enačba 5).

Table 8: Proposed work conditions by numerical optimization

Experiment	Fineness of Stencil	Diameter of Squeegee	Printing paste Viscosity	No. of Passes of Squeegee
1	55	10	0.586	3
2	55	6	0.586	3
3	55	6	0.586	2
4	43	10	0.586	3
5	43	6	0.586	3

Table 9: K/S values obtained after work conditions optimization

Experiment No.	K/S_i	K/S_n	$K/S_i - K/S_n$
1	12.83	13.01	-0.18
2	11.59	11.22	0.37
3	10.41	9.39	1.02
4	13.52	13.80	-0.28
5	11.43	12.47	-1.04

K/S_i ... measured K/S , K/S_n ... designed K/S , $K/S_i - K/S_n$... difference between the measured and designed K/S .

V preglednici 10 so prikazane izračunane vrednosti pretiska in ocenjene ostrine odtisov.

Table 10: Penetration, P, and print sharpness

Experiment No.	P (%)	Sharpness (mm)
1	9.02	0.3
2	5.61	0.4
3	12.89	0.3
4	7.22	0.4
5	2.15	0.3
6	1.39	0.4
7	2.26	0.5
8	1.87	0.4
9	40.81	0.3
10	23.85	0.4
11	52.70	0.3
12	36.80	0.4
13	1.87	0.3
14	2.32	0.4
15	2.60	0.3
16	2.29	0.3
17	5.68	0.2
18	4.42	0.2
19	3.86	0.2
20	4.55	0.2
21	27.88	0.2
22	2.32	0.3
23	3.55	0.3
24	9.34	0.2
25	3.74	0.3
26	4.46	0.2
27	5.39	0.2

Experiment No.	P (%)	Sharpness (mm)
28	5.79	0.2
29	4.32	0.3
30	4.32	0.3

4 Zaključek

Centralni eksperimentalni načrt je potrdil predvidevanja, da bodo najvišje barvne vrednosti dosežene s tiskarsko pasto srednje viskoznosti, z grobimi šablonami, pri večjem premeru tiskarskega noža in pri večkratnem potegu tiskarskega noža, kot lahko vidimo iz preglednic 6 in 8 ter s slike 2. Glede na to, da smo tiskali na tkanino z veliko gostoto niti, veliko debelino in površinsko maso, je bilo treba za prebarvanje vsega materiala nanesti veliko količino tiskarske paste. Nanos tiskarske paste na blago pa je večji ob uporabi grobih šablon in večkratnem potegu tiskarskega noža. Nizka viskoznost omogoča večji nanos paste, vendar pa povzroči večji pretisk na hrbtno stran blaga, zaradi česar je globina tona na lični strani manjša. Pri previsoki viskoznosti tiskarske paste pa je nanos na blago premajhen. Vendar pa je pri tiskanju poleg globine barvnega tona pomembna tudi ostrina odtisov, ki je pogosto obratno sorazmerna s količino nanesene tiskarske paste. Izkazalo se je, da ostrina pri izbrani tkanini v nobenem primeru ni visoka. Natisnili smo črte širine 0,2 do 0,4 mm. Izračunali smo, da korelacije med globino barvnega tona in ostrino v našem primeru ni, zato so optimalni pogoji tisti, pri katerih dosežemo največjo globino tona.

Zaključimo lahko, da je računalniško načrtovanje poskusov primerna metoda za optimizacijo procesa tiskanja.

5 Literatura

1. BEDNJAC, J. *Optimizacija tiskanja bombažnih tkanin z redukcijskimi barvili z uporabo statističnega programa za načrtovanje eksperimentov*. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za Tekstilstvo, Ljubljana, 2008.
2. FORTE - TAVČER, P. *Tiskanje tekstilij, 2. del: Kemijski postopki*. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 2007, str. 1–28.
3. Miles, W. C. L. *Textile printing* (second edition). Society of Dyers and Colourists, 1994, str. 260–273.
4. GIESBRECHT, F. G., in GUMPERTZ, M. L. *Planning, Construction, and Statistical Analysis of Comparative Experiments*. John Wiley & Sons: Hoboken, New Jersey, 2004, str. 1–3.

5. User's Guide, Design-Expert[®] 6 for Windows – Software for Design of Experiments, Stat-Ease, Inc., 2021 E. Hennepin Avenue, Suite 480, Minneapolis.
6. GOLOB, V. *Barvna metrika*. Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Oddelek za tekstilstvo, 2001, str. 32–38.

Termofiziološke lastnosti udobnosti kirurških oblačil za enkratno in večkratno uporabo

Izvorni znanstveni članek

Poslano december 2008 • Sprejeto marec 2009

Izvleček

Kirurška oblačila se uporabljajo za zaščito pacientov in kirurške ekipe pred okužbo med samo operacijo. Prvotno so bila izdelana le iz bombažnih tkanin, danes pa se za njihovo izdelavo uporabljajo različne vrste tkanin in netkanih tekstilij. Namen te raziskave je bila ocena termofizioloških lastnosti udobnosti različnih tekstilij, ki se uporabljajo za izdelavo kirurških oblačil. Analiza je bila izvedena na osmih kirurških oblačilih, ki so dostopna na tržišču; na treh netkanih tekstilijah (Spunlace, SMS, Spunbond) in petih tkaninah (100 % bombaž, 50 % poliester – 50 % bombaž, 65 % poliester – 35 % bombaž, 66 % poliester – 33 % bombaž – 1 % ogljikova vlakna, 99 % poliester – 1 % ogljikova vlakna). S preskuševalno opremo za določitev termofizioloških lastnosti Alambeta so bile določene toplotna prevodnost, absorpcija toplote in toplotna upornost tekstilij. Izmerjena je bila debelina tekstilij in določena korelacija med debelino in toplotno upornostjo. Rezultati meritev pridobljeni v okviru raziskave so bili statistično obdelani z analizo sipanja (ANOVA).

Ključne besede: kirurška oblačila, termofiziološko udobje, tkanine, netkane tekstilije, toplotna upornost, toplotna prevodnost.

Vodilni avtor/corresponding author:

Oktay Pamuk

tel.: +90 232 339 92 22

e-mail: oktay.pamuk@ege.edu.tr

Oktay Pamuk¹, Ziyinet Öndoğan¹, Maria Jose Abreu²

¹ Textile Engineering Department, Ege University, Izmir, Turkey

² Textile Engineering Department, Minho University, Guimaraes, Portugal

The Thermal Comfort Properties of Reusable and Disposable Surgical Gown Fabrics

Original Scientific Paper

Received December 2008 • Accepted March 2009

Abstract

Surgical gowns are worn to protect both patients and the surgical team from contamination during an operation. They were initially manufactured from cotton fabrics, while modern gowns use various types of woven and non-woven fabrics. The purpose of this study was to evaluate the thermal comfort properties of the different fabrics that are used in the manufacture of surgical gowns. Eight commercially available surgical gown fabrics were evaluated in this study. Three of the fabrics were nonwoven (Spunlace, SMS, Spunbond), and five of the fabrics were woven (100% cotton; 50% polyester – 50% cotton; 65% polyester – 35% cotton; 66% polyester – 33% cotton – 1% carbon; 99% polyester – 1% carbon). The thermal conductivity, thermal absorption, and thermal resistance values were measured with Alambeta thermal comfort testing equipment. The thickness of each of the fabrics was measured to investigate the correlation between thermal resistance and thickness. The data obtained from this research were evaluated statistically.

Key words: surgical gown, thermal comfort, woven, nonwoven, thermal resistance, thermal conductivity.

1 Introduction

Gowns are used widely in healthcare facilities as part of personal protective equipment to minimize both the passage of microbes to surgical patients and the exposure of healthcare providers to infectious agents, especially blood borne pathogens such as the human immunodeficiency virus (HIV), the hepatitis B virus, and the

hepatitis C virus. Modern technology allows gowns to be constructed of many materials. Healthcare facilities should understand the characteristics of the ideal gown or drape, and make their purchase decisions by balancing health and safety concerns with economic, environmental, and comfort issues [1]. Surgical gowns must act as a barrier between the sources of infection and the user, and must also demonstrate good wearing-comfort. The latter is important for the surgeon who often has to wear the surgical gown for several hours while doing complicated work [2]. Surgical gowns are fabricated from either multiple or single-use materials. These two basic types of products each have advantages and disadvantages. From the late 19th century to the 1970s, hospital sheeting used cotton muslin as the primary fabric. During this era, three fabrics were commonly used. All-cotton muslin (140 thread-count muslin) is a loosely woven fabric that is soft, absorbent, drapeable, and extremely porous. Since it is readily permeable, this material does not possess any liquid-resistance capability. Furthermore, it tends to abrade easily and generate lint. Blended sheeting (180 thread-count percale), consisting of polyester and cotton, has permanent press qualities, but otherwise exhibits performance similar to muslin. Finally, T280 barrier (175 to 280 thread-count), a tightly woven cotton or polyester-and-cotton blended fabric, was the first reusable fabric with a water-repellent chemical finish. However, resistance to liquid penetration diminishes with repeated wash cycles. In the 1980s, new surgical textiles with improved, multiple-use protective qualities were developed. Advances in these materials included more consistent barrier properties, reduced flammability, low lint generation, and extended durability. Two broad groups of products encompass all the known varieties currently available. The first is polyester sheeting which consists of a tightly woven fabric made of continuous-filament synthetic yarn that is chemically finished. The second includes composite materials consisting of combinations of woven or knitted fabrics engineered to obtain enhanced performance characteristics by laminating or coating them with various types of films that provide increased protection against strikethrough of liquids and microorganisms. Single-use surgical gowns are most commonly made of nonwoven materials independent of, or in combination with, materials that offer increased protection from liquid penetration

(e.g., plastic films). Nonwoven fabrics are manufactured from various forms of natural (e.g., wood pulp, cotton) and synthetic fibers (e.g., polyester, polyolefin) that can be engineered to achieve desired properties through the use of special fiber types, bonding processes, and fabric finishes. The three most commonly used nonwoven fabrics for surgical gowns are: Spunlace, a hydroentangled material often consisting of wood pulp and polyester fibers; Spunbond/Meltblown/Spunbond, a fabric consisting of three thermally or adhesively bonded layers (Spunbond provides the strength, Meltblown provides the barrier); and wet-laid, a nonwoven fabric consisting of wood pulp, or a blend of polyester and wood-pulp fibers. The fibers are suspended in water to obtain a uniform dispersion, and are then separated from the slurry by draining the water through a fine mesh screen. Chemical treatments can be used to improve liquid penetration resistance [1].

Disposable gowns allow for rapid disposal of contaminated textiles, reduce laundry costs, and can be donned and doffed quickly in locations such as Emergency Rooms. Nonwoven disposables are not as heavy as reusables and are, therefore, cooler [3].

The term comfort is defined as either “the absence of unpleasantness or discomfort,” or “a neutral state compared to the more active state of pleasure.” There is general agreement that the movement of heat and water vapour through a garment are probably the most important factors in clothing comfort. Comfort is considered a fundamental property when a textile product is valued. The comfort characteristics of fabrics mainly depend on the structure, types of raw material used, weight, moisture absorption, heat transmission, and skin perception. Clothing has a large part to play in the maintenance of heat balance as it modifies the heat loss from the skin surface, in turn resulting in the secondary effect of altering the moisture loss from the skin [4].

Thermal properties are among the most important features of textiles. For instance, thermal insulation determines the elementary function of garments. Most of the studies hitherto carried out are devoted to measurements of static thermal properties such as thermal conductivity, thermal resistance, and thermal diffusion. Thermal insulation is a very important factor for estimating apparel comfort for the user [5]. The thermal properties of clothing materials, which relate to user-comfort, depend on the heat transfer between a dressed body and the envi-

ronment. The thermal resistance of a clothing system represents a quantitative evaluation of how good the clothing is at providing a thermal barrier to the wearer [11].

The heat transfer resistance of a fabric is of critical importance to its thermal comfort. In studying the thermal insulation properties of garments during wear, it is reported that thermal resistance to the transfer of heat from the body to the surrounding air is the sum of three parameters:

- (i) the thermal resistance to the transfer of heat from the surface of the material,
- (ii) the thermal resistance of the clothing material, and
- (iii) the thermal resistance of the air interlayer [4].

2 Material

In this research, eight commercially available surgical gown fabrics were evaluated. Five of the fabrics were woven (100% cotton; 50% polyester – 50% cotton; 65% polyester – 35% cotton; 66% polyester – 33% cotton – 1% carbon; 99% polyester – 1% carbon) and three of the fabrics were nonwoven (Spunlace, SMS, Spunbond).

Spunlace is a hydroentangled material often consisting of wood pulp and polyester fibers. SMS (Spunbond/Meltblown/Spunbond) is a kind of nonwoven fabric consisting of three thermally or adhesively bonded layers. Spunbond fabrics are produced by depositing extruded, spun filaments onto a collecting belt in a uniform random manner, followed by bonding of the fibers. The fibers are separated during the web-laying process by air jets or electrostatic charges. The collecting surface is usually perforated

to prevent the air stream from deflecting and carrying the fibers in an uncontrolled manner.

The technical parameters of the selected woven and nonwoven fabrics can be seen in Table 1 and Table 2, respectively.

Table 2: Technical parameters of the nonwoven fabrics

Fabric No	Type of Fabric	Mass per unit area (g/m ²)
1	Spunlace	78
2	SMS	50
3	Spunbond	45

3 Method

All the measurements were completed in a controlled laboratory environment of about 23°C and 55% relative humidity. Five samples were tested for each fabric type to obtain the thermal comfort properties. In total, 40 measurements were made according to the EN 31092 standard. The thermal conductivity, thermal absorption, and thermal resistance values were measured with an Alambeta, and the thickness values were measured with a Shirley Digital Thickness Gauge [9]. The measuring head temperature of the Alambeta was approximately 32°C in all cases. The measuring head contains a copper block which is electrically heated to 32°C, thereby simulating human skin temperature. The temperature is controlled by a thermometer connected to the regulator. The lower part of the heated block

Table 1: Technical parameters of the woven fabrics

Fabric No	Type of Fabric	Mass per unit area (g/m ²)	Yarn count (tex)		Density (threads per cm)	
			Weft	Warp	Weft	Warp
1	100% Cotton	185	30	31	18	41
2	50% Polyester – 50% Cotton	125	13	13	30	50
3	65% Polyester – 35% Cotton	110	13	13	32	48
4	66% Polyester – 33% Cotton – 1% Carbon	132	20	21	41	59
5	99% Polyester – 1% Carbon	89	17	16	40	56

is equipped with a direct heat flow sensor. The sensor measures the thermal drop between the surfaces of a very thin, non-metallic plate using a multiple differential micro-thermocouple. This sensor is 0.2 mm thick and, on contact with a subject of a different temperature, reaches the maximum heat flow, q_{max} , in 0.2 seconds. Thus, it simulates the human skin, which is approximately 0.5 mm thick and whose nevtron ends, located in the middle, also take 0.1–0.3 seconds to reach q_{max} when heated [12]. The thickness measurements were made according to the EDANA 30.5 standard [10]. Ten samples were tested for each fabric types.

Thermal conductivity: The coefficient of specific thermal conductivity (λ) represents the amount of heat which passes through a unit length per unit time and creates difference in temperatures of 1 K [6].

The measurement result of thermal conductivity is based on equation (1):

$$\lambda = \frac{Q}{F_T \frac{\Delta T}{h}}, \text{ Wm}^{-1} \text{ K}^{-1} \quad (1)$$

where:

Q – amount of conducted heat

F – area through which the heat is conducted

ΔT – temperature change

h – fabric thickness

Thermal resistance: Thermal resistance is a quantity specific to textile materials or composites which determines the dry heat flux across a given area in response to a steady applied temperature gradient [7]. The lower the thermal conductivity, the higher the thermal resistance.

Thermal resistance is related to fabric thickness by equation (2):

$$R = \frac{h}{\lambda}, \text{ m}^2 \text{ KW}^{-1} \quad (2)$$

where:

h – fabric thickness

λ – thermal conductivity

Thermal absorption: Thermal absorption characterizes ‘warm-cool’ feelings, and represents the amount of heat absorbed for a difference in temperatures of 1 K over a unit area per unit time (and results from heat accumulating in a volume unit). Indoors, we experience colder temperatures while wearing material with a high absorption capacity. Black clothing has a higher absorption coefficient, and we feel hotter while wearing it outside. [6].

Thermal absorption can be expressed by equation (3):

$$b = \sqrt{\lambda \cdot \rho \cdot c}, \text{ Ws}^{1/2} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1} \quad (3)$$

Table 3: The mean values of thermal conductivity, thermal absorption, and thermal resistance for all fabric types

Types of Fabrics	Thermal Conductivity ($\text{Wm}^{-1} \text{ K}^{-1}$)	Thermal Absorption ($\text{Ws}^{1/2} \text{ m}^{-2} \text{ K}^{-1}$)	Thermal Resistance ($\text{m}^2 \text{ KW}^{-1}$)
Spunlace	0.03258	116.20	0.00961
SMS	0.02766	111.00	0.01077
Spunbond	0.02558	88.20	0.01216
100% Cotton	0.05200	208.40	0.00794
65% Polyester 35% Cotton	0.03770	167.80	0.00737
50% Polyester 50% Cotton	0.03870	137.80	0.01037
66% Polyester 33% Cotton 1% Carbon	0.03890	151.40	0.00851
99% Polyester 1% Carbon	0.03300	203.20	0.00372

where:

λ – thermal conductivity,

ρ – fabric density,

c – the specific heat of the fabric.

4 Results

The mean values of thermal conductivity ($\text{Wm}^{-1} \text{K}^{-1}$), thermal absorption ($\text{Ws}^{1/2}\text{m}^{-2} \text{K}^{-1}$), and thermal resistance ($\text{m}^2 \text{KW}^{-1}$) for woven and nonwoven fabrics can be seen in Table 3. The mean values of thickness for all fabrics are listed in Table 4.

Table 4: The mean thickness values for all fabrics

Types of Fabrics	Mean Thickness (mm)
Spunlace	0.55
SMS	0.40
Spunbond	0.38
100% Cotton	0.41
65% Polyester 35% Cotton	0.28
50% Polyester 50% Cotton	0.40
66% Polyester 33% Cotton 1% Carbon	0.33
99% Polyester 1% Carbon	0.13

5 Statistical Evaluation and Discussion

In this section, the aim is to test several hypotheses by applying a one-way analysis-of-variance pro-

Table 5: ANOVA table for thermal resistance

Source	DF	SS	MS	F	P
Fabric Types	7	0.0000916	0.0000131	22.43	0.000
Error	32	0.0000187	0.0000006		
Total	39	0.0001102			

cedure (ANOVA) to the data given in Table 11 in order to determine if there is any difference among the fabric types with respect to thermal resistance values [8]. The selected value of significance level (α) for all statistical tests in the study was 0.05. We have 8 different values (treatments) of a single factor (fabric) that we wish to compare. The thermal resistance values say y_{ij} represents the j th observation taken under treatment i . Here, $i = 1, 2, \dots, 8$ represents fabric type (Spunlace, SMS, Spunbond, 100% cotton; 50% polyester – 50% cotton; 65% polyester – 35% cotton; 66% polyester – 33% cotton – 1% carbon; and 99% polyester – 1% carbon, respectively).

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + e_{ij} \quad (\text{Model 1})$$

where μ is overall mean strength, τ_i is the effect of i th fabric type, and e_{ij} is a random error component. In this one-way analysis-of-variance model, r_i denotes the number of observations at i th level of the factor. The appropriate hypotheses are

$$H_0 : \tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_7 = 0 ; H_1 : \tau_i \neq 0 \text{ for at least one } i.$$

If the null hypothesis is true, then it can be concluded that fabric types do not significantly affect the mean thermal resistance. The Minitab (Release 13.20) statistical software package was used to conducting these tests.

ANOVA table of thermal resistance for Model 1 can be seen in Table 5.

In Table 5, H_0 is rejected ($< \alpha$), and the small P value indicates that fabric type has a statistically significant effect on the thermal resistance value.

According to Figure 1, the main effects diagram for thermal resistance, it is evident that the 65% polyester – 35% cotton woven fabric has the lowest thermal resistance value, while Spunbond nonwoven fabric has the highest value.

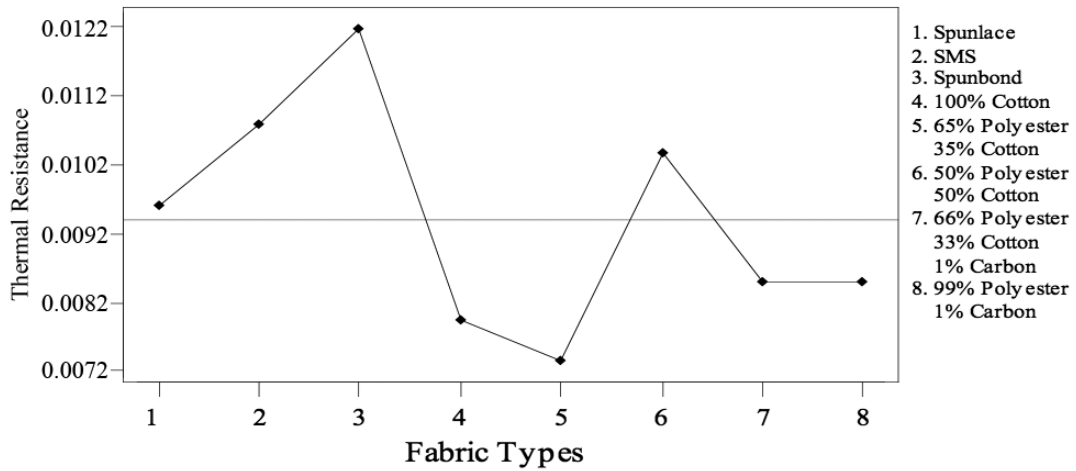


Figure 1: Thermal Resistance as a function of Fabric Type.

Simple Linear Regression Analysis for Thermal Resistance and Thickness

In this section, the correlation between thermal resistance and fabric thickness of surgical gown fabrics was explored, and a simple linear regression model was used to explain the relationship between these parameters.

It is supposed that the true relationship between y (thermal resistance) and x (thickness) is a straight line, and each observation, y_p , can be described by the following model

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i \quad i=1, 2, \dots, n \quad (\text{Model 2})$$

where the intercept (β_0) and the slope (β_1) are unknown constants, and ε is a random error with a mean of zero and a variance of σ^2 .

The sample correlation coefficient between thermal resistance and thickness was computed as 60%. It indicates that there is a positive relationship between thermal resistance and thickness, and it justifies the assumption of linearity in model (2). Thus, if the data in Tables 11, 12, and 13 are used to determine the relationship between thermal resist-

ance and thickness, the fitted simple linear regression model below is obtained.

$$y = 0.00270 + 0.0170x$$

The hypotheses that relates to the significance of regression are given below:

$$H_0: \beta_1 = 0$$

$$H_1: \beta_1 \neq 0$$

These hypotheses were tested using an analysis-of-variance procedure. The result of this procedure is given in Table 6. Since the P value is less than α , we reject H_0 and conclude that $\beta_1 \neq 0$. In other words, there is a significant linear relationship between the thermal resistance and thickness.

6 Conclusion

The clothing-comfort of reusable or disposable surgical gowns is an important parameter for the surgical team who often has to wear the surgical gown for

Table 6: ANOVA table for thermal resistance and thickness values

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	1	0.00015142	0.00015142	56.96	0.000
Error	38	0.00010102	0.00000266		
Total	39	0.00025244			

several hours while doing complicated work in operation room. For the best thermal comfort properties, the fabrics of the surgical gowns, both reusable and disposable, must have low thermal resistance values. The results of this research show that woven fabrics have better thermal conductivity properties. Specifically, 65% polyester – 35% cotton and 100% cotton fabrics have the lowest thermal resistance values. According to this result, it is possible to say that these kinds of fabrics can be selected for use in reusable surgical gowns. Alternately, the disposable surgical gowns, made with Spunlace nonwoven fabrics, are preferable for long-duration operations.

7 Acknowledgements

The test were performed jointly at Ege University Textile Engineering Laboratories, Turkey, and Minho University Textile Engineering Laboratories, Portugal. The authors are grateful to these organizations for their valuable assistance.

References

1. RUTALA, W.A., WEBER, D.J. A review of single-use and reusable gowns and drapes in healthcare. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 2001, vol. 22(4), p. 248–257.
2. AIBIBU, D., LEHMANN, B., OFFERMANN P. Barrier effect of woven fabrics used for surgical gowns. *AUTEX Research Journal*, 2003, vol. 3(4), p. 186–193.
3. PLUMLEE, T.M., PITTMAN, A. Surgical gown requirements capture: a design analysis case study. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, 2002, vol. 2(2), p. 1–10.
4. DAS, S. Comfort characteristics of apparel. 2005, <http://www.expresstextile.com/20051015/hiperformance01.shtml>
5. FRYDRYCH, I., DZIWORSKA, G., BILSKA, J. Comparative analysis of the thermal insulation properties of fabrics made of natural and man-made cellulose fibres. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 2002, vol.4(39), p. 40–44.
6. Internal Standard No: 23-303-01/0, Determination of the rate of moisture absorption of fabrics, Technical University of Liberec, Czech Republic.
7. MAZZUCHETTI, G., LOPARDO G., DEMICHELIS, R. Influence of Nonwoven Fabrics' Physical Parameters on Thermal and Water Vapor Resistance. *Journal of Industrial Textiles*, 2007, vol. 36(3), p. 253–264.
8. HIRES, W. W., MONTGOMERY D. C. *Probability and Statistics in Engineering and Management Science* (3rd edition), New York, John Wiley and Sons, 1990.
9. BS EN 31092. Textiles, Determination of physiological properties, *Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions*, 1994.
10. EDANA 30.5. *Nonwovens thickness*, 1999.
11. PAMUK, O., ABREU, M.J., ONDOGAN, Z. An Investigation on The Comfort Properties for Different Disposable Surgical Gowns by Using Thermal Manikin. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 2008, vol. 3, p. 236–239.
12. GUNESOGLU, S., MERIC, B., GUNESOGLU, C. Thermal Contact Properties of 2-Yarn Fleece Knitted Fabrics. *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 2005, vol. 13, no. 2 (50), p. 46–50.

A comparison of color differences as determined by the CIELAB and CMC (2:1) equations

Professional Paper

Received January 2009 • Accepted February 2009

Abstract

The goal of this research was to determine the compatibility of the color difference equations CIELAB and CMC (2:1) on 32 dyed samples. The relationships between color differences and color coordinates in the CIELAB and CMC (2:1) equations are introduced. A Datacolor Spectraflash SF 600-CT spectrophotometer was used for measurement of the color differences ΔE_{ab}^* and $\Delta E_{CMC 2:1}$. The results show a deviation between the CIELAB and CMC (2:1) equations in only 3% of all samples tested.

Key words: Color differences, comparison, CIELAB, CMC (2:1)

1 Introduction

The spectrophotometric method is a widely used procedure for measuring color differences (ΔE). It is known that color differences determined by the CIELAB equations are extremely reliable, while the CMC (2:1) equation seems to be more useful in the textile industry. The limit of color difference detection is submitted to the subjective evaluation of color differences that we can

Vodilni avtor/corresponding author:
dr. Marija Gorenšek
tel.: +386 1 200 32 34
e-mail: marija.gorensek@ntf.uni-lj.si

Marija Gorenšek, Mateja Godec, Anja Habjan, Nina Jesenšek, Daša Logar, Anita Tarkuš, Maruša Bečan, Maja Bizjan Magister, Simon Drofelnik, Jagoda Horvat, Indira Huzejrovič, Katja Jazbec, Martina Lanšček, Sara Pugelj, Sašo Rabič, Jelena Tešanović, Špela Zakrajšek, Marija Gorjanc
Oddelek za tekstilstvo, Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v Ljubljani

Primerjava barvnih razlik po enačbah CIELAB in CMC (2 : 1) Strokovni članek

Poslano januar 2009 • Sprejeto februar 2009

Izvleček

Namen raziskave je bil ugotoviti primerljivost rezultatov določanja barvnih razlik po enačbah CIELAB in CMC (2 : 1). Študija je bila izvedena na 32 obarvanih vzorcih. Podane so odvisnosti med barvnimi razlikami in barvnimi koordinatami za enačbi CIELAB in CMC (2 : 1). Za merjenje barvnih razlik ΔE_{ab}^* in $\Delta E_{CMC 2:1}$ je uporabljen spektrofotometer Datacolor Spectraflash SF 600-CT. Rezultati raziskave kažejo, da določanje barvnih razlik po obeh enačbah ni bilo primerljivo le pri 3 % vzorcev.

Cljučne besede: barvne razlike, primerjava, CIELAB, CMC (2 : 1).

Uvod

Danes je vrednotenje barvnih razlik (ΔE) v tekstilni znanosti in v tekstilnih podjetjih utečena spektrofotometrična metoda. Znano je, da so barvne razlike, vrednotene po enačbi CIELAB, izredno zanesljive, medtem ko se zdi enačba CMC (2 : 1) marsikje v tekstilni industriji uporabnejša. Znano je tudi, da je meja detekcije barvne razlike prirejena subjektivni oceni barvne razlike, ki jo zaznamo z očesom. Pri vrednotenju barv po enačbah CIELAB barvno razliko zaznamo z očmi, če znaša ocena $\Delta E_{ab}^* \geq 1$, pri CMC (2 : 1) pa je ta meja nižja, in sicer pri $\Delta E_{CMC 2:1} \geq 0,5$ [1, 2].

Barvno razliko med vzorcema vrednotimo po sistemu CIELAB z enačbama 1 in 8:

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}} \quad (1)$$

detect with our eyes. It is well known that the detection limit of color difference measured by the CIELAB equation is set to $\Delta E_{ab}^* \geq 1$, while $\Delta E_{CMC\ 2:1} \geq 0.5$ for the detection of color difference measured by the CMC (2:1) equation [1,2].

The color difference between two samples determined by a CIELAB system is evaluated according to equations 1 and 8.

Here, ΔE_{ab}^* is the color difference between sample B and standard S. The L^* , a^* and b^* values are defined by the equations 2, 3, 4.

It is known that the color values L^* , a^* and b^* are determined from the standardized color values X , Y and Z and the values X_n , Y_n and Z_n standardized for $BaSO_4$.

The measured differences between sample B and standard S are denoted as (Equations 5, 6, 7):

The values of the parameters used in equation 1 are:

$L^* = 0 - 100$, where $L^*=100$ means the maximum lightness,

a^* , b^* , where a^* means the position along the red - green axis ($-a^*$ greenish, $+a^*$ reddish) and b^* along the yellow - blue axis ($-b^*$ bluish, $+b^*$ yellowish),

$a^* = b^* = 0$ is valid for achromatic colors (white, black, grey).

When using equation 1 to determine color differences, it is important to know that the signs of the differences on the particular axes a^* or b^* mean a difference in color, which are evaluated as follows:

Δa^* positive, means redder than the standard,

Δa^* negative, means greener than the standard,

Δb^* positive, means yellower than the standard,

Δb^* negative, means bluer than the standard,

ΔL^* positive, means the measured sample is lighter than the standard and

ΔL^* negative, means the measured sample is darker than the standard.

(Equation 8)

where ΔE_{ab}^* is the color difference between sample B and standard S considering not only the lightness difference (ΔL^*), but also the difference in chroma (ΔC_{ab}^*) and the difference in hue (ΔH_{ab}^*) (Equations 9, 10):

Here, a positive ΔC_{ab}^* means that the measured sample is more saturated than the standard

and a negative ΔC_{ab}^* means the measured sam-

ΔE_{ab}^* je barvna razlika med vzorcem B in standardom S, L^* , a^* in b^* pa so definirani takole:

$$L^* = 116 \cdot \sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} - 16 \quad (2)$$

$$a^* = 500 \cdot \left[\sqrt[3]{\frac{X}{X_n}} - \sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} \right] \quad (3)$$

$$b^* = 200 \cdot \left[\sqrt[3]{\frac{Y}{Y_n}} - \sqrt[3]{\frac{Z}{Z_n}} \right] \quad (4)$$

Vidimo, da so barvne vrednosti L^* , a^* in b^* določene iz standardiziranih barvnih vrednosti X , Y in Z ter standardiziranih vrednosti X_n , Y_n in Z_n za $BaSO_4$.

Razlike med merjenim vzorcem B in standardom S pomenijo:

$$\Delta L^* = L_B^* - L_S^* \quad (5)$$

$$\Delta a^* = a_B^* - a_S^* \quad (6)$$

$$\Delta b^* = b_B^* - b_S^* \quad (7)$$

Vrednosti v enačbi 1 uporabljenih parametrov so:

$L^* = 0$ do 100 , kjer pomeni vrednost 100 najvišjo svetlost;

a^* , b^* , kjer pomeni a^* rdeče-zeleno os ($-a^*$ zelenkasto, $+a^*$ rdečkasto) in b^* rumeno-modro os ($-b^*$ modrikasto, $+b^*$ rumenkasto);

$a^* = b^* = 0$ velja za akromatske barve (bela, črna, siva).

Ko enačbo 1 uporabimo za izračun barvnih razlik, pa je treba vedeti, da predznak spremembe na posamezni osi a^* ali b^* pomeni takšno spremembo v barvi:

Δa^* pozitivna: bolj rdeča od standarda ali vzorca, s katerim primerjamo;

Δa^* negativna: bolj zelena od standarda ali vzorca, s katerim primerjamo;

Δb^* pozitivna: bolj rumena od standarda ali vzorca, s katerim primerjamo;

Δb^* negativna: bolj modra od standarda ali vzorca, s katerim primerjamo;

ΔL^* pozitivna: merjeni vzorec je svetlejši od standarda ali vzorca, s katerim ga primerjamo;

ΔL^* negativna: merjeni vzorec je temnejši od standarda ali vzorca, s katerim ga primerjamo;

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta C_{ab}^{*2} + \Delta H_{ab}^{*2}} \quad (8)$$

ΔE_{ab}^* je barvna razlika med vzorcem B in standardom S.

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (9)$$

$$\Delta C_{ab}^* = C_B^* - C_S^* \quad (10)$$

ple is less saturated than the standard.

The hue angle (in degrees) is referred to as h (Equation 11):

The hue difference can be determined in relation to the chroma and hue angle as follows (Equation 12):

The interpretation of hue difference (ΔH_{ab}^*) depends on the color [1,3] as follows:

for red, $\Delta H_{ab}^* > 0$ means yellower and $\Delta H_{ab}^* < 0$ bluer,

for yellow, $\Delta H_{ab}^* > 0$ means greener and $\Delta H_{ab}^* < 0$ redder,

for green $\Delta H_{ab}^* > 0$ means bluer and $\Delta H_{ab}^* < 0$ yellower and

for blue, $\Delta H_{ab}^* > 0$ means redder and $\Delta H_{ab}^* < 0$ greener.

The CMC (1:c) equation (CMC - Color Measurement Committee, Society of Dyers and Colorists) is written as [1,2] (Equation 13):

The combination (2:1), where correction factors $l = 2$ and $c = 1$ are used, gives the best correlation with the visual matching results for acceptable color tolerances (Equation 14):

where:

$$\Delta C_{ab}^* = C_B^* - C_S^*$$

$$\Delta H_{ab}^* = [(\Delta E_{ab}^*)^2 - (\Delta C_{ab}^*)^2 - (\Delta L^*)^2]^{1/2}$$

(Equation 15)

If $L_S^* < 16$, then (Equations 16, 17, 18, 19):

If h_1 has values between 164° and 345° , then (Equation 20):

The values L_S^* , C_S^* in h_s are determined base on a standard. The values of ΔL^* , ΔC_{ab}^* and ΔH_{ab}^* are evaluated by the CIELAB equation.

2 Experimental

For color matching evaluation, 13 cotton samples, two polyester samples and one acrylonitrile sample were prepared. All samples were differently dyed fabrics (dyed sample; D). In this research, dyed sample introduces standard. For our experiment, half of the dyed fabrics were later washed with detergent, water rinsed and dried (dyed, washed sample; D-W), and half of these samples were later impregnated with a softener (dyed, washed and softened sample; D-W+S). Commercial detergent and softener were used according to manufacturers' directions.

A Datacolor Spectraflash SF 600 CT spectrophotometer was used for color matching eval-

Če je:

ΔC_{ab}^* pozitivna, je merjeni vzorec izrazitejši od standarda;
 ΔC_{ab}^* negativna, je merjeni vzorec manj izrazit kot standard.

Barvni ton je lahko definiran kot razmerje:

$$h = \arctan \frac{b^*}{a^*} \quad (11)$$

Razlika v pestrosti je definirana kot:

$$\Delta H_{ab}^* = C^* \cdot \Delta h \cdot \frac{\pi}{180} \quad (12)$$

Interpretacija razlike v pestrosti je odvisna od barvnega tona [1, 3]:
za rdeči ton $\Delta H_{ab}^* > 0$ pomeni bolj rumeno, $\Delta H_{ab}^* < 0$ bolj modro;
za rumeni ton $\Delta H_{ab}^* > 0$ pomeni bolj zeleno, $\Delta H_{ab}^* < 0$ bolj rdeče;
za zeleni ton $\Delta H_{ab}^* > 0$ pomeni bolj modro, $\Delta H_{ab}^* < 0$ bolj rumeno;
za modri ton $\Delta H_{ab}^* > 0$ pomeni bolj rdeče, $\Delta H_{ab}^* < 0$ pa bolj zeleno.

Enačba CMC (1 : c) (CMC – Colour Measurement Committee, Society of Dyers and Colourists) pa je zapisana takole [1, 2]:

$$\Delta E_{CMC:l:c} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L^*}{l S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C_{ab}^*}{c S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H_{ab}^*}{S_H}\right)^2} \quad (13)$$

Večinoma jo uporabljamo v obliki CMC 2 : 1, kar pomeni, da vzamemo za faktor $l = 2$ in za faktor $c = 1$ ter jo zapišemo kot:

$$\Delta E_{CMC:2:1} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L^*}{2 S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C_{ab}^*}{S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H_{ab}^*}{S_H}\right)^2} \quad (14)$$

ΔC_{ab}^* in ΔH_{ab}^* pomenita:

$$\Delta C_{ab}^* = C_B^* - C_S^*$$

$$\Delta H_{ab}^* = [(\Delta E_{ab}^*)^2 - (\Delta C_{ab}^*)^2 - (\Delta L^*)^2]^{1/2}$$

$$S_L = \frac{0.040975 \cdot L_S^*}{1 + 0.01765 \cdot L_S^*} + 0.638 \quad (15)$$

Če je, potem je:

$$S_C = \frac{0.0638 \cdot C_S^*}{1 + 0.0131 \cdot C_S^*} + 0.638 \quad (16)$$

$$S_H = S_C \cdot (Tf + 1 - f) \quad (17)$$

$$f = \sqrt{\frac{(C_S^*)^4}{(C_S^*)^4 + 1900}} \quad (18)$$

$$T = 0.36 + |0.4 \cos(h_s + 35)| \quad (19)$$

Če ima h_1 vrednosti med 164° in 345° , potem je:

$$T = 0.56 + |0.2 \cos(h_s + 168)| \quad (20)$$

uations. A schematic of the spectrophotometer is presented in figure 1. Standard illuminant D65 at a 10° observing angle was used for color measurement and for calculations. Measurement conditions were set as follows: 9 mm aperture, specular included, four layers of measured fabric and five measurements performed on each sample. Before color evaluation, samples were prepared according to the EN ISO 139 standard [4]. The measurements were done according to the directed ISO 105 – J01 standard [5]. The calculations were done using two equations: CIELAB and CMC (2:1).

3 Results and discussion:

The calculated color differences of the dyed samples treated as standard are shown in table 1. For each sample, the basic color coordinates L^* , a^* and b^* are presented.

The values of color differences (ΔE_{ab}^* and $\Delta E_{CMC(2:1)}$) calculated from measured color coordinates using CIELAB or CMC (2:1) between D and D-W as shown in Figure 2.

The color differences between D and D-W+S, ΔE_{ab}^* and $\Delta E_{CMC(2:1)}$ are shown in Figure 3.

A comparison of color differences between the D and D-W as well as between the D and D-W+S samples evaluated by the CIELAB and CMC (2:1) equations show that both series of measurements were in close agreement.

The limit of perception of color differences using the CIELAB equation is $\Delta E_{ab}^* \geq 1$, and that using the CMC (2:1) equation is $\Delta E_{CMC(2:1)} \geq 0.5$. For the perception of color differences with the unaided eye, the two limits for both color systems are generally known and agreed upon.

In the cases of yellow-orange, pink, red and green samples, evaluations of the color differences ΔE_{ab}^* were completely compatible with evaluations using $\Delta E_{CMC(2:1)}$. However, in the case of blue tones, $\Delta E_{ab}^* = 0.8$ did not show a visual color difference between the colored/colored, washed, and softened samples when the CIELAB equation was used, while a visual difference $\Delta E_{CMC(2:1)} = 0.55$ was obtained using the CMC (2:1) equation.

Nevertheless, a simple comparison of the values of the color differences using both equations indicates their compatibility in the perception of

Vrednosti L_s^* , C_s^* in h_s se nanašajo na standard in so ravno tako kot ΔL^* , ΔC_{ab}^* in ΔH_{ab}^* izračunane po enačbi CIELAB.

Eksperimentalni del

Za barvnometrično vrednotenje smo pripravili 13 vzorcev bombažnih tkanin, 2 poliestrni tkanini in eno poliakrilnitrilno tkaniho. Vsaka izmed njih je bila obarvana z različnim barvilom (barvan vzorec; B). Barvani vzorec v raziskavi predstavlja standard. Za preskus uporabnosti obeh enačb za določanje barvnih razlik smo vsak obarvani vzorec oprali s pralnim sredstvom, ga sprali z vodo in posušili (barvan, opran vzorec; B-O), polovico vzorca pa še impregnirali z mehčalcem (barvan, opran, mehčan vzorec; B-O+M). Pralno sredstvo in mehčalec sta bila s tržišča in uporabljena po navodilih proizvajalca.

Barvnometrične meritve smo izvedli na spektrofotometru Datacolor Spectraflash SF 600-CT, katerega shema je prikazana na sliki 1. Za merjenje je bila uporabljena standardna osvetlitev D65 pri kotu opazovanja 10°. Uporabljena je bila 9 mm odprtina z vključeno pastjo za lesk, tkanine so bile zložene v štirih plasteh, na njih pa je bilo izvedenih po 5 meritev. Pred barvnometričnim merjenjem so bili vzorci shranjeni, kot določa standard ISO 139 [4]. Meritve so bile izvedene skladno s standardom EN ISO 105-J01 [5]. Preračun barvnih koordinat v barvne razlike je bil narejen po dveh enačbah: CIELAB in CMC (2 : 1).

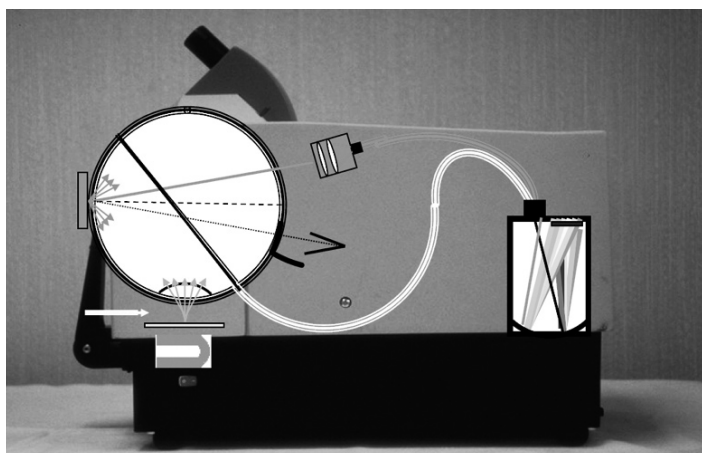


Figure 1: Schematic of the Datacolor Spectraflash SF 600-CT spectrophotometer [6]

Rezultati z diskusijo

Barvani vzorci, ki smo jih pri izračunu barvnih razlik šteli za standard, so zbrani v preglednici 1. Za vsak vzorec so podane osnovne barvne koordinate L^* , a^* in b^* .

color. It is evident that only one of the 32 dyed samples showed a significant deviation.

4 Conclusions

After determining color differences in 32 dyed samples using the CIELAB and CIE (2:1) equations, we can conclude that the equations are very compatible. Only one of the 32 differently dyed samples showed a significant deviation, which is only three percent of all measured samples. In the one sample that showed a deviation, the visual color difference was confirmed using the CMC (2:1) equation, while the CIE-LAB equation did not confirm a difference.

This study was done at subject Color measurement in textiles by a group of students from the "Planning Textiles and Clothing" and "Textile and Clothing Production" study programs. The mentors of the study were Assoc. Prof. Dr. Marija Gorenšek and assistant Marija Gorjanc.

Table 1: Color coordinates L^* , a^* and b^* of dyed samples

Sample	Material	Sample color	L^*	a^*	b^*
1	CO	blue	39.78	-1.87	-29.78
2	CO	yellow	88.60	-6.38	78.59
3	CO	orange	49.94	61.42	41.03
4	CO	pink	44.25	56.81	2.28
5	CO	orange	66.51	46.04	58.16
6	CO	yellow	82.34	2.51	96.96
7	CO	blue	49.40	-34.25	-28.42
8	PAN	yellow	71.41	31.17	81.25
9	CO	blue	24.06	4.30	-28.62
10	CO	orange	64.40	27.11	19.14
11	CO	blue	55.26	-4.18	-25.32
12	CO	green	81.59	-15.46	48.96
13	CO	orange	73.56	37.14	44.60
14	PET	yellow	82.44	0.97	93.47
15	CO	yellow	84.95	0.26	97.85
16	CO	orange	58.43	53.55	68.71

Rezultati barvnih razlik med barvanimi in barvanimi, opranimi vzorci (B-O), ΔE_{ab}^* in $\Delta E_{CMC2:1}^*$, so prikazani na sliki 2.

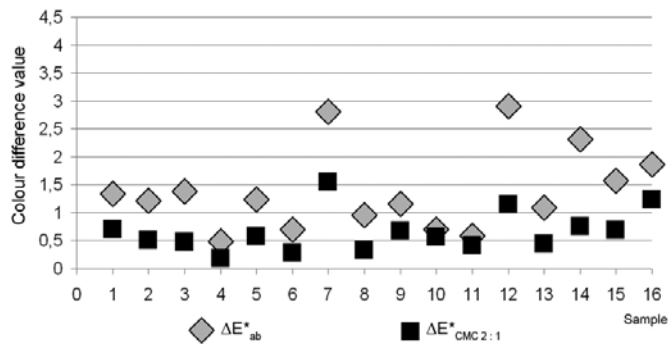


Figure 2: ΔE_{ab}^* and $\Delta E_{CMC2:1}^*$ for 16 dyed/dyed and washed samples

Rezultati barvnih razlik med barvanimi ter barvanimi, opranimi in mehčanimi vzorci (B-O+M), ΔE_{ab}^* in $\Delta E_{CMC2:1}^*$, so prikazani na sliki 3.

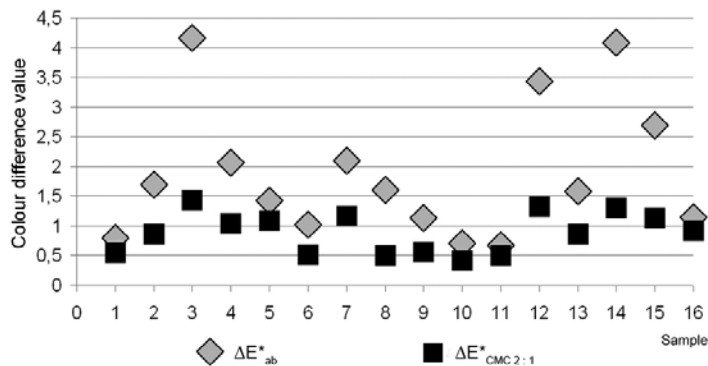


Figure 3: ΔE_{ab}^* and $\Delta E_{CMC\ 2:1}^*$ for 16 dyed/dyed, washed and softened samples

Primerjava rezultatov merjenja barvnih razlik med obarvanim/obarvanim, pranim in med obarvanim/obarvanim, pranim, mehčanim vzorcem po enačbah CIELAB in CMC (2:1) kaže večinoma usklajenost obeh serij meritev. Meja zaznave barvne razlike z enačbo CIELAB znaša $\Delta E_{ab}^* \geq 1$, z enačbo CMC 2:1 pa znaša $\Delta E_{CMC\ 2:1}^* \geq 0,5$. Ti dve meji zaznave barvne razlike z očesom sta za oba barvna prostora dogovorjeni in splošno znani.

Pri rumeno-oranžnih vzorcih so ocene barvnih razlik ΔE_{ab}^* popolnoma primerljive z ocenami $\Delta E_{CMC\ 2:1}^*$. Tudi roza in rdeči barvni toni, merjeni po obeh enačbah, se v ocenah videnja barvnih razlik popolnoma ujemajo.

Pri modrih obarvanjih pa se je v enem primeru zgodilo, da $\Delta E_{ab}^* = 0,8$ ne pokaže vidne razlike v barvi med barvanim/barvanim, pranim, mehčanim vzorcem, $\Delta E_{CMC\ 2:1}^* = 0,55$ pa pokaže vidno razliko v barvi.

Zeleni barvni ton je bil z obema enačbama ocenjen enako.

Zelo preprosta primerjava rezultatov meritev barvnih razlik po obeh predstavljenih enačbah pokaže, da v majhnem odstotku lahko pri uporabi ene ali druge formule pride do različnih ocen vrednotenja barvnih razlik.

Zaključki

Na osnovi določanja barvnih razlik 32 obarvanih vzorcev smo ugotovili, da sta enačbi CIELAB in CMC (2:1) za določanje barvnih razlik primerljivi. En vzorec od 32 izmerjenih je pokazal odstopanje, kar predstavlja 3 % vseh izmerjenih barvnih razlik. Pri tem vzorcu pa je bila vidna barvna razlika ugotovljena z enačbo CMC (2:1), medtem ko jo je enačba CIELAB prikazala kot našemu očesu nezaznavno.

Opomba

Študija je bila narejena pri predmetu Barvna metrika v tekstilstvu. Meritve je izvedla skupina študentov študijskih programov NTO in PTO pod mentorstvom izr. prof. dr. Marije Gorenšek in asistentke Marije Gorjanc.

Literaturni viri

1. *Colour Physics for Industry*. Ed.: R. McDonald. Bradford: Society of Dyers and Colourists, England, 1997.
2. BERGER – SCHUNN, A. *Practical Color Measurement*, New York, John Wiley & Sons, Inc., 1994.
3. BRAČKO, S. *Tipologija barv: vaje*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 2006.
4. Textiles – Standard atmospheres for conditioning and testing ISO 139:2005.
5. Textiles – Tests for colour fastness – Part J01: General principles for measurement of surface colour EN ISO 105-J01:1999.
6. Tehnična dokumentacija Datacolor Spectraflash SF 600-CT.

Designing Web Catalogues for Women's Wedding dresses

Professional Paper

Received February 2009 • Accepted March 2009

Abstract

The article deals with web-based, and e-catalogues, respectively for women's wedding dresses using computer-based systems for visualisation of textiles and garments in virtual environments. The work described was carried out within the frame of a diploma thesis for completing the bachelor's degree related to the study programme Textiles at the Department of Textile Materials and Design, Faculty of Mechanical Engineering, University of Maribor. Above all, we focused on the Slovenian software (CAD systems) producer Arahne. The process of designing fabric patterns, visualisation of a chosen garment group – wedding dresses – and creation of a web page for their promotion is described. In order to achieve the goals, we used the following software packages: Adobe Photoshop for designing fabric patterns, ArahDrape for visualisation of woven fabrics and Microsoft FrontPage for setting-up the web catalogue.

Key words: design, construction and visualisation of woven fabrics, pattern library, CAD systems, web catalogues, women's wedding dresses

Vodilni avtor/corresponding author:

dr. Zoran Stjepanovič

tel.: +386 2 220 79 45

e-mail: stjepanovic@uni-mb.si

Alenka Kolenc, Zoran Stjepanovič, Polona Dobnik

Dubrovski

Oddelek za tekstilne materiale in oblikovanje, Fakulteta za strojništvo, Univerza Maribor

Oblikovanje spletnega kataloga kolekcije poročnih oblek

Strokovni članek

Poslano februar 2009 • Sprejeto marec 2009

Izvleček

Priprave obravnava postopek oblikovanja spletnega kataloga kolekcije ženskih poročnih oblek s pomočjo računalniško podprtih sistemov za vizualizacijo tekstilij in oblačil v navideznem okolju. Pri delu, ki je potekalo v okviru diplomskega dela visokošolskega strokovnega študijskega programa Tekstilstvo, smo se osredinili na slovenskega izdelovalca, specializiranega za razvoj CAD sistemov za oblikovanje in konstruiranje tkanin Arahne, d.o.o. V članku je predstavljen postopek oblikovanja likovnih vzorcev za tkanine, vizualizacije izbrane skupine oblačil – poročnih oblek – in izdelave spletne strani za njihovo promocijo. Pri izvedbi naloge smo uporabili naslednje programske pakete: Adobe Photoshop za pripravo likovnih vzorcev za tkanine, ki smo jih združili v knjižnico vzorcev, del pripravljenih vzorcev smo uporabili tudi na modelih, ArahDrape za vizualizacijo tkanin v kolekciji poročnih oblek in Microsoft FrontPage za izdelavo spletnih strani.

Ključne besede: oblikovanje, konstrukcija in vizualizacija tkanin, knjižnica vzorcev, CAD sistemi, spletni katalogi, ženske poročne obleke

1 Uvod

V današnjih zaostrenih konkurenčnih razmerah je pri proizvodnji tekstilnih izdelkov, pa najsi bodo to ploske tekstilije ali oblačila, še zlasti pomembna fleksibilnost oziroma hitro prilagajanje proizvodnje zahtevam trga. Med ukrepi za povečanje fleksibilnosti proizvodnje je tudi uvajanje sodobnih računalniških sistemov v vse faze nastajanja tekstilnega izdelka in njegovega uveljavljanja na

trgu. V sodobnem tekstilnem podjetju so računalniško podprti informacijski sistemi uvedeni pri vodenju in nadzoru tekstilnih procesov, prav tako pa tudi pri oblikovanju in konstrukciji tekstilij.

Zahteve trga se danes veliko hitreje spreminjajo kot pred leti. Ponudba različic posameznega izdelka mora biti obsežnejša, kar zahteva intenzivnejšo uporabo računalniške grafike. Računalniška integracija, ki je namenjena konstruiranju izdelka, je ena najpomembnejših aktivnosti pri njegovem razvoju. Pri tem imajo načrtovalci vlogo ustvarjalcev, ki izdelku opredelijo uporabnost, funkcijo in lastnosti. Na trgu je veliko različnih izdelovalcev, ki ponujajo svoje programske pakete za oblikovanje in konstruiranje tekstilij in oblačil, na primer: Nedgraphics, Lectra, Sophis, Yxendis; pomemben je tudi slovenski proizvajalec Arahne, d.o.o.

Namen prispevka je prikazati postopek vizualizacije tkanin v končnem izdelku oz. za določen namen uporabe – poročno obleko v virtualnem okolju – ter prikazati uporabnost internetnih aplikacij v tekstilstvu. Za oblikovanje knjižice likovnih vzorcev tkanin smo uporabili programski paket Adobe Photoshop 7.0, za vizualizacijo vzorcev tkanin v končnem izdelku programski paket domačega izdelovalca Arahne, d.o.o., imenovan ArahDrape, ter za oblikovanje spletne strani programski paket MS FrontPage.

2 Računalniške tehnologije in programi za podporo oblikovanju tekstilij in oblačil

Na današnji stopnji razvoja je poglobljen pomen sistemov CAD/CAM podpora celotnemu izdelovalnemu postopku, od oblikovanja oz. projektiranja in konstruiranja, do proizvodnje tekstilij in oblačil. Z uvedbo računalniških tehnologij sta doseženi bistveno boljša kakovost in večja produktivnost ter prilagodljivost potrebam trga. Tudi tekstilna industrija intenzivno prehaja v računalniško integrirane proizvodne sisteme. Filozofija uvajanja sistemov CAD/CAM je, da oblikovanje in proizvodnja izdelka pomenita celoto aktivnosti v izdelavnem času izdelka, ne pa dve ločeni, nasprotujoči si funkciji, kot je bilo pogosto razumljeno pri konvencionalnem načinu dela. Oblikovanje kolekcije tekstilij ali oblačil je z uvajanjem tehnologij CAD/CAM preprosto in hitro, s tem pa so stroški znatno nižji. Kakovost

zagotavlja sam način dela s popolnim nadzorom oblikovane kompozicije vzorca in barvnih različic izdelka, preden gre le-ta v proizvodnjo.

Sodobni računalniški programi za oblikovanje tekstilij oz. oblačil zahtevajo zmogljive računalniške grafične delovne postaje ali zelo zmogljive osebne računalnike nove generacije. Razlike med posameznimi programskimi rešitvami so opazne v kakovosti simulacij tekstilij in oblačil, fleksibilnosti, združljivosti z drugimi sistemi in ceni. Na trgu obstajajo programski paketi CAD za listne tkanine, žakarske tkanine, pletiva, čipke, tekstilni tisk, itn. Nekateri izdelovalci pa ponujajo še programske pakete npr. za 3-D simulacijo vzorcev tekstilij.

Za programe, ki tečejo v okolju MS Windows, zadošča zmogljiv osebni računalnik. Za delovanje take programske opreme je potrebna naslednja minimalna konfiguracija računalnika: zmogljiv procesor (najmanj 1,5 GHz), najmanj 1 GB delovnega spomina, trdi disk (vsaj 120 GB), 17- oz. 19-palčni barvni grafični zaslon, solidna grafična kartica, grafična tablica, barvni tiskalnik in barvni skener ustrezne ločljivosti. Z uporabo zmogljivejše strojne opreme pa ne dosežemo samo učinkovitejšega dela, temveč tudi boljše simulacije izdelkov [1].

Prednosti računalniškega oblikovanja tekstilij in oblačil so [1–5]:

- učinkovita, realistična simulacija vzorcev tekstilij in oblačil,
- večja podpora kreativnosti dela,
- predstavitev in izdelava velikega števila vzorcev tkanin na papirju v več barvnih različicah in s pripisom vseh tehničnih podatkov v zelo kratkem času,
- možnost izbire vzorcev pred samo izvedbo proizvodnega procesa,
- takojšnja povratna informacija o načrtovanem izdelku,
- lažje odločanje o izbiri izdelkov za proizvodnjo,
- večja fleksibilnost na relaciji kreacija–proizvodnja–marketing,
- optimiziranje, boljša kontrola in organizacija dela,
- povezava z drugimi otoki avtomatizacije v tekstilni industriji in
- nižji stroški proizvodnje.

2.1 Adobe Photoshop

Adobe Photoshop je program za urejanje bitnih slik in se odlikuje predvsem po tem, da lahko dela z obe-

ma vrstama grafike, torej z bitnimi slikami in vektorskimi grafikami, saj lahko v eni slikovni datoteki združujemo bitne in vektorske podatke. Program je prirejen za delo v okoljih Windows 98/NT/2000/XP/2003/Vista [6].

Program Adobe Photoshop lahko uporabljajo vsi, ki želijo narediti več, lepše in boljše v krajšem času, z manj truda in več veselja, ter je uporaben na več različnih področjih, npr. fotografije, umetnosti in tudi tekstilstva [6, 7].

V tekstilstvu *Adobe Photoshop* uspešno uporabljajo predvsem desenaterji za ustvarjanje vzorcev tkanin in pletiv, ki se potem oblikujejo in združijo v knjižnico vzorcev. Že sam program vsebuje več kot 60 različnih vzorcev. Tako pripravljene knjižnice vzorcev so osnova za programe, ki so namenjeni za oblikovanje virtualnih katalogov (npr. *PrimaVision Graphics Mode*, *LectraCatalog*, *ArahDrape*).

2.2 *ArahDrape*

Arahne je slovensko podjetje, ki je specializirano za razvoj sistemov CAD/CAM za oblikovanje in konstruiranje tkanin in za prenos podatkov do tkalskih strojev.

V njihovi ponudbi najdemo naslednje programske pakete [8]:

- *ArahPaint* (program za izdelavo osnutka žakarskega vzorca tkanin),
- *ArahWeave* (program za izdelavo vzornice in simulacijo tkanine ter produkcijski izračun),
- *ArahDrape*.

ArahDrape je programski paket za vizualizacijo tkanin v končnem izdelku. Na podlagi 2,5-D grafike, ki je izboljšana z osvetljevanjem in senčenjem, in drapiranja, ki ga definiramo z vpeljavo mreže, prikažemo, kako se tkanina poda pod lastno maso, s čimer dosežemo bolj realističen prikaz tkanine.

S simulacijo vzorcev tkanin v končnem izdelku lahko predstavimo celotno kolekcijo tkanin, s čimer se izognemo stroškom tkanja kolekcije tkanin. Za delo s programskim paketom *ArahDrape* potrebujemo sliko izdelka (skenirano fotografijo, digitalno fotografijo) in vzorce tkanin, ki jih lahko oblikujemo kot likovne vzorce s pomočjo *Adobe PhotoShop*a ali kot vzorce tkanin oz. desene s pomočjo programa *ArahWeave* [1, 8].

2.3 *MS Front Page*

Preden sta internet in svetovni splet postala dostopna širši javnosti, so v podjetjih in organizacijah za

predstavitev svojih izdelkov oz. storitev uporabljali samo natisnjeno gradivo. Z naraščanjem priljubljenosti interneta in s širjenjem svetovnega spleta pa so v številnih podjetjih v svojo predstavitevno strategijo začeli vključevati spletne kataloge oz. e-kataloge.

Tudi na področju tekstilstva je internet pomemben medijski in komunikacijski prostor, saj omogoča:

- preprosto komunikacijo in izmenjavo informacij s strokovnjaki tekstilnega področja,
- možnost 24-urnega oglaševanja in predstavljanja, sedem dni v tednu, tako da ima vsak potencialni uporabnik možnost videti izdelek, na podlagi tega pa se potem lažje odloči, ali mu leta ustreza.

Za izdelavo spletnih strani obstajajo številni programi, orodja in razvojna okolja. Dokaj preprosto izdelavo in upravljanje spletnega mesta omogoča program *Microsoft FrontPage*. Spletne strani je mogoče izdelati razmeroma preprosto; pri tem ni treba obvladati dokaj zapletenega kodiranja jezika HTML, ki omogoča pravilen prikaz in delovanje spletnih strani na zaslonu. *FrontPage* poskrbi za vse, zato lahko katerokoli podjetje, organizacija ali posameznik sam izdela in vzdržuje dokaj profesionalno in sodobno spletno stran.

Kljub preprosti uporabi programa *Microsoft FrontPage* pa mora biti vsak uporabnik programa seznanjen z osnovami računalništva in sodobnimi računalniškimi pojmi [9].

Pri oblikovanju spletnega kataloga je treba upoštevati naslednje osnovne smernice [9, 10]:

- jasno opredeliti ciljno skupino potrošnikov,
- jasno opredeliti vsebino spletne strani,
- jasno izraziti namen spletnega mesta,
- vsebina spletnega mesta naj bo kratka in razumljiva,
- vključene povezave med posameznimi stranmi oz. spletnimi mesti naj bodo logične,
- navigacija naj bo pregledna in preprosta,
- spletna stran naj bo barvno usklajena.

Žal pa se še vedno dogaja, da številni avtorji spletnih strani ne upoštevajo smernic pri načrtovanju spletnega kataloga in ponujajo spletna mesta brez jasne predstave o tem, kakšne podatke želijo ponuditi, kako jih nameravajo med seboj povezati, kakšne barvne sheme uporabiti itd.

Zato je veliko spletnih strani oblikovanih tako, da so obiskovalci ob njihovem prebiranju preveč obremenjeni z odvečnim branjem, dolgotrajnim nala-

ganjem spletnega mesta, prevečkrat se morajo posluževati gumbov „naprej“, „nazaj“, zaradi slabih barvnih kombinacij je obremenitev oči prevelika ipd., vse to pa je vzrok, da obiskovalec hitro zapusti spletno mesto, še preden v celoti pregleda njegovo vsebino [10, 11].

3 Postopek oblikovanja spletnega kataloga kolekcije ženskih poročnih oblek

S pomočjo različnih računalniških programov lahko učinkovito oblikujemo spletni katalog kolekcije poročnih oblek. V nadaljevanju bo prikazan postopek dela z nekaterimi računalniškimi programi, ki so na voljo na trgu, in so bolj ali manj specializirani za prikaz oblikovanja spletnega kataloga poročnih oblek v virtualnem okolju. Poročne obleke so v virtualnem okolju izdelane iz tkanin v različnih vzorcih.

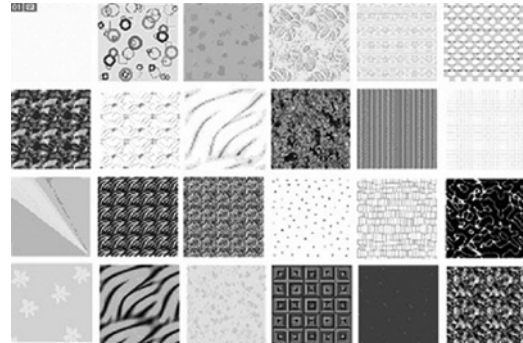
V prvi fazi dela smo uporabili Adobe Photoshop, s katerim smo pripravili knjižnico likovnih vzorcev tkanin. Te smo v drugi fazi dela uvozili v program ArahDrape, s katerim smo simulirali videz vzorcev tkanin v končnem izdelku, t.j. poročni obleki. V ta namen smo potrebovali model poročne obleke oz. izdelka. S pomočjo digitalnega fotoaparata smo v izposojevalnici poročnih oblek naredili nekaj posnetkov oz. modelov, ki smo jih nato uvozili v program ArahDrape. Izdelano kolekcijo poročnih oblek smo nato v tretji fazi dela prikazali v obliki spletnega kataloga – s pomočjo programa MS FrontPage smo izdelali spletno stran in nanjo namestili virtualni katalog.

3.1 Priprava likovnih vzorcev tkanin s programskim paketom Adobe Photoshop 7.0

Programski paket Adobe Photoshop 7.0 smo uporabili za pripravo likovnih vzorcev, ki smo jih združili v knjižnico vzorcev (slika 1). Ta je bila osnova za nadaljnje delo s programom ArahDrape. Slika 2 prikazuje nekaj likovnih vzorcev, uporabljenih za tkanine za poročne obleke.

Uporabili smo predvsem cvetlične in abstraktne vzorce, saj je uporaba geometrijskih vzorcev, kot je razvidno iz slike 5, praktično nesmiselna. Program namreč ne omogoča poljubnega drapiranja, zato je prikaz oblačila manj realističen. Za oblikovanje po-

ljubnih vzorcev in njihovo vizualizacijo v oblačilih je zato treba uporabiti posebne grafične programe, ki so sposobni obravnavati in obdelovati rastrsko in vektorsko grafiko. Takšna programska oprema je posebej primerna za izdelavo spletnih katalogov, saj učinkovito uporablja vse prednosti t.i. 2,5-D računalniške grafike.



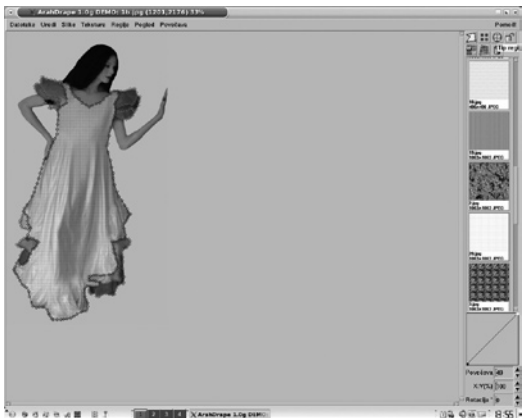
Slika 1: Prikaz knjižnice likovnih vzorcev



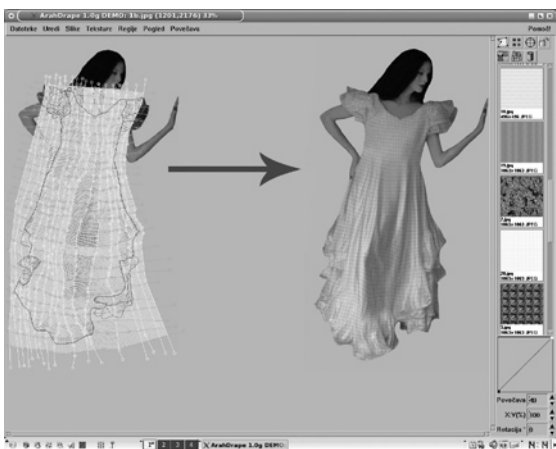
Slika 2: Prikaz kolekcije poročnih oblek, pripravljene s programskim paketom Adobe Photoshop 7.0 (likovni vzorci) ter ArahDrape (simulacija manekenke s poročno obleko)

3.2 Vizualizacija vzorcev tkanin v končnem izdelku s programskim paketom ArahDrape

Osnova za delo s programskim paketom ArahDrape je model, ki prikazuje končni izdelek, na katerem vizualiziramo tkanino. Model manekenke s poročno obleko smo v program uvozili na podlagi izdelanega digitalnega posnetka lutke s poročno obleko. Za uspešno delo smo potrebovali sliko končnega izdelka v beli ali drugi barvi, vsekakor pa naš model ni smel vsebovati vzorca, saj že obstoječega vzorca ne bi mogli popolnoma izbrisati in ga nadomestiti z novim.



Slika 3: Prikaz mejnih linij med deli oblaci in okoličo in prenos vzorca v končni izdelek



Slika 4: Primer vizualizacije tkanine v končnem izdelku s programom ArahDrape

Na izbranem modelu smo izvedli naslednja opravila:

- označili vse mejne linije in s tem definirali območja, na katera smo prenesli izbrani vzorec tkanine (slika 3),
- na podlagi senčenja in z vpeljavo mreže smo izdelali realističen videz tkanine pri končnem izdelku, to je poročni obleki (slika 4). Zaradi zahtevnosti gubanja smo označili šestnajst območij ter uporabili kompleksno mrežo ustrezne gostote. Če je gubanje manj zahtevno oziroma če je tkanina bolj toga, lahko uporabimo preprosto mrežo.

Ker smo želeli prikazati dejansko uporabnost programa ArahDrape v primerjavi z drugimi grafičnimi programi, ki jih prav tako lahko uporabimo za



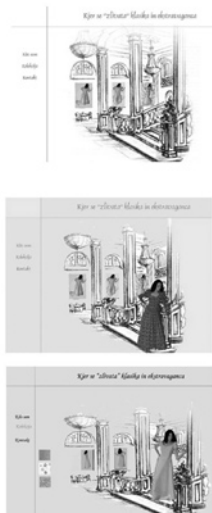
Slika 5: Primerjava rezultatov vizualizacije končnih izdelkov s programskima paketoma ArahDrape in PhotoShop 7.0

vizualizacijo tkanin v končnem izdelku, smo uporabili geometrijski vzorec. Kot je razvidno s slike 5, pri uporabi programa Photoshop izdelek deluje zelo togo in premalo realistično, da bi lahko dobili kakršnekoli uporabne informacije o končnem izdelku. Popolnoma drugačen rezultat pa smo dosegli z uporabo programa ArahDrape. Razlika je manj opazna pri uporabi cvetličnih vzorcev.

3.3 Izdelava spletnega kataloga s programskim paketom MS FrontPage

Pri načrtovanju spletnega mesta smo jasno definirali, kaj želimo prikazati, kakšnega videza naj bodo elementi, ki jih uporabljamo pri izdelavi spletne strani, in kako naj delujejo oziroma kako naj bodo med seboj povezani. Ker smo pri oblikovanju upoštevali tudi pomen barv, smo izdelali različne vizualne predloge za spletno stran (slika 6). Izmed izdelanih predlog smo izbrali sivo barvno shemo. Ker smo želeli na spletni strani prikazati več različnih kategorij informacij hkrati, smo se odločili za obliko spletne strani z okvirji. Tako izdelano spletno mesto vsebuje naslednje elemente (slika 7):

- naslov strani (na vrhu),
- vsebino strani, to je glavni okvir (desno), kjer je predstavljena kolekcija ženskih poročnih oblek, in
- navigacijski meni (levo), ki vsebuje vse povezave na nadaljnje strani spletnega kataloga (kolekcija, kdo sem, kontakt).



Slika 6: Različne vizualne predloge za spletno stran kolekcije poročnih oblek

Pripravili smo spletni katalog s 116 stranmi. Slika 8 prikazuje nekaj izdelanih strani (uvodno stran, stran Kolekcija, stran Kdo sem, stran Kontakt). Stran Kolekcija vsebuje še povezave do 112 podstrani, del teh pa prikazuje slika 9.

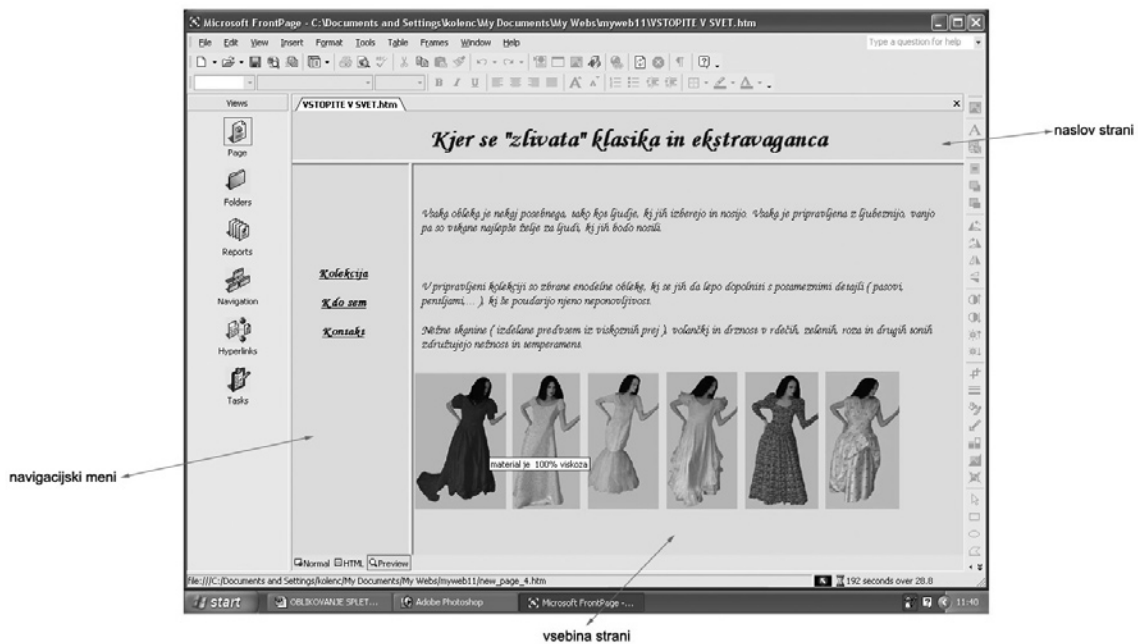
4 Sklep

Prispevek prikazuje učinkovit način oblikovanja spletnega kataloga kolekcije ženskih poročnih oblek z uporabo programskih paketov Adobe PhotoShop, ArahDrape in MS FrontPage.

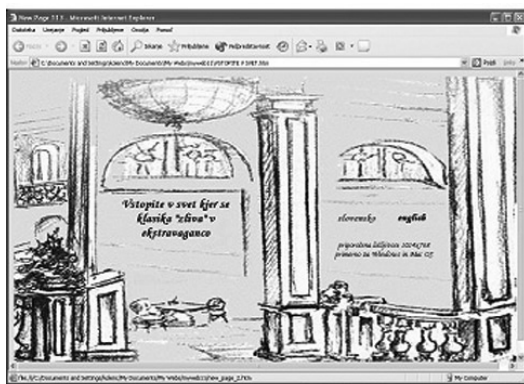
Z uporabo ustreznih računalniških tehnologij in programske opreme je možno učinkovito in atraktivno predstaviti oblačila in tekstilije v navideznem okolju in s tem povečati fleksibilnost tekstilnih podjetij oz. izboljšati njihove konkurenčne prednosti. Internetne aplikacije in še zlasti spletni katalogi so na področju tekstilstva še posebej uporabni, saj z njimi izdelke predstavimo in ponudimo na sodoben način. Prispevek nakazuje, da se razen specializiranih, posebej za konfekcijsko industrijo razvitih programov za vizualizacijo oblačil, lahko za to uporabijo tudi drugi ustrezni grafični programi.

5 Literatura

1. STJEPANOVIČ, Z. *Nove računalniške tehnologije v tekstilstvu, e-učno gradivo*, <<http://fs-server.uni-mb.si/>> [accessed: 10. 6. 2008].
2. Jezernik A. et al. *Računalniki pri konstruiranju in v proizvodnji*. Maribor : TF –Strojništvo, 1992.



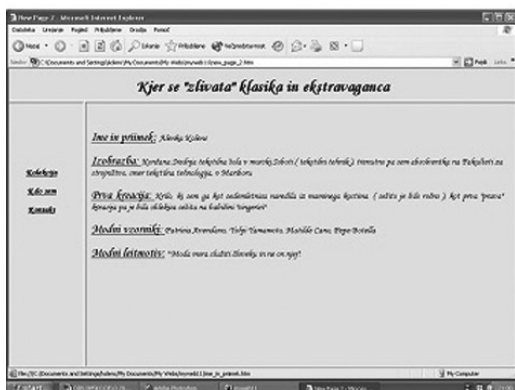
Slika 7: Prikaz osnovnih komponent spletne strani



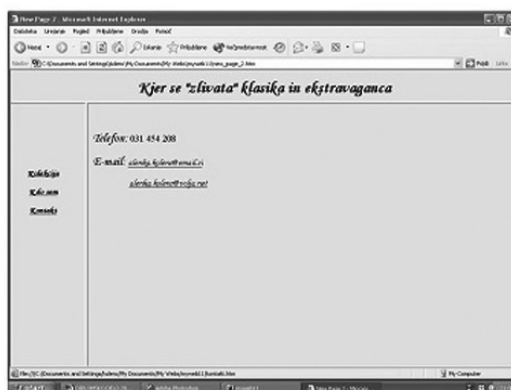
Uvodna stran



Kolekcija



Kdo sem



Kontakt

Slika 8: Prikaz strani (Uvodna stran, Kolekcija, Kdo sem, Kontakt) spletnega kataloga kolekcije poročnih oblek



Slika 9: Prikaz podstrani spletnega kataloga kolekcije poročnih oblek

- MAGENAT-THALMANN, N., VOLINO, P. From early draping to haute couture models: 20 years of research. *Visual Comput*, 2005, vol. 21, p. 506–519.
- VOLINO, P., CORDIER, F., MAGENAT-THALMANN, N. From early virtual garment simulation to interactive fashion design. *Computer-Aided Design*, 2005, vol. 37, p. 593–608.
- TEXTRONICS Design Presentation. <<http://www.textronic.com/>> [accessed: 17. 6. 2008].
- ADOBE PHOTOSHOP 7.0. Ljubljana : Pasadena, 2002.
- Adobe Photoshop. <<http://www.adobe.com>> [accessed: 12. 5. 2008].
- ARAHDRAPÉ: Tutorial. Arahne d.o.o. <<http://www.arahne.si>> [accessed: 12. 5. 2008].
- FRONTPAGE 2003 Courses. <<http://office.microsoft.com/en-us/training>> [accessed: 12. 5. 2008].
- JURIČ, M. B., PUŠNIK, M. *Informatika v medijih II*. Maribor : Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2004.
- DEBEVC, M., KOCJAN STJEPANOVIČ, T. *Uvod v oblikovanje interakcije človek-računalnik*. Maribor : Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, 2005.

Mednarodni projekt MUDRA Learning Network

Oddelek za tekstilne materiale in oblikovanje Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru in Mariborska razvojna agencija (MRA) sta se februarja 2008 vključila v projekt MUDRA Learning Network (ime MUDRA izvira iz imen dveh rek, MUra-DRAva), katerega nosilec je VOKA – Chamber of Commerce of East Flanders – Gospodarska zbornica Zahodne Flandrije. Projekt sofinancira flamska vlada (Belgija). Pri projektu sodelujejo tudi Oddelek za tekstilstvo Univerze v Gentu (Belgija), Tekstilno-tehnološka fakulteta zagrebške univerze in območne Gospodarske zbornice Hrvaške (Varaždin, Čakovec, Karlovac, Krapina). Projektne aktivnosti vodijo koordinatorji: Els Delaere (VOKA), Johanna Louwagie in Sybille Storme (Oddelek za tekstilstvo Univerze v Gentu), Vladimir Rudl in Zoran Hedžet (MRA Maribor), Zoran Stjepanović UM-Fakulteta za strojništvo Maribor), Ana Marija Grancarić (Tekstilno-tehnološka fakulteta Univerze v Zagrebu) in Božica Šantek (Hrvaška gospodarska zbornica Varaždin). Pri pripravi projektne dokumentacije je sodelovala tudi Alenka Majcen Le Marechal, predstojnica Oddelka za tekstilne materiale in oblikovanje, pri projektih aktivnostih pa kot namestnica koordinatorja sodeluje Simona Jevšnik, obe s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru. Osnovne podatke o projektu in njegovih aktivnostih si lahko preberete na spletni strani <http://www.mudraplatform.eu/>.

Projekt je takoj na začetku izvajanja aktivnosti dobil svoj zaščitni znak, ki ga je oblikoval Luka Zornik, študent prve stopnje študijskega programa Oblikovanje in tekstilni materiali Fakultete za strojništvo

Univerze v Mariboru. Ideje za končno obliko znaka so bile oblikovane na sestanku koordinatorjev projekta MUDRA aprila 2008, Luka Zornik pa jih je z izjemnim oblikovalskim čutom prenesel v dovršeno, zaključeno grafično podobo.

Projekt – učna mreža MUDRA – je namenjen majhnim in srednje velikim podjetjem na področju tekstilstva. Izhaja iz večletnih aktivnosti mednarodne podjetniške mreže Plato. Metodologijo zanjo so leta 1988 razvili v Belgiji. Nastala je bila iz potrebe po spodbujanju podjetniške kulture, poslovnih priložnosti in prenosa poslovnih znanj v manjša in srednje velika podjetja. Osnova metodologije sta mreženje in mentorstvo. Mreženje je neformalno druženje podjetnikov pri iskanju poslovnih priložnosti in širjenju poslovnih stikov, mentorstvo pa pomeni prenos znanja in izkušenj večjih, uveljavljenih podjetij.

Učna mreža temelji na kakovostnem mentorstvu oziroma posredovanju izkušenj večjih podjetij na področju vodenja, marketinga in tehnološkega razvoja srednje velikim, majhnim in mikro podjetjem, ki so šele na poti k optimalnemu delovanju svojih poslovnih sistemov. Praksa podobnih projektov, ki so potekali po načelu sistema Plato, je pokazala, da posredovanje izkušenj ni potekalo le v smeri „velika podjetja majhnim podjetjem“, temveč so srečanja udeležencev projekta spodbudila nekatere nove poslovne ideje, ki so bile uporabne tudi za večje poslovne sisteme. Pri projektu MUDRA sodelujejo štiri mentorska podjetja (iz vsakega mentorskega podjetja je določen po en mentor) na slovenski strani ter enako število mentorjev na hrvaški strani. V obeh državah je bilo skupaj ciljno animiranih okrog 40 podjetij z različnih področij tekstilstva in proizvodnje oblačil.

Projektne aktivnosti obsegajo organizacijo mesečnih srečanj, ki potekajo od decembra 2008 do julija 2009, ko bo projekt končan. Zaradi lažje organizacije mesečnih srečanj in ob upoštevanju proizvodnega programa vključenih podjetij sta bili na skupni delavnici vseh udeležencev projekta, ki je potekala novembra 2008 v Jeruzalemu, oblikovani dve delovni skupini. Na posameznih srečanjih obeh delovnih skupin mentorji, koordinatorji in povabljeni predavatelji predstavljajo svoja podjetja in pripravijo uvodno predavanje na določeno menedžersko, podjetniško ali tehnološko temo. Po predavanjih je organizirana razprava o vodilni temi, vedno je tudi čas za neformalne pogovore med udeleženci. Koor-



Slika 1: Logo projekta MUDRA Learning Network



Slika 2: Uvodni nagovor glavne koordinatorice Els Delaere (VOKA, Belgija) in hrvaške koordinatorice Božice Šantek na skupnem sestanku obeh delovnih skupin 24. maja 2009 v Varaždinu

dinatorji projekta pomagajo sodelujočim podjetjem pri navezavi stikov s sorodnimi podjetji v Belgiji. Osnovni razlogi, zaradi katerih so se v projekt vključila mentorska in manjša tekstilna in konfekcijska podjetja:

- navezovanje novih poslovnih stikov in pridobivanje novih poslov (posredno in neposredno),
- neposreden dostop do mreže domačih in tujih podjetij,
- priložnost za osebni razvoj,
- brezplačen trening mentorjev in obiski podjetij v Belgiji,
- pridobivanje novih podjetniških znanj in veščin,
- izmenjava/pridobivanje dobrih poslovnih idej,
- širjenje obsega poslovanja oz. rast podjetja.

Dosedanji udeleženci podobnih projektov pravijo, da se z vsakega srečanja vrnejo z novo energijo in motivacijo. Srečanja se razlikujejo od podobnih podjetniških druženj, saj so organizirana neposredno v podjetjih, ki so člani učne mreže.

Slovenski in hrvaški mentorji, ki so se skupaj s koordinatorji projekta MUDRA septembra 2008 udeležili delavnice v Belgiji, so:

- Vera Merc, Prevent Mislinja, d.o.o., Mislinja
- Mateja Gorše, Beti Preja, d.o.o., Metlika
- Igor Drev, TSP, d.d., Maribor
- Jure Sedeljšak, Svilanit, d.d., Kamnik
- Milan Lušić, Varteks, d.d., Varaždin
- Davor Sabolić, Čateks, d.d., Čakovec
- Alan Đurek, Regeneracija, d.d., Zabok
- Dalibor Maršić, Pletix, d.o.o., Kamanje

Namero za vključitev v projekt (večina jih intenzivno in zavzeto sodeluje pri projektnih aktivnostih) so izrazila naslednja slovenska podjetja: ELKROJ Modna oblačila, d.d., Nazarje, Co. ANDRAŽ, d.o.o., Celje, SOVEN, d.o.o., Selnica ob Dravi, SMS Šiviljstvo Šket, Marjana Šket, s.p., Podplat, OBLEKA POMERI, Zlatko Martinović, Maribor, MODNO KROJAŠTVO, Habinger Jožica, s.p., Maribor, MODNO ŠIVILJSTVO IN VEZILJSTVO VIDA, Miklavž na Dravskem polju, TRIMAL Ljutomer, d.o.o., BLISK NEW, d.o.o., Maribor, KROJAŠTVO ROŽMAN, Branko Rožman, s.p., Brežice, PJP, d.o.o., Slovenska Bistrica, EP Ervin Perčič, s.p., Kozje, VIDA PLETENINE, d.o.o., Domžale, ŠIVILJSTVO JOSAR, s.p., Petrovci, E 2 RO Dizajn, s.p., Maribor, ŠIVILJSTVO Lady D, s.p., Murska Sobota, ŠIVILJSTVO TITAN, s.p., Murska Sobota in KONFEKCIJA MARJA, s.p., Podčetrtek.



Slika 3: Udeleženci skupne delavnice projekta MUDRA v Jeruzalemu



Slika 4: Utrinek z delavnice v Jeruzalemu, november 2008

Pomembna projektna aktivnost je oblikovanje tehnološke platforme MUDRA, v sklopu katere so objavljeni pomembni dokumenti z opisi projektnih

aktivnosti in predelanih tem. Udeležencem projekta je za učinkovito medsebojno komunikacijo namenjen posebej oblikovani forum MUDRA, dosegljiv s povezavo z uvodne spletne strani projekta. Mednarodni projekt MUDRA Learning Network je edinstven, ker povezuje slovenska, hrvaška in belgijska podjetja, ki delujejo na področju tekstilne in konfekcijske industrije. Projektne aktivnosti so namenjene neposrednemu mreženju in spodbujanju sodelovanja med večjimi, srednje velikimi, majhnimi in mikro podjetji za višjo stopnjo medsebojnega zupanja ter izboljšanja konkurenčnosti in tržnega položaja.

Zoran Stjepanovič

*slovenski koordinator projekta MUDRA Learning Network
UM-Fakulteta za strojništvo, Oddelek za tekstilne materiale in oblikovanje*

Prof. Metka Vrhunc, zaslužna profesorica Univerze v Ljubljani

Z naslovom zaslužne profesorice je Univerza v Ljubljani prof. Metki Vrhunc, predavateljici na Oddelku za tekstilstvo v Ljubljani, Katedri za oblikovanje tekstilij in oblačil, podelila priznanje za življenjsko delo. S tem naslovom ji ljubljanska univerza omogoča pristojnosti in pripadajoči status, ki ji z vidika širših interesov univerze na ustrezni ravni ponuja nova poslanstva in udejstvovanje.

Življenjsko delo redne profesorice Metke Vrhunc je tesno povezano s Katedro za oblikovanje tekstilij in oblačil na Oddelku za tekstilstvo Naravoslovno-tehniške fakultete v Ljubljani. Za njen razvoj, rast in uspešnost v najširšem pomenu si je iskreno prizadevala vse od njene ustanovitve leta 1979. Brez obotavljanja bi lahko pritrdili, da sedanje Katedre

za oblikovanje tekstilij in oblačil, ki se je razvila v priznano raziskovalno in izobraževalno središče doma in v tujini, brez profesorice Metke Vrhunc ne bi bilo.

Svojo ustvarjalno pot je nadvse uspešno začela v projektantski skupini za gradnjo novega kliničnega centra v Ljubljani že takoj po študiju na Fakulteti za arhitekturo v Ljubljani, kjer je leta 1963 z odliko diplomirala pri profesorju Edvardu Ravnikarju. Kmalu pa se je z vsem svojim znanjem in talentom usmerila v oblikovanje oblačil in v desetletju, ki je sledilo, korenito posegla v industrijsko oblikovalsko prakso v Sloveniji, ki je marsikje tedaj sploh še niso imeli. Tako je z modnimi oblačili nadvse uspešno promovirala na novo ustanovljeni Butik Koteks-Tobus in že leta 1968 postala prva oblikovalka pri Industriji usnja Vrhnika. Sledili so številni revolucionarni projekti, samostojne modne revije in najprestižnejše nagrade ter diplome na različnih prireditvah, razstavah in sejmih v domovini in na tujem. Ustanovila je prvi razvojni center za oblikovanje usnja v tedanji Jugoslaviji, na Vrhniki in za krzno v Šmartnem pri Litiji, postala je članica evropskega centra Modeurope in vodja sekcije za modno oblikovanje pri Društvu oblikovalcev Slovenije. Leta 1978 je postala še vodja razvojnega oddelka v Tovarni kovčkov in usnjene galanterije Toko Domžale, kjer je delovala, dokler se ni odzvala povabilu profesorja Maksa Stupice z oddelka za tekstilno tehnologijo tedanje Fakultete za naravoslovje in tehnologijo v Ljubljani. Pristopila je k pripravi novega študijskega programa za oblikovanje tekstilij in oblačil, ki je uvedel ustanovitev nove študijske smeri, kamor je bila povabljen zaradi svojih dolgoletnih izkušenj, pridobljenih v industriji. Tako so bile postavljene



dobre možnosti za začetek v Sloveniji povsem nove pedagoške prakse na področju oblikovanja tekstilij in oblačil.

Skupina tedaj že priznanih mladih umetnikov in arhitektov, ki jih je k sodelovanju povabila Metka Vrhunc, se je s svojim interdisciplinarnim pristopom dobro uglasila s tekstilno-tehnološkimi vsebinami in uspešno uveljavila nov program, ki pa se je z leti le še bogatil z različnimi sodobnimi pridobitvami in novejšimi pristopi. Prvotno predstojništvo katedre je bilo zaupano profesorju Milanu Butini, po njegovi upokojitvi pa je leta 1995 predstojnica katedre postala profesorica Metka Vrhunc. Z inventivno naravo celotnega razmišljanja je v kolektivu še naprej spodbujala raziskovalno delo in si zelo prizadevala poglobiti tedaj že lepo vpeljane mednarodne aktivnosti. Katedra je postopoma vstopala v čedalje več bilateralnih mednarodnih projektov in bila uspešna na mednarodnih tekmovanjih, kot so na primer Mittel Moda in It's v Italiji, European Way(s) of Life v Franciji in New talents v ZDA in Nizozemski. Magistrsko delo *Rumeni kvadrat* Tjaše Bavcon in Jasmine Ferček, ki je bilo opravljeno pod mentorstvom prof. Metke Vrhunc, je leta 2007 prejelo nagrado *Red dot*, najpomembnejšo evropsko priznanje za inovacijsko oblikovanje, ki jo podeljuje Design center v Essnu v Nemčiji. Projekt *Rumeni kvadrat* je bil prvič zelo uspešno predstavljen v Caroussel du Louvre leta 2002 v okviru European Way(s) of Life in potem še istega leta v Seul Art Centru v okviru mednarodnega simpozija. Različni projekti avtoric rumenega kvadrata in drugih uspešnih študentov pod istim mentorstvom so bili leta 2006 predstavljeni tudi na European Way(s) of Life 2 – Young Talents for Tomorrow v Nantes, Le lieu Unique v Franciji.

Za študente so bila predvsem zelo koristna krajša gostovanja tujih profesorjev z uglednih oblikovalskih šol iz Finske, Velike Britanije, Nizozemske, Italije, Francije, Danske in ZDA. Metka Vrhunc je z velikim zanimanjem in s številnimi pričakovanji, takoj ko je to bilo mogoče, prevzela tudi vlogo predstavnice Katedre za oblikovanje tekstilij in oblačil v mreži umetniških, arhitekturnih in oblikovalskih šol Cumulus (CUMULUS International Association of Universities and Colleges of Art, Architecture, Design and Media), ki je tematska mreža, povezana s širšo mrežo Erasmus, kjer so združene vse fakultete, ki podpirajo medsebojno sodelovanje in izmenjavo študentov in profesorjev.

Od takrat je na tem področju opravila veliko koristnega tako za posodobitev tekstilne stroke kot za vsakega posameznega študenta, ki je smel gostovati na kateri izmed priznanih evropskih fakultet. Enako pa lahko ponudimo tudi tujim študentom, ki se čedalje pogosteje odločajo za študij pri nas. Zelo odmevni sta bili razstava in modna revija na CUMULUS konferenci *West meets East – 300 years of shared design and craft history*, ki sta bili leta 2003 na State University of Technology and Design v St. Peterburgu v Rusiji.

Če se osredinimo samo na najpomembnejše nagrade, ki jih je za svoje delo prejela profesorica Metka Vrhunc, moramo najprej omeniti nagrado Prešernovega sklada, ki jo je v Ljubljani prejela leta 1979, ravno na prelomu svoje pestre ustvarjalne kariere. Prešernova nagrada, ki je vsekakor najvišje kulturno priznanje v državi, je potrdila njene izjemne uspehe in inventivne dosežke, s katerimi je vrsto let zelo uspešno zastopala usnjarsko in krznarsko panogo tedaj cvetoče slovenske tekstilne industrije tudi zunaj meja domovine.

Vrhunčeva je uvedla individualno delo s študenti oblikovanja

Sledile so še številne druge omembe vredne nagrade, posebej obe častni pohvali na desetem, leta 1984, in petnajstem mednarodnem bienalu industrijskega oblikovanja BIO v Ljubljani leta 1996, a profesorica Metka Vrhunc se je tedaj že sedemnajst let z vso predanostjo razdajala svojim študentkam in študentom. Z njimi je izvedla številne modne revije in razstave. Vsako leto je priredila vsaj eno večjo javno predstavitev. Neutrudno si je prizadevala za osebno in kreativno rast študentov. Z vsakim posebej je razvijala lastne tematike, ki so zahtevale tudi ustrezne materiale in določene tehnologije izvedbe. Individualen pedagoški pristop in projektno delo, ki ju je uvedla, sta zahtevala nenehno zbranost in izdatno tehnološko podporo, saj je pri raziskovalnih projektih s študenti vedno razmišljala o najtežjem, predvsem o strojni, industrijski izvedbi. Vzgojila je številne mlade kadre za slovensko industrijo in se nenehno prilagajala potrebam naglih sprememb v krhkem svetu mode. Govor je o razvojnih oddelkih različnih še vedno uspešnih slovenskih tekstilnih tovarn, ki jih vodijo njeni diplomanti in magistri. Najdemo jih tudi v številnih z modo in oblikovanjem povezanih poklicih. So kostumografi v gledališču,

stilisti, modni novinarji, grafični oblikovalci ali nosilci lastnih blagovnih znamk, ki so postale poznane in slavne, kot na primer Cliche, Studio Draž, AlmirSađar ali Zoran Garevski. Nekateri pa so po diplomah odšli študirat v tujino in tam za vedno ostali, kot Darja Maležič in Nataša Čagalj, ki je bila deset let umetniška direktorica v Parizu, svetovnem središču mode, zdaj pa je vodilna umetniška direktorica pri blagovni znamki *Stella McCartney* v Londonu. Za potrebe slovenske tekstilne industrije je pridobila različne raziskovalne projekte, kjer je skupaj s študenti sledila svetovnim modnim smernicam, jih razvijala in prilagajala izvedbenim možnostim domačih tovarn. S presenetljivo svežino svojih misli je navduševala mlade in se prilagajala sodobnim izzivom, pred katerimi smo se znašli na začetku novega tisočletja, ko se je velikoserijska tekstilna proizvodnja skoraj popolnoma premaknila iz Evrope. Projekti za slovensko industrijo pod okriljem ministrstva za znanost v letih 1980–1992 so bili zanimivi in za študente zelo poučni. Z njimi je bilo industriji ponujenih veliko uporabnih proizvodnih rešitev, izvedbenih izboljšav in oblikovalskih strategij za zasnove modnih kolekcij oblačil.

Diplomirani inženirji oblikovanja tekstilij in oblačil ali po novem bolonjskem programu diplomirani oblikovalci tekstilij in oblačil ter magistri oblikovanja tekstilij in oblačil so po študiju sposobni prevzeti izzive zahtevne industrijske proizvodnje ter ponuditi svoje kakovostne rešitve na mednarodnih sejnih in trgih. Posebnost programa, ki ga je sooblikovala in uspešno izvajala tudi prof. Vrhunčeva, je namreč v čim širši in interdisciplinarni zasnovi, ki združuje umetnost, likovno teorijo, tehnologijo in tekstilno oblikovanje z oblikovanjem oblačil in industrijskim oblikovanjem na splošno ter arhitekturo v primarnem sklopu ter digitalne medije, predstavljene tehnike, umetnostno zgodovino, tržno podjetništvo ter psihologijo in sociologijo v drugem, enakovrednem sklopu.

Študente je navduševala tudi za slovensko kulturno dediščino

Velik poudarek je profesorica Metka Vrhunc pri projektih namenjala tudi bogati slovenski kulturni dediščini. V modnih revijah je s sodobnimi načeli oblikovanja oplemenitila marsikatero že pozabljeno slovensko tekstilno tehniko ali običaj. Večletni raziskovalni projekt o ohranitvi in posodobitvi idrijske

čipke je dodobra zaposlil celo katedro in bistveno vplival na pristop in gledanje na sodobno čipko. V Idriji, kjer se čipka še dandanes avtohtono izdeluje, čipkarstvo celostno zaznamuje identiteto kraja, ne samo turistično, kar posredno vpliva tudi na kulturno podobo Slovenije. Z enako pozornostjo kot čipke se je prof. Vrhunčeva lotevala tudi drugih zgodovinskih tem, ki jih je pogumno prevedla v sodoben likovni in konceptualni jezik. Svojo skoraj tridesetletno pedagoško prakso je sklenila z odmevnim študentskim projektom – modno revijo z naslovom *Plečnik in modni eksperiment*. Kot posebno obliko promocije ga je ponudila mestu Ljubljana. Večkrat ponovljeni dogodek je prikazal mojstra arhitekta v povsem novi luči. Kot izvrstna umetnica pa se je Metka Vrhunc ravnokar znova predstavila na skupinski mednarodni razstavi z naslovom *Kruh kot umetnost* – umetnost kot kruh, ki je bila na ogled v Slovenskem etnografskem muzeju v Ljubljani.

Kljub zavestni odločitvi, da svoj talent in znanje na vrhuncu svoje kariere preusmeri k pedagoški praksi, profesorici Metki Vrhunc nikoli ni bilo žal. Ni ji bilo težko poskrbeti za nešteto malenkosti, prošenj in vlog, ki bi študentom izboljšale študijske razmere, pripomogle k primerni strojni opremljenosti šolskih delavnic in vsem omogočile uspešno delo, od pedagoških kolegov do tehničnih sodelavk. Njena zasluznost je predvsem v dobrohotnem in pravičnem odnosu do študentov. Ko so se zaposlili na različnih delovnih mestih, so ostali povezani s fakulteto in s svojo mentorico ter s številnimi uporabnimi nasveti pomagali mlajšim generacijam, kar je verjetno najboljša življenjska popotnica, ki jo lahko dobijo le s srčnostjo in iskrenostjo.

Iz zapisanega bi lahko povzeli, da je bila Metka Vrhunc očitno ključna oseba za utemeljitev, izvedbo in razvoj univerzitetnega študija oblikovanja tekstilij in oblačil v Sloveniji. Njena usmerjena dinamična aktivnost je dejansko omogočila formiranje vrhunskih strokovnih kadrov, ki so tako povezani z razvojem umetnosti in znanosti na specifičnem oblikovalskem področju, kot tudi kadrov, usposobljenih za gospodarske dejavnosti. Vključevanje takih kadrov seveda odpira zaželeno in potencialno paleto možnosti individualnih odločitev, ko so posamezniki usposobljeni, da se vključujejo v okvir gospodarskih družb, ali pa se odločijo za ustanavljanje lastnih, na trg usmerjenih podjetij.

Metka Vrhunc je odmevno ime, ki si je s svojo strokovno in pedagoško prakso pridobilo ugled v razvi-

tem svetu ter pomagalo krepiti prepoznavnost Slovenije na mednarodnem prizorišču. To ji je uspelo še zlasti s povezavami v Cumulusu, največji mednarodni mreži pedagoških ustanov Evropske skupnosti in širše. Po njenem preboju bo kljub odhodu naslednikom, tako pedagogom kot diplomantom, veliko lažje vstopati in se vključevati v čedalje bolj trdo in konkurenčno globalizirano okolje.

Univerza v Ljubljani bo tudi v prihodnje potrebovala vitalne povezave s svojimi starejšimi, a še vedno raziskovalno in ustvarjalno aktivnimi pedagogi.

red. prof. Marija Jenko
red. prof. Saša J. Mächtig

* Prof. Metka Vrhunc je doslej druga na Oddelku za tekstilstvo v Ljubljani, ki je prejela naziv zaslužnega profesorja Univerze v Ljubljani. Prvi s tega Oddelka, ki mu je univerza podelila ta naziv, je bil za služni prof. dr. Franjo Kočevar.

Veliko obljub za podporo razvoju ni odgnalo skrbi gospodarstvenikov

Ne spomnim se, kdaj nazadnje so bili prvi meseci leta tako polni odmevnih srečanj vladnih predstavnikov z gospodarstveniki, javnim sektorjem, tiskovnimi konferencami glede trenutnih ekonomskih razmer, pa z javnimi soočenji med tremi socialnimi partnerji – delodajalci, sindikati in vlado ter s posveti z gospodarstveniki. Kaže, da so resne svetovne gospodarske razmere celotno državo spravile na noge. Nekateri sicer pravijo, da protikrizni ukrepi prihajajo prepočasi in da ne bi smeli tako dolgo čakati, da bo gospodarstvo tako na tleh, da se ne bo moglo pobrati z zapoznelimi, pa čeprav močnimi finančnimi injekcijami.

Pa vendarle – kot pravijo vladni predstavniki na teh različnih srečanjih z gospodarstveniki, smo se zdaj preveč ukvarjali s krizo samo z besedami, pre malo smo razmišljali, kako naprej. Ukrepati je tre-

ba sistemsko, najti pravo pot za nove razvojne in poslovne priložnosti. Zato se je letos vlada odločila še izdatneje podpreti tehnološki razvoj in razvojno-raziskovalne projekte v podjetjih. Proračunska sredstva za te razvojne projekte so bila sicer na voljo podjetjem že v prejšnjih letih, vendar pa bo vlada letos za vlaganja v velikih, malih in srednjih podjetjih namenila več sredstev in po zagotovilih vladnih predstavnikov bodo tudi poenostavili razpisne postopke, poročanje, selekcionirali obrazce, skratka prisluhnili naj bi predlogom podjetij za poenostavitve prijav na razpise; prednost pri izbiri bodo dali sami vsebini projekta ne pa, ali je prijava formalno-oblikovno ustrezno pripravljena in izpolnjena po predpisanih obrazcih. Posebno pozornost so pri teh projektih namenili malim in srednjim podjetjem, da bi jim posebej v tem času pomagali pri zagotavljanju likvidnosti, ohranjanju razvojne aktivnosti in konkurenčnosti. Vsi projekti so torej usmerjeni v nakup nove tehnološke opreme in v naložbe.

Posvete z gospodarstveniki, kjer so bili predstavljeni načrtovani razpisi in vladni ukrepi, potekali pa so po različnih slovenskih regijah vse do 18. februarja, so pripravljali predstavniki ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo ter ministrstva za gospodarstvo skupaj z območnimi gospodarskimi zbornicami.

Medtem ko je bilo v letu 2008 v proračunu ministrstva za visoko šolstvo, znanost in tehnologijo za tehnološki razvoj namenjenih 24 milijonov evrov, bodo po napovedih ministrstva letos ti zneski veliko večji: za tehnološki razvoj je načrtovanih 40 milijonov evrov, skupaj s sredstvi za spodbujanje razvoja in raziskav za rešitev iz krize bodo še dodatno namenili 58 milijonov evrov, skupaj torej 98 milijonov evrov. Da bi bila podjetja sposobna ta sredstva tudi dejansko porabiti, so jih na teh posvetih seznanili z razpisi in novostmi, hkrati pa so vladni predstavniki želeli dobiti od njih predloge, pobude, ki jih bo vlada upoštevala pri pripravi razpisov. Ministrstvo za gospodarstvo pa je ob tej priložnosti še posebej predstavilo instrumente protikriznih ukrepov, ki so v njegovi pristojnosti; na ministrstvu, ki prek Podjetniškega sklada financira raziskave in razvoj v podjetjih ter investicije ter razvoj človeških virov, so letos povečali sredstva za sofinanciranje nakupa nove opreme (za 16 milijonov evrov), poenostavili so postopke za sredstva, ki se črpajo iz evropskih strukturnih skladov. Napovedali so, da bo že spomladi 2009 objavljen javni razpis za pridobitev

jamstev za zavarovanje bančnih posojil s subvencijo obrestne mere, s čimer bodo podjetjem omogočili, da bodo hitro prišla do ugodnih posojil brez dodatnih zavarovanj; s temi bo po novem mogoče financirati tudi obratna sredstva. Višina teh posojil Slovenskega podjetniškega sklada se bo po zagotovilih ministrstva za gospodarstvo dvignila na 1,5 milijona evrov; pri razpisu naj bi po napovedih sodelovala večina bank, da bo le-ta dostopen čim večjemu številu podjetnikov. Razpis za subvencije za tehnološko opremo v mikro, malih in srednjih podjetjih, ta naj bi bil prav tako objavljen spomladi, naj bi zaradi preprostejših razpisnih pogojev spodbudil večjo prijavo teh podjetij: merila za ocenjevanje prijavljenih projektov naj bi bila prilagojena novim gospodarskim razmeram v okolju, odpiranje novih delovnih mest namreč naj ne bi bil več glavni pogoj, dovolj bo že, če bodo sploh lahko ohranila obstoječa delovna mesta, omogočena je preprosta prijava z elektronskim prijavnim obrazcem in poudarek naj bi bil na kakovosti projekta.

Prav na zapletenost vseh prijavnih postopkov so podjetja že v prejšnjih letih večkrat opozarjala in vedno znova tudi dobila zagotovilo, da bodo poenostavili razpise. Gospodarstveniki so ob tem opozorili tudi, da se sredstva, namenjena za razvoj gospodarstva, drobijo za plačilo storitev raznih svetovalnih organizacij, nimamo pa nekoga, ki bi znal delati in tudi dejansko znal spraviti nove izdelke na trg. Predlagali so, da bi moral biti v ospredju projekt, ideja za nov izdelek, cilj pa bi bil dosežen, ko bi novi izdelek začeli izdelovati in bi dobil svoj prostor na trgu. In kaj počnemo zdaj? Država financira samo projekte, nima pa nikakršnega pregleda, kaj se je s temi projekti zgodilo, ali so tudi dejansko na trgu, kakšna je njihova uspešnost. Kje so vse te svetovalne organizacije takrat, ko je treba spraviti nov izdelek na trg, ko je treba vzpostaviti prodajne mreže in najti tržne niše?

Zelo obetavne subvencije za tehnologijo in razvojno-raziskovalne projekte, ki sta jih ministrstvu oglašali na teh posvetih, bi morda gospodarstvenike v drugačnih razmerah bolj navdušile, toda sodeč po odzivih v različnih panogah se podjetja bolj ubadajo s problemi nezanesljivih naročil in prodajo. Kot je bilo slišati na seji upravnega odbora združenja tekstilcev pri GZS, se nihče v javnosti ne zaveda, kako je dejansko v gospodarstvu, nimajo realne slike o tem, da imajo vsa podjetja manj naročil. Toda govoriti o krizi in zategovanju pasu je zelo dvorezen meč in

neproduktivno, saj to še dodatno zmanjšuje prodajo, potrebni so učinkoviti in konkretni vladni ukrepi, ki bodo zagotovili ohranitev delovnih mest. Veliko teh stvari, ki so jih gospodarstveniki prek svoje zbornice predlagali vladi, da bi obdržali poslovno-razvojno aktivnost vsaj na zdajšnji ravni, ni bilo sprejetih; tako se vlada ni odločila za znižanje prispevne stopnje za pokojninsko zavarovanje. Nekaj bi morali storiti tudi glede zdajšnjega nesprijemljivega sistema javnih naročil, kjer ima odločilno vlogo cena nekega izdelka, ne pa tudi kakovost: v tem času, ko se vsa državna gospodarstva ščitijo na različne načine, mi dovolimo, da se z denarjem našega gospodarstva plačujejo konkurenti, čeprav imajo izdelke slabe kakovosti. V komisijah, ki odločajo o javnih nabavah, sedijo zgolj ekonomisti in pravniki, ne pa tudi tisti, ki so sposobni po strokovni plati oceniti tehnično kakovost izdelka. Zgovoren je primer Odeje: njene odeje v bolnišnicah in zdraviliščih zdržijo po deset let, uvožene – kupljene prek javnih razpisov – pa morajo v teh ustanovah menjati vsako drugo leto. Tu imajo velik interes trgovski lobi, ki nosijo tudi velik del odgovornosti za velik uvoz v EU in da je prišlo do te krize, je bilo slišati v razpravi tekstilcev. Člani panožnega združenja so tudi poudarili, da se predsednik GZS Samo Hribar Milič premalo odločno postavlja za realni sektor. Po njihovem mnenju je predsednik Milič veliko govoril, koliko predlogov je GZS posredovala vlada, nič pa ni povedal, kaj od tega je vlada sprejela; po njihovem mnenju bore malo.

Zato so člani zborničnega tekstilnega združenja zahtevali od vodstva GZS, da si bolj vztrajno prizadeva za uresničitev predlogov, ki jih pošiljajo vladi prek svoje ustanove – kajti zaradi uresničevanja gospodarskih interesov so se povezali v to ustanovo, ki naj bi zastopala njihove interese, mar ne? Ne gre, da se potem vodstvo GZS opravičuje, češ, niso mogli doseči uresničitev predlogov pri vladi.

Anica Levin

Odeja in Alpina sta prejeli naziv Superbrands Slovenija 2008

Konec januarja je mednarodna organizacija Superbrands na Ljubljanskem gradu predstavila izbor najmočnejših in prepoznavnih blagovnih znamk v Sloveniji in 40 najboljšim znamkam, prisotnih na slovenskem trgu, podelila naziv „superbrands Slovenija 2008“. Med temi najboljšimi v letu 2008 sta tudi škofjeloško podjetje prešitih odev in posteljnine Odeja, d.d., in žirovsko podjetje Alpina, proizvodnja obutve.

Strokovni odbor za podeljevanje naslova „superbrands“, ki so ga sestavljali neodvisni strokovnjaki iz marketinga, medijev in akademske sfere, je ocenil kar 800 blagovnih znamk pri nas in gornji naziv podelil tistim podjetjem, ki porabnikom ponujajo funkcionalne in/ali emocionalne koristi učinkoviteje in bolje kot konkurenčne znamke; glavna merila za izbor so torej kakovost, dizajn, zanesljivost in izvirnost.

Dva najpomembnejša načina aktivnega predstavljanja naziva „superbrands“ javnosti sta uporaba posebnega nagradnega znaka in knjiga, v kateri so objavljeni podrobni profili posameznih znamk.

Mednarodna organizacija Superbrands je edina svetovna in neodvisna institucija na tem področju. Prisotna je v več kot 60 državah po vsem svetu, od leta 2006 pa tudi v Sloveniji; organizator tega izbora pri nas je podjetje Superbrands Adriatic iz Ljubljane. Organizacija Superbrands temelji na identifikaciji in imenovanju izjemnih blagovnih znamk v neki državi.

Ob tem velja še zapisati, da je Odeja Škofja Loka v letu 2008 prejela še druge nagrade, in sicer: nagrado „trusted brand“ – kot najbolj prepoznavna blagovna znamka na področju posteljnine in tista, ki je v tej skupini izdelkov po ocenah kupcev najbolj vredna zaupanja (o tem smo pisali v lanski številki naše revije); na ljubljanskem sejmu pohištva so prejeli prestižno nagrado deset najboljših (top ten): od 60 prijavljenih izdelkov na sejmu je komisija v mednarodni sestavi izbrala deset najboljših, med njimi je

bila torej tudi kolekcija potiskane posteljnine (motiv idrijske čipke) z imenom Aurora, delo oblikovalke Andreje Cegnar; poleg te so prejeli nagrado top ten za program dodatnih trendovskih izdelkov: mehki prešiti copati, toaletne torbice in piramidaste blazine zabavnih oblik in živahnih barv, ki jih je oblikovala in razvila oblikovalka Lili Panjtar; nova kolekcija pregrinjal, okrasnih vzglavnikov in posteljnine iz bombažnega satena v enajstih barvnih kombinacijah Imagine, delo oblikovalke Andreje Cegnar, pa je dobila nagrado organizatorjev na sejmih v Ljubljani, Zagrebu in Beogradu; na 35. mednarodnem sejmu Ambienta v Zagrebu je oblikovalka Lili Panjtar prav tako prejela nagrado – bronasto medaljo „mobil optimum“ in sicer za oblikovanje nove kolekcije posteljnine in pregrinjal *MYSTIC*.

V Odeji lahko naredijo 1500 odev na dan. Kar 50 odstotkov vseh prodanih izdelkov pa prodajo v svojih desetih trgovinah.

Anica Levin

Koledar prireditvev

2009

Maj 2009

6.–8. 16th PROPOSTE 16. sejem pohištvenih tekstilij in zaves, Cernobbio, ob jezeru Como, Italija, v Villa Erba • Informacije: *Proposte srl, Viale Sarca, 223, 20126 Milano; tel. +39 026434054; e-pošta: info@propostefair.it; www.propostefair.it*

11.–12. FESPA Digital Textile Printing Conference (konferenca o digitalnem tiskanju tekstilij), RAI, Amsterdam, Nizozemska. Konferenca o inkjet tiskanju tekstilij v povezavi z Digital Textile e-Broadcast. • Informacije: FESPA; www.fespadigital.com

12.–14. FESPA Digital Printing Europe razstava digitalnega tiska, RAI, Amsterdam, Nizozemska. • Informacije: FESPA; www.fespadigital.com

Junij 2009

3.–4. Denim by Première Vision Pariz, Saint-Denis • Informacije: www.denimbypremierevision.com

6.–10. 3rd International Textile Machinery (ITM) Exhibition Tuyap Beylikduzu, kongresni in razstavni center, Turčija. *Že tretjič bodo pod okriljem vodilnih turških podjetij in združenja proizvajalcev iz tekstilne strojegradnje priredili razstavo najnovejših tehnologij in strojev za tekstilno industrijo, kjer se s svojimi dosežki predstavljajo proizvajalci tekstilnih strojev in opreme iz vzhodne Evrope in Srednjega vzhoda.*

• Informacije: Ms. Canan Korkmaz; tel: 0212 592 59 92; e-pošta: canankorkmaz@teknikfuarcilik.com; spletna stran: www.teknikfuarcilik.com

16.–18. Techtexsil, mednarodni sejem za tehnične in netkane tekstilije Frankfurt, Nemčija.

• Informacije: *Messe Frankfurt*; e-pošta: info@messefrankfurt.com; spletna stran: www.techtexsil.com

16.–18. Avantex mednarodni forum in simpozij za pametne tekstilije in oblačila bo potekal vzporedno s Techtexsilom, Frankfurt.

• Informacije: *Messe Frankfurt*; e-pošta: info@messefrankfurt.com

16.–18. Material Vision mednarodni sejem in konferenca, Frankfurt, Nemčija

Namenjen razvoju izdelkov, industrijskim oblikovalcem in arhitektom. Na konferenci, ki bo 17. junija, bodo priznani oblikovalci in arhitekti govorili o zdajšnjih trendih na področju sodobnih materialov v razvoju izdelkov, arhitekturi in raziskovanju. Prvič doslej bo sejem potekal vzporedno s sejmom Techtexsil, vodilnim sejmom s področja tehničnih in netkanih tekstilij.

• Informacije: www.material-vision.messefrankfurt.com

17.–18. 1st International Natural Fibres Congress (Prvi mednarodni kongres o naravnih vlaknih), Frankfurt, Nemčija Kongres, ki bo – kot del prireditve ob letošnjem mednarodnem letu naravnih vlaken – potekal popoldan, 17. junija in cel dan, 18. junija, so organizirali vzporedno s Techtexsilom: namen je, da bi naravna vlakna bolj povezali s potencialno aplikacijo na tehničnih področjih, predstavili vse prednosti, ki jih nudijo naravna vlakna in tako prišli do novih idej in inovacij.

• Informacije: <http://naturalfibrescongress.messefrankfurt.com>

18.–19. Interfilière Evolution Days Palais des Congres, Pariz Strogo poslovni sejem, ki naj bi predhodno seznanil izdelovalce finega ženskega in moškega spodnjega perila, oblačil za šport in fitnes s smernicami za zimo 10/11

• Informacije: www.interfiliere.com/evolutiondays; tel: (33) 01 45 78 11 74; fax: (33) 01 45 79 25 85.

Julij 2009

15.–16. Première Vision Preview New York

• Informacije: www.premierevision-newyork.com

September 2009

5.–7. Interfilière Mode City Paris Expo, Porte de Versailles

• Informacije: www.interfiliere.com

15.–18. Première Vision Expofil Première Vision Pluriel, razstavišče Parc d'Expositions Paris – Nord Villepinte Sočasno bo potekalo torej več modnih prireditve za sezono jesen/zima 2010–2011;

• Informacije: www.premierevision.fr; www.expofil.com; www.premierevision-pluriel.com

16.–19. 48th Man-made fibers congress kongres s področja kemičnih vlaken, Dornbirn, Avstrija

• Organizator: *Österreichisches Chemiefaser-Institut, Dornbirn*.
• Informacije: www.dornbirn-mfc.com; e-pošta: tourismus@dornbirn.at; tel. +43 5572 36850; faks.+43 5572 31233

Anica Levin

Potrebe po kadrih v tekstilni, oblačilni in usnjarskopredelovalni industriji Slovenije

1 Uvod

Vzrok za pripravo in izpeljavo ankete o kadrovskih potrebah je čedalje bolj pereče pomanjkanje ustreznih strokovnih kadrov v podjetjih tekstilne, oblačilne in usnjarskopredelovalne industrije, kar ugotavljamo na Združenju. Pobudo za anketo je dal tudi IRSPIN, Industrijski razvojni center slovenske predilne industrije.

Anketo smo poslali 88 družbam tekstilne, oblačilne in usnjarskopredelovalne industrije z več kot 10 zaposlenimi. Prejeli smo odgovore 32 družb, ki imajo 10.560 zaposlenih, kar je več kot 50 odstotkov vseh zaposlenih v podjetjih TOUPI (tekstilna, oblačilna in usnjarskopredelovalna industrija).

Odgovore so poslala naslednja podjetja:

Afit Miren, Alpina Žiri, Aquasava Kranj, Beti Holding Metlika, Elkroj Mozirje, Gorenjska predilnica Škofja Loka, IBI Kranj, Inplet pletiva Sevnica, Intersocks Kočevje, IUUV Vrhnika, Komet Metlika, Konus Konex Sl. Konjice, Kopitarna Sevnica, Lisca Sevnica, Lokateks Škofja Loka, Mirotext Celje, Moda intima Krško, Mura Murska Sobota, Odeja Škofja Loka, Peko Tržič, Predilnica Litija, Prevent Global Sl. Gradec, Prevent Lamitex Sl. Gradec, Prevent Mislinja, Rašica Point Gameljne, Soven Selnica ob Dravi, Svi-lanit Kamnik, Šešir Škofja Loka, Tekstina Ajdovščina, Tosama Domžale, Trak Domžale, TSP Maribor in Velana Ljubljana.

2 Rezultati ankete

2.1 Struktura vseh zaposlenih po stopnji izobrazbe in zaposlenih s strokovno izobrazbo s področja tekstilne, oblačilne in usnjarskopredelovalne tehnologije v letu 2007

Od vseh zaposlenih v podjetjih TOUPI jih ima 30 odstotkov strokovno izobrazbo s področja tekstilstva in usnjarstva.

Preglednica 1: Izobrazbena struktura

Stopnja izobrazbe	Vsi zaposleni (v %)	Področje TOUPI (v %)
	100,0	100,0
Nedokončana osnovna šola	6,9	–
Dokončana osnovna šola	31,9	–
Nižja poklicna šola (2 leti)	7,5	21,8
Srednja poklicna šola (3 leta)	22,6	36,7
Poklicno-tehnična šola (3+2)	4,6	5,5
Srednja strokovna šola (4 leta)	17,7	25,0
Višja strokovna šola (2 leti)	3,2	5,3
Visoka strokovna šola (3 ali 4 leta)	1,5	1,8
Univerzitetna izobrazba (3 do 5 let)	3,7	3,3
Magisterij, specializacija, doktorat	0,4	0,6

Zbrani podatki potrjujejo nizko kadrovsko strukturo zaposlenih v podjetjih TOUPI, ki zaposlujejo največ kadrov z dokončano osnovno šolo (32 %) in kadrov s končano srednjo poklicno (22,6 %) ter srednjo strokovno šolo (17,7 %).

2.3 Kako podjetja iščejo nove kadre?

Na voljo so imeli štiri odgovore.

Preglednica 2: Kako podjetja pridejo do kadrov?

	Delež odgovorov (v %)
1. Javni razpisi v medijih (v časopisu, na radiu ...)	75,0
2. Sodelovanje z ustreznimi šolami	9,4
3. Sodelovanje z Zavodom RS za zaposlovanje	87,5
4. Drugo	–

Podjetja v največji meri iščejo nove kadre s pomočjo Zavoda za zaposlovanje, z javnimi razpisi v medijih in v manjši meri v sodelovanju s šolami. To potrjujejo tudi odgovori na naslednje vprašanje.

2.4 Ali sodelujejo z izobraževalnimi institucijami za svoje področje?

Na to vprašanje je 47 odstotkov podjetij odgovorilo pritrdilno, sodelujejo pa z naslednjimi institucijami:

- Fakulteta za strojništvo Maribor, Oddelek za tekstilne materiale in oblikovanje: uporaba storitev, skupni projekti, organizirajo izobraževanje, študij ob delu, obvezna praksa
- SŠ Bežigrad: organizacija strokovne prakse
- NTF, Oddelek za tekstilstvo, Univerza v Ljubljani: razvojni projekti
- SŠ Muta: študij ob delu
- Na podlagi programa „mladi raziskovalci“ so zaposlili študentko doktorskega študija tekstilne tehnologije na UM-FS Maribor.
- STŠ Trbovlje, Višja šola Postojna, srednja elektrošola – omogočajo prakso in svetovanje pri diplomskih delih in seminarskih nalogah.

Negativno pa je odgovorilo 37,5 odstotka podjetij. Kot razloge za nesodelovanje so navedli:

- ni več šol oz. izobraževalnih programov za izobraževanje poklicev tekstilstva in usnjarskopredelovalne tehnologije, zato nekatera podjetja izučijo svoje kadre skozi delo,
- nimajo potreb.

Odgovorilo pa ni 15,5 odstotka podjetij.

2.5 Kakšna struktura kadrov po stopnjah šolske izobrazbe se predvideva

V letu 2008 so podjetja TOUPI na novo zaposlila 363 delavcev in v prihodnjih dveh letih bodo še 300 delavcev na leto, kar (verjetno) ne bo nadomestilo niti zaposlenih, ki odhajajo v pokoj. To pomeni, da se bo število zaposlenih še naprej zmanjševalo.

Največ bodo zaposlovali nove kadre s srednjo poklicno šolo (več kot 34,2 %), sledijo kadri s srednjo strokovno-tehnično izobrazbo (16,1 %), še vedno bodo potrebovali zelo velik delež kadrov z osnovno šolo (15,4 %), univerzitetno izobrazbo (10,8 %), nižjo poklicno izobrazbo (10,5 %). Najmanjši delež na novo zaposlenih bo z visoko strokovno in poklicno tehnično izobrazbo.

Preglednica 3: Izobrazbena struktura na novo zaposlenih

Na novo zaposleni	Leto 2008		Leto 2009		Leto 2010		SKUPAJ od 2008. do 2010.	
	Št.	Struktura	Št.	Št.	Struktura	Struktura	Št.	Struktura
	363	100,0	300	100,0	301	100,0	964	100,0
Osnovna šola	68	18,7	40	13,3	40	13,3	148	15,4
Nižja poklicna (2 leti)	27	7,4	38	12,7	36	12,0	101	10,5
Srednja poklicna (3 leta)	113	31,1	109	36,3	108	35,9	330	34,2
Poklicno-tehnična (3+2 leti)	13	3,6	19	6,3	18	6,0	50	5,2
Srednja strokovna, tehnična (4 leta)	70	19,3	41	13,7	44	14,6	155	16,1
Visoka strokovna	32	8,8	26	8,7	17	5,6	75	7,8
Univerzitetna	40	11,0	26	8,7	38	12,6	104	10,8
Mag., dr., spec.	0	0,0	1	0,3	0	0,0	1	0,1

2.6 Predvidene dokvalifikacije v podjetjih

Zaradi pomanjkanja ustreznih kadrov na trgu dela so *dokvalifikacije pomemben način* izobraževanja kadrov v podjetjih TOUPI. Z dokvalifikacijami svojih delavcev bodo dobili šest odstotkov „novih“ oz. bolj izobraženih kadrov. Z dokvalifikacijami bodo pridobili največ kadrov s srednjo strokovno tehnično in visoko strokovno izobrazbo, precejšen pa bo tudi delež magistrstov.

2.7 Potrebe po posameznih poklicih do leta 2010

Podjetja so v anketi odgovarjala tudi na vprašanje, katere poklice bodo potrebovala oz. zaposlovala do leta 2010.

Odgovori kažejo, da bodo potrebovali (zaposlovali) kadre na vseh ravneh, to je od poklicev za preprosta dela do strokovnjakov. Podrobni podatki po posameznih poklicih so prikazani v tabeli 5.

Zbirni pregled po posameznih skupinah poklicev, prikazan v preglednici 6, kaže, da bodo v prihodnjih letih podjetja potrebovala *največ kadrov* (39 %) iz 8. skupine, to so *upravljalci strojev in naprav ter industrijski izdelovalci in sestavljalci izdelkov*, ki

pridobivajo znanje v programih srednjega izobraževanja, in sicer:

- upravljalci strojev za predenje, previjanje ipd.
- upravljalci strojev za pletenje in tkanje
- upravljalci strojev za šivanje oblačil
- upravljalci strojev za beljenje, barvanje, čiščenje tekstilij, usnja in krzna
- upravljalci strojev za proizvodnjo usnja in krzna
- upravljalci strojev za proizvodnjo obutve in usnjene galanterije
- upravljalci strojev za proizvodnjo tekstilnih, usnjenih in krznenih izdelkov
- sestavljalci izdelkov

V okviru teh so podjetja izkazala največ potreb po šivalcih, tako za konfekcijo (95) kot za obutev (20), tekstilnih konfektionarjih (21), konfekcijskih likalcih (27) itd.

Na drugem mestu so poklici iz 7. skupine, to so poklici za neindustrijski način dela (27 %), ki pridobivajo znanje v programih srednjega izobraževanja. Med tekstilnimi in oblačilnimi poklici iz te skupine potrebujejo največ šivalcev, krojilcev in šivilj.

Usnjarji in predelovalci usnja pa potrebujejo čevljarje, izdelovalce zgornjih in spodnjih delov obu-
tve ter usnjarje.

Tretja skupina poklicev, ki jih bodo zaposlovali, so tehniki (16 %), ki pridobivajo ustrezna znanja v programih srednjega in postsrednjega izobraževanja (razen univerzitetnega). Med tehniki s področja tekstilne tehnologije bodo zaposlovali vse poklice, od tehnika za tekstilstvo do tehnika za plemenjenje te-

kstilij. Med tehniki s področja usnjarske in krznar-
skopredelovalne tehnologije pa bodo zaposlovali največ tehnikov in modelarjev obu-
tve ter tehnikov usnjarstva in krznarstva.

Na predzadnjem mestu so poklici iz 9. skupine, to so poklici za preprosta dela (10 %), za katere ni po-
trebno strokovno znanje, to so delavci za preprosta dela v proizvodnji.

Preglednica 4: Dokvalifikacije zaposlenih glede na stopnjo izobrazbe

Dokvalifikacije	Leto 2008		Leto 2009		Leto 2010		SKUPAJ od 2008 do 2010	
	Št.	Struktura	Št.	Št.	Struktura	Struktura	Št.	Struktura
Skupaj	85	100,0	58	100,0	71	100,0	214	100,0
Osnovna šola	6	7,1	4	6,9	4	5,6	14	6,5
Nižja poklicna (2)	4	4,7	3	5,2	3	4,2	10	4,7
Srednja poklicna (3)	6	7,1	6	10,3	8	11,3	20	9,3
Poklicno-tehnična (3+2)	7	8,2	7	12,1	7	9,9	21	9,8
Srednja strokovna, tehnična (4)	26	30,6	13	22,4	17	23,9	56	26,2
Visoka strokovna	19	22,4	11	19,0	23	32,4	53	24,8
Univerzitetna	8	9,4	4	6,9	4	5,6	16	7,5
Mag., dr., spec.	9	10,6	10	17,2	5	7,0	24	11,2

Preglednica 5: Število kadrov, potrebnih glede na stopnjo izobrazbe

Naziv poklica	Leto 2008	Leto 2009	Leto 2010	SKUPAJ
Inženir/inženirka tekstilstva	14	14	9	37
Tehnolog/tehnologinja za tekstilstvo	5	8	8	21
Inženir/inženirka usnjarstva in krznarstva	3	0	0	3
Inženir/inženirka predelave usnja in krzna	1	1	0	2
Tehnolog/tehnologinja predelave usnja in krzna	0	1	0	1
	0			

Naziv poklica	Leto 2008	Leto 2009	Leto 2010	SKUPAJ
Tehnik/tehnica tekstilne tehnologije	5	2	3	10
Tehnik/tehnica za tekstilstvo	5	5	7	17
Modelar/modelarka za konfekcijo	4	2	2	8
Tehnik/tehnica za pletilstvo	6	3	0	9
Tehnik/tehnica za predilstvo	4	5	3	12
Tehnik/tehnica za tkalstvo	1	1	1	3
Mojster/mojstrica šivalnice	2	4	2	8
Tehnik/tehnica za konfekcijo	2	3	2	7
Tehnik/tehnica za plemenitenje tekstilij	4	3	1	8
Tehnik/tehnica usnjarske in krznarske predelovalne tehnologije	0	1	0	1
Modelar/modelarka obutve	10	7	6	23
Tehnik/tehnica usnjene galanterije	1	0	0	1
Tehnik/tehnica obutve	2	6	5	13
Tehnik/tehnica usnjarstva in krznarstva	4	4	4	12
	0	0		
Ročni tkalec/ročna tkalka	1	0	0	1
Klobučar/klobučarka	0	3	4	7
Krojač/krojačica	1	1	1	3
Modist/modistka	1	0	0	1
Šiviljec/šivilja	4	2	2	8
Izdelovalec/izdelovalka usnjenih oblačil	1	1	1	3
Vodja krojilnice	1	1	1	3
Krojilec/krojilka	6	7	7	20
Krojilec/krojilka konfekcije	3	0	0	3
Šivalec/šivalka	22	21	18	61
Usnjar/usnjarka	3	2	2	7
Čevljar/čevljarka	7	8	9	24
Ortopedski čevljar/ortopedska čevljarka	0	2	1	3
Izdelovalec/izdelovalka zgornjih delov obutve	12	13	17	42
Izdelovalec/izdelovalka spodnjih delov obutve	10	11	11	32

Naziv poklica	Leto 2008	Leto 2009	Leto 2010	SKUPAJ
	0	0		
Upravljaec/upravljavka strojev za predenje	5	5	0	10
Predilec/predilka	3	4	9	16
Upravljaec/upravljavka strojev za previjanje	13	7	6	26
Upravljaec/upravljavka strojev za snovanje	0	1	1	2
Pletilec/pletilka	2	3	3	8
Upravljaec/upravljavka strojev za tkanje	1	0	0	1
Tkalec/tkalka	7	2	3	12
Tkalec – strojni/tkalka – strojna	1	2	1	4
Tekstilni konfekar/tekstilna konfekarica	1	10	10	21
Konfekarjski šivalec/konfekarjska šivalka	15	15	15	45
Šivalec/šivalka oblačil, industrijski način dela	10	7	3	20
Šivalec/šivalka spodnjega perila, industrijski način dela	8	10	12	30
Upravljaec/upravljavka strojev za šivanje drugih izdelkov iz tekstilij	0	1	1	2
Apreter/apreterka tekstilij, usnja, krzna	2	2	5	9
Barvar/barvarica tekstilij, usnja, krzna	6	4	4	14
Konfekarjski likalec/konfekarjska likalka	11	10	6	27
Plemenilec/plemenilka tekstilij	1	1	1	3
Upravljaec/upravljavka strojev za proizvodnjo usnja	1	1	1	3
Upravljaec/upravljavka strojev za proizvodnjo obutve	8	9	4	21
Sestavljaec/sestavljavka obutve	4	4	4	12
Dodelovalec/dodelovalka obutve	3	3	3	9
Šivalec/šivalka obutve	6	7	7	20
Krojilec/krojilka obutve	1	0	0	1
Operater/operaterka na cutterju	1	2	2	5
Sestavljaec/sestavljavka izdelkov iz usnja	2	0	0	2
Delavec/delavka za preprosta dela v proizvodnji tekstilij, usnjenih oblačil, tekstilnih in krznenih izdelkov	26	5	5	36
Delavec/delavka za preprosta dela v proizvodnji usnja, obutve in usnjenih izdelkov, razen oblačil	13	18	18	49

Preglednica 6: Struktura kadrov po skupinah poklicev

Skupina poklicev	2008		2009		2010		SKUPAJ	
	Št.	Struktura v %	Št.	Struktura v %	Št.	Struktura v %	Št.	Struktura v %
2 Strokovnjaki	23	8	24	9	17	7	64	8
3 Tehniki	50	17	46	17	36	14	132	16
7 Poklici za neindustrijski način dela	72	24	72	26	74	29	218	27
8 Upravljalci strojev in naprav...	112	38	110	40	101	40	323	39
9 Poklici za preprosta dela	39	13	23	8	23	9	85	10
Skupaj	296	100	275	100	251	100	822	100

Preglednica 7: Stimulativni ukrepi podjetij za pridobitev mladih strokovnjakov za vpis v strokovne šole

Stimulativni ukrepi	Povprečni rang	Rang 5 je dodelilo ukrepu naslednje število podjetij
1. Zagotavljanje možnosti za napredovanje delavcev v podjetjih (strokovno in dohodkovno)	4,6	14
2. Dodatna skrb za izboljšanje delovnih razmer v tekstilni in usnjarski industriji	4,4	7
3. Kakovostno mentorstvo pri praktičnem izobraževanju vajencev in študentov	4,3	13
4. Promocija dobrih tekstilnih podjetij v javnosti	4,2	6
5. Dnevi odprtih vrat podjetja, kjer bi imeli osnovnošolci možnost spoznati dobre plati poklicev v dejavnosti	4,0	8
6. Štipendiranje dijakov in študentov	3,9	5
7. Dodatno nagrajevanje vajencev in dijakov, ki pridejo na prakso v podjetje	3,2	2
Drugo: – možnost plačila študija ob delu – promocija panoge		

Preglednica 8: Rang pomembnosti posameznih področij za dodatno usposabljanje

Področje		Povpr. rang
1.	Tehnično-tehnološka znanja	4,6
2.	Marketing	4,6
3.	Tuji jeziki	4,4
4.	Komuniciranje	4,3
5.	Delo z ljudmi	4,1
6.	Organizacijsko	4
7.	Informatika (uporaba računalniških programov)	3,9
8.	Ekonomsko-komercialno	3,8
9.	Ekološki standardi v panogi	3,8
10.	Standardi kakovosti (ISO)	3,7
11.	Projektno delo	3,7
12.	Logistika	3,6
13.	Pravno	3,2
14.	Drugo: – Standardi GOTS, usnjarstvo (interno usposabljanje), spremljanje in načrtovanje proizvodnje, sortiranje in predelava odpadkov, ki nastajajo v proizvodnji usnja – varstvo pri delu – računalniško krojenje (lectra), CAD +CAM – vitka proizvodnja, študij dela in časa – tkanje, plemenitenje – REFA	

Najmanjši delež zaposlitvenih potreb odpade na strokovnjake z dodiplomsko, podiplomsko univerzitetno izobrazbo (8 %), čeprav njihovo število ni majhno, saj nameravajo do leta 2010 zaposliti 64 strokovnjakov, med njimi največ inženirjev tekstilstva (37) in tehnologov za tekstilstvo (21).

2.8 Kako pridobiti mlade za vpis v strokovne šole?

Podjetja so označevala pomembnost ukrepov za pridobitev mladih strokovnjakov v strokovne šole z rangom od 1 do 5: rang 1 označuje najmanj pomemben ukrep in 5 najpomembnejši ukrep. Vsi predlagani ukrepi so dobili povprečno oceno več kot 3, kar kaže, da so vsi predlagani ukrepi pomembni. Glede

na povprečno oceno je najpomembnejši ukrep zagotovitev možnosti za napredovanje delavcev v podjetju. Največ podjetij je postavilo na prvo mesto po pomembnosti zagotavljanje možnosti za napredovanje delavcev v podjetjih in kakovostno mentorstvo pri praktičnem izobraževanju vajencev in študentov.

2.9 Področja dodatnega usposabljanja kadrov

Poleg rednega izobraževanja je pomembno tudi dodatno usposabljanje kadrov. Predlagana področja za dodatno usposabljanje so ocenili s povprečno oceno od 3,2 do 4,6 in jih razvrstili po pomembnosti, kot je prikazano v preglednici 8. Najpomembnejša so tehnično-tehnološka znanja in znanja s področja

marketinga, ki so tudi najbolj „deficitarna“ področja podjetij TOUPI.

3 Sklepi

Namen ankete je bil definirati potrebe po kadrih v slovenski tekstilni, oblačilni in usnjarskopredelovalni industriji, ki v zadnjih letih ugotavlja pomanjkanje ustreznih strokovnih delavcev. Zato bomo z rezultati ankete seznanili pristojna ministrstva, institucije in šole, ki izobražujejo kadre za potrebe dejavnosti TOUPI.

Jožica Weissbacher
samostojna svetovalka

Jože Smole
direktor Združenja tekstilne,
oblačilne in usnjarskopredelovalne industrije

Kakšni so rezultati praktičnega usposabljanja prve generacije „bolonjskih študentov“?

V zimskem semestru šolskega leta 2008/09 je praktično usposabljanje v podjetjih opravila prva generacija „bolonjskih študentov“ Oddelka za tekstilstvo Naravoslovnotehniške fakultete. In kaj so pokazale ankete, ki so jih izpolnjevali tako študenti kot njihovi mentorji oziroma odgovorne osebe pri izvajalcih praktičnega usposabljanja? V prispevku so izpostavljene pozitivne in negativne spremembe. Pri tem je treba opozoriti, da ankete niso vrnilo vsi študenti in mentorji iz podjetij.

Med pozitivnimi spremembami, ki jih je pokazala anketa študentov, najdemo naslednje:

– *Delo študenta ni presegalo predpisanih 40 ur na teden.* V primerjavi s prejšnjimi leti se je to zgodilo le izjemoma (35 %).



foto: Arhiv uredništva



- Povečal se je delež študentov, ki so plačani po pogodbi o praktičnem usposabljanju. Le-ta znaša 82 odstotkov, posledično se je zmanjšal delež tistih, ki so plačani več kot po kolektivni pogodbi, na podlagi rezultatov prejetih anket pa je popolnoma upadel delež neplačanih študentov.
- Stroške prehrane in potne stroške je imela povrnjene večina študentov. V prejšnjih letih povprečno vsak četrti študent ni imel povrnjenih stroškov, v letošnjem letu pa je delež le-teh upadel na 17 odstotkov.
- Izboljšal se je odnos podjetja do praktičnega usposabljanja. Kar 48 oziroma 39 odstotkov študentov je odnos ocenilo z oceno odlično oziroma zelo dobro.
- Izboljšal se je sprejem študenta v podjetju. Kar 70 odstotkov študentov je sprejem ocenilo kar najbolje.
- Povečala se je možnost samostojnega dela študenta. Kar 62 odstotkov študentov je bilo s samostojnostjo, ki so jim jo prepustili v podjetju, nadvse zadovoljnih.
- Povečal se je tudi »posluh« zaposlenih za vprašanja in pomoč študentov. Najvišjo oceno za posluh je podjetjem pripisalo kar 81 odstotkov študentov.
- Povečala se je možnost sodelovanja študentov pri zahtevnejših projektih. Skoraj polovica vseh študentov (48 odstotkov) je možnost ocenila z najvišjo oceno, 17 oz. 22 odstotkov pa z oceno dobro oziroma prav dobro.
- Povečal se je delež zelo dobro ocenjenih mentorjev v podjetjih. Le-ta je narasel na 69 odstotkov. Z oceno »slabo« je ocenjenih le devet odstotkov mentorjev.

Med pozitivnimi spremembami, ki jih je pokazala anketa mentorjev, najdemo naslednje:

- Mentorstvo študentom ne pomeni velike obremenitve za zaposlenega, je potrdilo 88 odstotkov anketiranih, kar je za slabih 20 odstotkov več kot lansko leto.
- Povečal se je delež zelo dobro ocenjenih študentov (s 50 odstotkov lanskega leta na 69 odstotkov).
- Upadel je delež slabega dela študenta. Kar 92 odstotkov mentorjev je z delom študentov zadovoljnih. In le šest odstotkov anketiranih meni, da je bilo delo študentov na praksi slabo.
- Izboljšalo se je strokovno znanje študentov. Le 15 odstotkov podjetij meni, da je strokovno znanje študentov slabo, 23 oz. 62 odstotkov pa jih meni, da je njihovo znanje odlično oziroma dobro.

- Povečal se je delež nagrajevanja mentorjev v podjetjih. Dvainštirideset odstotkov mentorjev v podjetjih je za svoje mentorstvo dodatno nagrajenih, kar je slabih 30 odstotkov več kot v preteklem letu.

Med negativnimi spremembami je zaznati naslednje:

- Študenti so pred začetkom dela nekoliko manj seznanjeni s predpisi o varstvu pri delu in z nevarnostmi, povezanimi z delom. Slabih 40 odstotkov študentov s tem v podjetjih ni bilo seznanjenih.
- Študent, ki je na praksi, je podjetju breme, meni tretjina anketirancev (31 odstotkov), kar je slabih 20 odstotkov več kot v preteklem letu. Breme gre predvsem na račun povečanja obsega dela delavcev in finančnih sredstev.
- Študenti se pri iskanju delovne prakse ne odločajo več za večje industrijske obrate, saj so »prestrašeni« zaradi tempa in narave dela, ki sta značilna za predelovalne panoge.

Praktično usposabljanje ponuja študentom tudi priložnost opravljanja diplomskega dela v podjetjih. Pred začetkom praktičnega usposabljanja je bila želja študentov, da v podjetju opravijo tudi diplomsko delo, velika, vendar bi to možnost izkoristila le slaba tretjina vseh (26 odstotkov). Trinajst odstotkov študentov je še neodločenih, medtem pa je kar 85 odstotkov podjetij ponudilo možnost opravljanja diplomskega dela pri njih.

Med letošnjimi anketiranci je opaziti tudi podatek, da skoraj polovica vseh (46 odstotkov) še nima predhodnih izkušenj z mentorstvom strokovnih praks, kar je najverjetneje posledica dejstva, da se glede na razvoj panoge študenti raje odločajo za manjša podjetja, kot pa da bi sodelovali s še obstoječimi večjimi obrati, ki imajo s prakso že dolgoletne izkušnje. Na tem mestu je primerna tudi pripomba enega izmed anketirancev iz podjetij, ki pravi, da bi praksa morala biti del pouka, kot je to navada v tujini, in ne kot priložnost za dodatni zaslužek, saj podjetje vlaga v študente svoj čas in znanje. V takem primeru bi najverjetneje ponovno zaživela tudi praksa v večjih obratih.

Ponovno pa bi večina študentov (86 odstotkov) podjetje, kjer so bili na usposabljanju, priporočala tudi naslednjim generacijam.

Ob tej priložnosti se Oddelek za tekstilstvo Naravoslovnotehnične fakultete za sodelovanje pri praktičnem usposabljanju zahvaljuje naslednjim podjetjem: Lohnko Inženiring, d.o.o., Predilnica Litija,

d.o.o., Labod, d.o.o., Zalokar Kranj, d.o.o., Tekstina, d.d., LJ Studio, d.o.o., S. OLIVER SLO, d.o.o., Obermajer, d.o.o., Studio MF Maja Ferme, s.p., Pletenine Špenko Cirila Špenko, s.p., Lutkovno Gledališče Ljubljana, Gorenjska predilnica, d.d., DES, d.o.o., Interstille, d.o.o., Blanco Design, d.o.o., Europrint, d.o.o. in Elos-Escada, d.o.o.

Mirjam Leskovšek
 Oddelek za tekstilstvo,
 Naravoslovnotehniška fakulteta,
 Univerza v Ljubljani
 mirjam.leskovsek@ntf.uni-lj.si

Občni zbor Zveze inženirjev in tehnikov tekstilcev Slovenije: Kljub vsemu velja vztrajati naprej

Le redka stanovska društva se lahko pohvalijo s tako dolgo in bogato tradicijo, kot jo ima Zveza inženirjev in tehnikov tekstilcev Slovenije, katere ustanovitev sega v leto 1938, je na letošnjem občnem zboru naše zveze v Mariboru med drugim poudaril dosežani predsednik dr. Zoran Stjepanovič. V teh dobrih sedemdesetih letih se je seveda tudi v slovenski tekstilni in oblačilni dejavnosti, od koder so prihajali tehnični strokovnjaki, ki so se združevali v svoja stanovska društva, marsikaj dogajalo: vzponi in padci – od širitve obstoječih tekstilnih podjetij do ustanavljanja novih oblačilnih podjetij po drugi svetovni vojni, do razvoja sodobne tekstilne proizvodnje za tehnične in netkane tekstilije ter do krčenja in celo propadanja nekoč paradnih konjev tekstilne industrije na Slovenskem v zadnjih dveh desetletjih. Te razmere se seveda odražajo tudi v nekoč množični zvezi stanovskih tekstilnih društev. Precej se je spremenilo že od zadnjega občnega zбора, ki je bil leta 2002 v Mariboru, kar je mogoče razbrati iz poročila Zorana Stjepanoviča, ki je predstavil strokovno in družabno delo zveze v zadnjem

obdobju. Ambiciozni načrt, da bi ohranili število članov, se zaradi razmer v slovenski panogi ni uresničil: število članov, ki jih je bilo še v letu 2002 sedemsto, se je do konca leta 2008 skoraj prepolovilo. Manj je tudi aktivnih regionalnih društev tekstilcev, od desetih v letu 2002 jih zdaj deluje sedem; obstajajo le tri „večja“ društva, ki združujejo 50 ali več članov: DITT Ljubljana, DITT Maribor in DITT Prevent. Potencial za vključevanje v društva so še vedno strokovnjaki v podjetjih in institucijah, povezanih s tekstilstvom, ki doslej niso bili vključeni v to stanovsko organizacijo, potencialni člani pa so tudi študentje oz. diplomanti visokostrokovnih šol in fakultet s področja tekstilstva.

V okviru *strokovnega delovanja ZITT* je bila v zadnjem času vsekakor pomembna podpora pri zagotovitvi pogojev za izhajanje strokovne revije *Tekstilec*, ki je do konca leta izhajala pri DITT Ljubljana. Revijo, ki sta jo ustanovila ZITT Slovenije in GZS – združenje za tekstilno in oblačilno industrijo, je na podlagi dogovora obeh ustanoviteljev s tekstilnima visokošolskima oddelkoma v Ljubljani in Mariboru in z IRSPIN, industrijskim centrom slovenske predilne industrije, s prvim januarjem začel izdajati Oddelek za tekstilstvo Ljubljana.

Ena od nalog, ki si jih je v prejšnjem obdobju zastavila zveza, je bila ponudba aktualnih strokovnih predavanj, ki naj bi jih izvajali strokovnjaki iz podjetij, z obeh fakultet in iz raziskovalnih institucij po posameznih društvih, kjer bi obstajal interes po posameznih temah. Ideja je bila sicer samo delno uresničena, saj sta bili v teh letih organizirani le dve predavanji, in sicer v DITT Kamnik in DITT Maribor.



Vsi delegati na občnem zboru zveze in predsedstvo

Zveza je tudi informirala in sodelovala pri organiziranju obiskov *pomembnejših razstav* strojev in opreme za tekstilno-oblečilno dejavnost, kot sta *Itma in IMB*.

ZITT je bila vse do leta 2003 članica krovne, nadpomožne zveze inženirjev in tehnikov Slovenije, ki se je preimenovala v Slovensko inženirsko zvezo. Vendar pa je članstvo tekstilne zveze v tej do nadaljnjega zamrznjeno zaradi neprepoznavnosti učinka sodelovanja v tej in seveda zaradi slabega finančnega položaja ZITTS. Je pa ZITT vključena v Slovenski nacionalni komite združenja FEANI (Evropsko združenje nacionalnih inženirskih zvez), ki ima koncesijo za podeljevanje naziva evropski inženir.

Na družabnem področju delovanja je ZITTS vsekakor najbolj prepoznavna pri *tekstilijadah, tradicionalnih zimskih športno-družabnih prireditvah*, smučarskih tekmovanjih slovenskih tekstilcev. Prva tekstilijada je bila organizirana že leta 1955. Medtem ko so na prvih tekstilijadah smeli nastopati le člani tekstilnih društev, je zveza pred nekaj leti spremenila pravilnik tekmovanja tako, da se tekmovanja lahko udeležijo med drugim tudi poslovni partnerji slovenskih podjetij in tistih podjetij, ki so posredno povezana s proizvodnimi tekstilnimi podjetji.

Upravnemu odboru Zveze je uspelo vzpostaviti učinkovit sistem načrtovanja organizacije prireditve, zato njena izvedba ni bila nikoli negotova.

Da bi zagotovili boljše obveščanje o vseh dejavnostih in srečanjih, je vodstvo Zveze že v prvi polovici leta 2002 na strežniku mariborske Fakultete za strojništvo vzpostavilo spletno stran Zveze inženir-

jev in tehnikov tekstilcev Slovenije; na njej so objavljeni osnovni podatki o zvezi, njenih društvih, strokovnih in družabnih srečanjih, ponudba oz. povpraševanje po strokovnih informacijah in novicah, zapisniki sej in drugi dokumenti, pomembni za delovanje Zveze.

Nova pravila in novo vodstvo zveze

Na tem občnem zboru so bila sprejeta tudi nova pravila Zveze tekstilcev Slovenije. Spremenjeno ime, torej Zveza tekstilcev, bolje simbolizira povezovanje različnih poklicnih profilov, ki so zaposleni v podjetjih in drugih institucijah s področja tekstilstva, in ne le tehnikov in inženirjev. Hkrati s spremembo imena je bil sprejet nov znak Zveze tekstilcev; avtor izbranega predloga je Tomaž Završnik, univ. dipl. inž., grafično pa ga je dodelala Ljiljana Sušnik.

Na občnem zboru so člani izvolili tudi nove člane predsedstva Zveze tekstilcev Slovenije; tako bo novi predsednik Zveze dr. Andrej Demšar, predavatelj na Oddelku za tekstilstvo v Ljubljani, nova podpredsednica pa Doroteja Stoporko iz DITT Prevent. Tajnica Zveze bo še naprej Renata Prislan.

Kot je poudaril Zoran Stjepanovič, je eden glavnih ciljev zveze krepitev njene organizacijske in povezovalne vloge, ki jo bo mogoče tudi v prihodnosti urediti med drugim z iskanjem skupnih interesov in dobrim sodelovanjem s posameznimi društvi. In tako kot pred podjetji so tudi pred stanovsko organizacijo novi izzivi, s katerimi se bo treba soočiti v teh negotovih časih.

Anica Levin



Zoran Stjepanovič, dosedanji predsednik (levo) in novi predsednik Andrej Demšar



Novo predsedstvo zveze (od leve proti desni): Doroteja Stoporko, podpredsednica, Andrej Demšar, predsednik in Renata Prislan, tajnica

Študentska modna mavrica



Foto: Boris Beja

Dvajsetega oktobra 2008 je bila modna revija mladih modnih oblikovalcev Naravoslovnotehniške fakultete z naslovom *Destroying the rainbow on Black and white*. Revija se je odvijala pod okriljem Meseca izobraževanja ŠOU v Ljubljani in ŠOU Festa – festivala kulture, športa in zabave. Študentom je odprl vrata Slovenski etnografski muzej, ki z omenjeno fakulteto, katedro za oblikovanje tekstilij in oblačil uspešno sodeluje že dlje časa.

Samopromocija in promocija svojega dela je v času globalizacije in tranzicije znanj ter idej zelo pomembna. Prav je, da se ustvarjalnost širi in predstavi tudi drugim, ki s tem spoznavajo avtorje in tudi njihove ideje in rešitve. Namen študenta, ki si z raziskovanjem in dodatnimi vprašanji išče odgovore ob študiju, pa ni le numerična nagrada profesorja, rezultati se plemenitijo z javno predstavitvijo in razpravo o njegovem delu.

Na reviji so se s svojimi individualnimi pristopi do dela in kreacijami predstavili Jana Zornik, Nena Florjančič, Mateja Premrl, Martina Četrčič, Martina Lončar, Urška Grahovec, Špela Hvale, Erna Ostanek in Matej Bratuša. Obiskovalce dogodka je pozdravila in s tem modno revijo odprla profesorica Almira Sadar, ki je v nagovoru poudarila pomen tovrstnih priložnosti za študente.

Jana Zornik je zamislila za svojo kolekcijo črpala iz slovenske ljudske pravljičice O krokarju in zlatih jabolkih, jabolka smo tako lahko našli na pokrivalih manekenk. Matej Bratuša se je naloge lotil na precej teatralen, črn način, umeščen v mestni utrip življenja. Martina Četrčič je predstavila svojo kolekcijo pod skupnim imenovalcem nadrealističnega glamurja, saj se je pri oblikovanju ozirala na dela slikarja Dalija. Špela Hvale je svoj koncept kolekcije razvila s pomočjo raziskovanja po ilustracijah Quentina Blaka, humorjem karikatur in brskanjem po očetovi omari ... Kontrast med črno in belo je pri njej prišel najbolj do izraza. Nena Florjančič se je predstavila s kolekcijo, za katero je ideje iskala v danski arhitekturi in danskih lučeh. Inspiracijo tako črpa iz interjerja, v katerem ljudje živimo in ga poustvarjamo tudi z oblačilom. Mateja Premrl pa je izhajala iz zgodovinskih oblačil in korzetov ter iz slik

Klementine Golija. Kroj obleke je nadgradila s pestrimi potiski na njih. Pri Urški Grahovec smo lahko na modelih našli simpatičen pristop motiva v obliki poparta, ki ga je všila v svoje delo. Kolekcijo je poimenovala *Stop making sense*.

Sama revija je bila postavljena v prostor, ki ni klasičen za tovrstne kulturne dogodke. Arhitektura, notranji prostor Slovenskega etnografskega muzeja je omogočil zanimivo predstavitev oblačil. Galerija, prvo nadstropje muzeja, je s postavljenimi modeli in svetlobnimi učinki na podlagi glasbe spominjala na izložbe butikov, kjer se obleke predstavijo na živem modelu. Tako so oblikovalci prostor SEMa napolnili s pravljico.

Delo mladih oblikovalcev v večini primerov težko pride do širše predstavitve. Predvsem v današnjih dneh, ko sta občinstvo in kulturni prostor čedalje bolj zahtevna do tovrstnih manifestacij mladih. Zato so tovrstne priložnosti dobrodošle tako za avtorje kot tudi za obiskovalce tovrstnih prireditev. Preboj na tekstilni trg pa še vedno ostaja v domeni posameznika, ki se izkaže v obliki odličnih predlogov in svežih idej.

Boris Beja



Foto: Boris Beja





Foto: Boris Beja

Navodila avtorjem

Objava članka v *Tekstilcu* pomeni, da se vsi avtorji strinjajo z objavo in vsebino prispevka. Za seznanjenje ostalih avtorjev z objavo je odgovoren prvi avtor članka. Avtor prevzema vso odgovornost za svoj članek. Članek ne sme biti v postopku za objavo v kaki drugi publikaciji. Avtor ne sme kršiti pravic kopiranja. Ko je članek sprejet, preidejo avtorske pravice na izdajatelja, saj ta prenos zagotavlja najširše reproduciranje.

Članek naj bo napisan v slovenskem ali angleškem jeziku in se odda glavnemu uredniku v elektronski kot tudi v izpisani obliki. Besedilo naj bo napisano v enem izmed bolj razširjenih urejevalnikov besedil (Word ali Word Perfect) na formatu A4 s presledkom 1,5 in 3 cm širokim robom na oštevilčenih straneh. Digitalni zapis naj bo povsem enostaven, brez zapletenega oblikovanja, deljenja besed, podčrtavanja, avtor naj označi le krepko in kurzivno poudarjanje. Besedilo naj bo napisano z malimi črkami in naj ne vsebuje nepotrebnih okrajšav in kratic. Celotno slikovno gradivo, vključno s tabelami, kemijskimi formulami in pripadajočimi opisi, naj se v izpisani obliki nahaja med besedilom, v digitalnem zapisu pa na koncu celotnega besedila, vendar mora v besedilu biti natančno določeno mesto slikovnega gradiva/tabele ali kemijske formule.

Uredništvo *Tekstilca* odloča o sprejemu člankov za objavo, poskrbi za strokovno oceno članka in jezikovne popravke v slovenskem in angleškem jeziku. Če je članek sprejet v objavo, se avtorju vrne recenzirani in lektoriran članek. Avtor vnese lektorske popravke in vrne članek prilagojen spodaj napisanim navodilom za pripravo prispevka v Uredništvo. Avtor odda popravljen članek izpisan v enem izvodu na papirju format A4 in v digitalni obliki (Word ...).

Priprava prispevka

Besedilo naj obsega:

- podatke o avtorjih
- naslov članka
- izvleček (do 200 besed)
- ključne besede (do 8 besed)
- besedilo članka (priporočamo naslednji vrstni red: Uvod, Eksperimentalni del, Rezultati z razpravo, Zaključki, Zahvala, Literatura)
- slikovno gradivo s pripadajočimi podpisi

- preglednice, tabele s pripadajočim tekstom
- matematične in kemijske formule
- merske enote in enačbe (SIST ISO 2955, serija SIST ISO 31 in SIST ISO 1000)
- opombe (avtorji naj se izognjejo pisanju opomb pod črto)

Podatki o avtorjih

Podatki o avtorjih vsebujejo imena in priimke avtorjev, naslov institucije ter elektronsko pošto. Akademski naslov ni potreben in se ga tudi ne objavi. Naveden naj bo korespondenčni avtor, njegova telefonska številka in elektronski naslov.

Naslov članka

Naslov članka naj bo natančen in informativen hkrati in naj ne bi presegal 80 znakov. Avtor naj navede tudi skrajšani naslov članka.

Izvleček in ključne besede

Izvleček naj vsebuje do 200 besed, s katerim kratko predstavimo bistveno vsebino članka in pritegnemo bralčevo pozornost. Izvleček naj bo napisan v preteklem času, sklicevanje na formule, enačbe, literaturo v izvlečku ni dovoljeno, poleg tega pa se je potrebno izogibati kraticam in okrajšavam.

Ključne besede lahko vsebujejo od 4 do maksimalno 8 besed, s katerimi avtor določi vsebino članka in so primerne za indeksiranje in iskanje.

Besedilo članka

Besedilo članka naj bo napisano jasno in jedrnat. Četudi gre za lastno raziskovanje oz. preizkušanje, je članek potrebno napisati v prvi osebi množine ali tretji osebi. V primeru ponavljanja, navajanja splošno znanih dejstev in odvečnih besed si uredništvo pridržuje pravico do skrajšanja besedila. Članek naj imajo priporočeno strukturo: Uvod, Eksperimentalni del, Rezultati z razpravo, Zaključki, Zahvala, Literatura. Celotno besedilo članka je potrebno napisati s predpostavko, da bralci že poznajo osnove področja, o katerem je govor. Eksperimentalna tehnika in naprave se podrobno opišejo v primeru, če bistveno odstopajo od že objavljenih opisov v literaturi; za znane tehnike in naprave naj se navede vir, kjer je mogoče najti potrebna pojasnila.

Oblikovanje članka v urejevalniku besedila

Besedilo naj bo napisano v enem izmed bolj razširjenih urejevalnikov besedil (Word ali Word Perfect)

na formatu A4 s presledkom 1,5 in 3 cm širokim robom na oštevilčenih straneh. Digitalni zapis naj bo povsem enostaven, brez zapletenega oblikovanja, deljenja besed, podčrtavanja, avtor naj označi le krepko in kurzivno poudarjanje. Besedilo naj bo zapisano z malimi črkami in naj ne vsebuje nepotrebnih okrajšav in kratic. Celotno slikovno gradivo, vključno s tabelami, kemijskimi formulami in pripadajočimi opisi naj se nahaja na koncu celotnega besedila, vendar mora biti v besedilu določeno mesto slikovnega gradiva/tabele ali kemijske formule v besedilu.

Slikovno gradivo

Celotno slikovno gradivo, ki se bo objavilo, je potrebno k besedilu dodati kot samostojno datoteko ločeno od besedila članka, v eni izmed naslednjih oblik TIFF (.tiff; .tif), JPEG (.jpg; .jpeg) ali BMP (.bmp), kot excelov (.xls) dokument. Slikovno gradivo naj ima najmanjšo ločljivost 300 dpi, oz. velikost, ki je 1,5 do 3-krat večja od velikosti tiskanega grafa. Datoteke je potrebno imenovati tako kot so imenovane v besedilu (npr.: slika1.tif). Za slikovno gradivo, za katere avtorji nimajo avtorskih pravic, morajo avtorji od lastnika avtorskih pravic pridobiti dovoljenje za objavo. V tem primeru je potrebno k opisu slike dodati tudi avtorja slike.

Preglednice, tabele

Ravno tako kot za slikovno gradivo, tudi za preglednice in tabele velja, da se jih doda k besedilu članka kot ločeno datoteko (imenovanje tabele npr: tabela1.xls), razen v primeru, če je preglednica narejena z urejevalnikom besedila. Preglednice in tabele, v to vključujemo tudi sheme, diagrame in grafikone, se naj sestavijo tako, da bodo razumljive tudi brez branja besedila članka. Naslovi v tabelah/preglednicah naj bodo kratki. Pri urejevanju tabel, v urejevalniku besedila, se za ločevanje stolpcev uporabijo tabulatorji in ne presledki.

Matematične in kemijske formule

Vsaka formula naj ima zaporedno številko napisano v okroglem oklepaju na desni strani. V besedilu se navajajo npr.: „Formula 1“ in ne „... na naslednji način; ... kot je spodaj prikazano:“, ker zaradi tehničnih razlogov ni mogoče formule postaviti na točno določena mesta v članku. Vse posebne znake (grške črke itn.) je potrebno posebej pojasniti pod enačbo ali v besedilu. Formule naj bodo pripravljene v Wordu napisane s pisavo arial.

Merske enote in enačbe

Obvezna je uporaba merskih enot, ki jih določa Odredba o merskih enotah (Ur. L. RS št. 26/01), tj. Enote mednarodnega sistema SI. Uporaba in pisava morata biti po tej odredbi skladni s standardi SIST ISO 2955, serije SIST ISO 31 in SIST ISO 1000.

Opombe

Avtorji naj se izogonejo pisanju opomb pod črto.

Navajanje literature

Vse literaturne vire, ki se nahajajo v besedilu je potrebno vključiti v seznam. Literaturni viri so zbrani na koncu članka in so oštevilčeni po vrstnem redu, kakor se pojavijo v članku. Označimo jih s števiki v oglatem oklepaju. Primeri navajanja posameznih virov informacij:

Monografije

- 1 PREVORŠEK, D. C. *Visokozmogljiva vlakna iz gibkih polimerov : teorija in tehnologija*. Uredila Tatjana Rijavec in Franci Sluga. Ljubljana : Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 1998.
- 2 *Wool dyeing*. Ed.: D. M. Lewis. Bradford : Society of Dyers and Colourists, 1992.

Prispevki v monografijah in zbornikih

- 3 CERKVENIK, J., NIKOLIĆ, M. Prestrukturiranje slovenske tekstilne industrije s stališča tehnološke opremljenosti, porabe energetskega virov in ekologije. V 28. mednarodni simpozij o novostih v tekstilni tehnologiji in oblikovanju : zbornik predavanj in posterjev. Uredila Barbara Simončič. Ljubljana : Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo, Oddelek za tekstilno tehnologijo, 1994, str. 24–38.

Članki

- 4 JAKLIČ, A., BRESKVAR, B., ULE, B. Računalniško podprt merilni sistem pri preizkusih lezenja. *Kovine zlitine tehnologije*, 1997, vol. 31 (1–2), p. 143–145.

Standardi

- 5 *Tekstilije – Označevanje vzdrževanja s pomočjo simbolov na etiketah* SIST ISO 3758:1996.

Patenti

- 6 CAROTHERS, W. H. *Linear condensation polymers*. United States Patent Office, US 2,071,250. 1937-02-16.

Poročila o raziskovalnih nalogah

- 7 CERKVENIK, J., KOTLOVŠEK, J. *Optimiranje tehnoloških procesov predenja in plemenitja v IBI – Kranj : zaključno poročilo o rezultatih opravljenega dela RR faze projekta*. Ljubljana : Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 1998.

Članki v elektronskih revijah

- 9 ATKINS, H. The ISI Web of Science – links and electronic journals : how links work today in the Web of Science, and the challenges posed by electronic journals. *D-Lib Magazine* [online], vol. 5, no. 9 [citirano 3. 2. 2000]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://www.dlib.org/dlib/september99/atkins/09atkins.html>>.

Spletne strani

- 10 ASREACT – *Chemical reactions database* [online]. Chemical Abstracts Service, 2000, obnovljeno 2. 2. 2000 <<http://www.cas.org/CASFILES/casreact.html>> [accessed: 3. 2. 2000].

Naslov uredništva:

Uredništvo Tekstilec
Snežniška 5, p.p. 312
SI-1000 Ljubljana
E-pošta: diana.gregor@ntf.uni-lj.si
Spletni naslov: <http://www.ntf.uni-lj.si/ot/>

Oddelek za tekstilstvo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani organizira

40. simpozij o novostih v tekstilstvu: *Tekstilna znanost v novih razmerah*

Dogodek bo potekal v petek 19. junija 2009
na Oddelku za tekstilstvo, Snežniška 5, Ljubljana.

Program simpozija se bo pričel z uvodnimi predavanji, kjer bodo predstavljeni gospodarski, makroekonomski, razvojni in kadrovske vidiki stanja v slovenski tekstilni industriji. Nadaljevali bomo s sklopom predavanj, na katerih želimo predstaviti uspešne mednarodne projekte in najsodobnejše tehnologije v tekstilstvu.

Program simpozija bo vključeval tudi poster sekcijo.

Vljudno vas vabimo, da se simpozija udeležite.

S prijaznimi pozdravi,

izr. prof. dr. Barbara Simončič

vodja programskega odbora

asist. Marija Gorjanc

vodja organizacijskega odbora

Več informacij na spletni strani: <http://www.ntf.uni-lj.si/ot/index.php?page=static&item=859>



Prijavnica za simpozij

Priimek in ime* _____

Podjetje/ustanova* _____

Naslov* _____

Davčna številka _____

Matična številka _____

Telefon _____

Faks _____

E-naslov _____

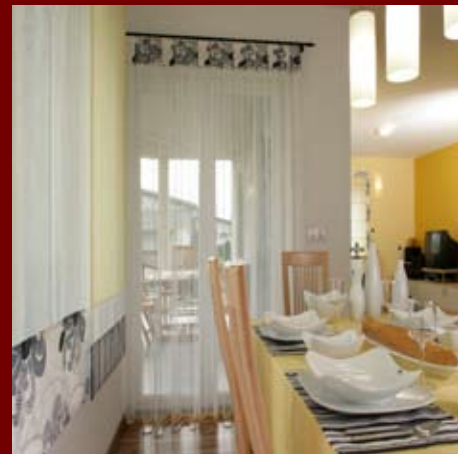
Udeležba:* • Predavanje • Sponzorstvo • Poster • Pasivna • Komercialna predstavitev

*Polja označena z * so obvezna*

Litia[®]

PREDILNICA LITJA





Za brezplačno svetovanje in izmero na domu pokličite med 8:00 in 16:00 na telefonsko številko: **(01) 360 31 29** ali **(01) 360 31 93** ali pošljite mail na naslov: izmere@velana.si

Sveže poletne barve, številni dodatki za zavese, dekorativne blazine in svetovalci, ki znajo poiskati rešitve za vsako okno in vsak dom vas vabijo v prodajale Velana. Obiščite nas in poskrbite za poletno svežino v vašem domu.

NOVO: OUTLET trgovina v PE-ljubljana BTC City - zavese tudi do – 70%

Prodajalne: **Ljubljana:** Šmartinska 52 - 01 360 31 28, **Ljubljana:** BTC City (hala A) - Šmartinska 152 - 01 541 23 58, **Kranj:** Trgovski center Dolnov - Šuceva 23 - 04 234 33 80, **Postojna:** MC Postojna - Tržaška cesta 59 - 05 721 23 60, **Maribor:** Mlinska 26 - 02 250 27 43, **Maribor Studenci:** Planet Tuš - Na Poljanah 18 - 02 420 21 40, **Celje:** Planet Tuš - Mariborska 128 - 03 425 13 90, **Murska Sobota:** BTC - Nemčavci 1d - 02 531 19 09, **Dravograd:** PC Sonček - Podklanc 31 - 02 872 36 50, **Brežice:** Nakupovalni center Intermarket - Tovarniška 10 - 07 499 30 13

www.velana.si