

tekstilec

Priloga/2017 • vol. 61 • SI1–SI58
ISSN 0351-3386 (tiskano / printed)
UDK 677 + 687 (05)



MODNA REVIIJA KATEDRE ZA OBLIKOVANJE TEKSTILIJ
IN OBLAČIL NARAVOSLOVNOTEHNIŠKE FAKULTETE

avtor: Živa Červek



Univerza v Ljubljani
Naravoslovnotehniška fakulteta
Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje

o b l i k o v a n j e & t e k s t i l n i m a t e r i a l i

K a t e d r a z a t e k s t i l n e
m a t e r i a l e i n o b l i k o v a n j e

Visokošolski strokovni študijski program
TEHNOLOGIJE TEKSTILNEGA OBLIKOVANJA

Univerzitetni in podiplomska študijska programa
OBLIKOVANJE IN TEKSTILNI MATERIALI



Univerza v Mariboru

Fakulteta za strojništvo

www.ktmo.fs.um.si

Barbara Simončič, predsednica/*President*
Katja Burger, Univerza v Ljubljani
Silvo Hribernik, Univerza v Mariboru
Tatjana Kreže, Univerza v Mariboru
Nataša Peršuh, Univerza v Ljubljani
Petra Prebil Bašin, Gospodarska zbornica Slovenije
Melita Rebič, Odeja d. o. o.
Tatjana Rijavec, Univerza v Ljubljani
Veronika Vrhunc, IRSPIN
Daniela Zavec Pavlinič, ZITTS
Helena Zidarič Kožar, Inplet pletiva d. o. o.
Vera Žlabravec, IRSPIN

Glavna in odgovorna urednica/
Editor-in-Chief
Tatjana Rijavec

Namestnica glavne in odgovorne urednice/
Assistant Editor
Tatjana Kreže

Področni uredniki/*Associate Editors*
Matejka Bizjak
Andrej Demšar
Alenka Pavko Čuden
Barbara Simončič
Brigita Tomšič

Izvršna urednica za podatkovne baze/
Executive Editor for Databases
Irena Sajovic

Mednarodni uredniški odbor/*International Editorial Board*
Arun Aneja, Greenville, US
Mirela Blaga, Iai, RO
Andrea Ehrmann, Bielefeld, DE
Petra Forte Tavčer, Ljubljana, SI
Jelka Geršak, Maribor, SI
Svjetlana Janjić, Banja Luka, BA
Simona Jevšnik, Banja Luka, BA
Petra Komarkova, Liberec, CZ
Mirjana Kostić, Beograd, RS
Tatjana Mihajlović, Beograd, RS
Olga Paraska, Khmelnytskyi, UA
Željko Penava, Zagreb, HR
Tanja Pušić, Zagreb, HR
Giuseppe Rosace, Bologna, IT
Zenun Skenderi, Zagreb, HR
Snežana Stanković, Beograd, RS
Jovan Stepanović, Leskovac, RS
Zoran Stjepanović, Maribor, SI
Antoneta Tomljenović, Zagreb, HR
Dušan Trajković, Leskovac, RS
Koleta Zafirova, Skopje, MK
Hidekazu Yasunaga, Kyoto, JP

tekstilec (ISSN: 0351-3386 tiskano, 2350-3696 elektronsko) je znanstvena revija, ki podaja temeljne in aplikativne znanstvene informacije v fizikalni, kemijski in tehnološki znanosti, vezani na tekstilno tehnologijo. V prilogah znanstvenim revijam so v slovenskem jeziku objavljeni strokovni članki in prispevki o novostih v tekstilni tehnologiji iz Slovenije in sveta, prispevki s področja oblikovanja tekstilij in oblačil, informacije o raziskovalnih projektih ipd.

tekstilec (ISSN: 0351-3386 printed, 2350-3696 online) the scientific journal gives fundamental and applied scientific information in the physical, chemical and engineering sciences related to the textile industry. In the appendices written in Slovene language, are published technical and short articles about the textile-technology novelties from Slovenia and the world, articles on textile and clothing design, information about research projects etc.

Dosegljivo na svetovnem spletu/*Available Online at*
www.tekstilec.si



Tekstilec je indeksiran v naslednjih bazah/*Tekstilec is indexed in*
Emerging Sources Citation Index – ESCI/Clarivate Analytics
SCOPUS/Elsevier
Ei Compendex
DOAJ
WTI Frankfurt/TEMA® Technology and Management/TOGA® Textile Database
World Textiles/EBSCO Information Services
Textile Technology Complete/EBSCO Information Services
Textile Technology Index/EBSCO Information Services
Chemical Abstracts/ACS
ULRICHWEB – global serials directory
LIBRARY OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF LODZ
dLIB
COBISS (SICRIS: 1A4/Z1)SICRIS (1A4/Z1)

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*

Revijo sofinancirajo / *Journal is Financially Supported*

- Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta / *University of Ljubljana,
Faculty of Natural Sciences and Engineering*
- Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo /
University of Maribor, Faculty for Mechanical Engineering
- Industrijski razvojni center slovenske predilne industrije /
Slovene Spinning Industry Development Centre – IRSPIN
- Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije /
Slovenian Research Agency

Izdajatelj / *Publisher*

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta /
University of Ljubljana, Faculty of Natural Sciences and Engineering

Naslov uredništva/*Editorial Office Address*

Uredništvo Tekstilec, Snežniška 5, SI-1000 Ljubljana

Tel./Tel.: + 386 1 200 32 00, +386 1 200 32 24

Faks/Fax: + 386 1 200 32 70

E-pošta/E-mail: tekstilec@ntf.uni-lj.si

Spletni naslov/Internet page: <http://www.tekstilec.si>

Lektor za slovenščino / *Slovenian Language Editor* Milojka Mansoor

Lektor za angleščino / *English Language Editor* Tina Kočevar Donkov,

Barbara Lustek Preskar

Oblikovanje platnice / *Design of the Cover* Tanja Nuša Kočevar

Oblikovanje / *Design* Vilma Zupan

Oblikovanje spletnih strani / *Website Design* Jure Ahtik

Tisk / *Printed by* PRIMITUS, d. o. o.

Copyright © 2018 by Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta,

Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje

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.*

Revija Tekstilec izhaja štirikrat letno /
Journal Tekstilec appears quarterly

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 38 €

za študente 22 €

za mala podjetja 90 €

za velika podjetja 180 €

za tujino 110 €

Cena posamezne številke 10 €

Na podlagi Zakona o davku na dodano
vrednost sodi revija Tekstilec med proizvode,
od katerih se obračunava DDV po stopnji 9,5 %.

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.

OBLIKOVANJE TEKSTILIJ IN OBLAČIL		NARAVOSLOVNOTEHNIŠKA FAKULTETA UNIVERZE V LJUBLJANI
	SI 14	<i>Nataša Peršuh</i> – Moda in umetnost
	SI 17	<i>Elena Fajt</i> – Fakultetna Prešernova nagrajenka Sara Valenci
	SI 19	<i>Katja Burger Kovič</i> – Predstavitev na sejmu Heimtextil 2018
		FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO UNIVERZE V MARIBORU
	SI 11	<i>Andreja Rudolf in Sonja Šterman</i> – Pajkov ples – sklepni dogodek Niti mesta
PRAKTIČNO USPOSABLJANJE ŠTUDENTOV 2016/2017	SI 12	<i>Sonja Šterman in Andreja Rudolf</i> – Nagrada zavoda BIG študentkama
		FAKULTETA ZA DIZAJN UNIVERZE NA PRIMORSKEM
	SI 13	<i>Damjana Celcar</i> – Modna revija na ljubljanskem tednu mode – LJFW 2017
	SI 15	<i>Damjana Celcar</i> – Razstava in modna revija oblačil iz gumenih ostankov TIRE#DRESS
NOVI UČBENIK	SI 16	<i>Mirjam Leskovšek</i> – Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete v Ljubljani : Študentska praksa omogoča delovne izkušnje tudi v tujini
	SI 17	<i>Marta Abram Zver</i> – Oddelek za tekstilne materiale in oblikovanje v Mariboru
	SI 19	<i>Almira Sadar</i> – Recenzija univerzitetnega učbenika Sodobna modna industrija: uvod v razumevanje sistema mode
	SI 20	<i>Zoran Stjepanovič in Andreja Rudolf</i> – Nove tehnologije pri razvoju zaščitnih oblačil v virtualnem okolju
	SI 20	<i>Tatjana Rijavec, Svjetlana Janjić, Maja Kurečič, Maja Katić</i> – Uporaba domače volne za sorpcijo mineralnih olj in ionov težkih kovin iz vodnih raztopin
RAZISKOVALNI PROJEKTI	SI 22	<i>Vanja Kokol</i> – Erasmus Erasmus Mundus Action 2 EUPHRATES
	SI 22	<i>Vanja Kokol</i> – Razvoj hidroksiapaptit-nanocelulozno 3D strukturiranih hibridnih materialov za detekcijo plinov
	SI 24	<i>Silva Kreševič Vraz, Maja Hren Brvar, Sonja Šterman</i> – Pomen oblačilne mode preteklosti za razvoj modnega oblikovanja
STROKOVNA ČLANKA	SI 34	<i>Md. Arif Mahmud, Ferdausee Rahman Anannya</i> – Jute in Geotextiles
MREŽA CEEPUS	SI 41	<i>Jelka Geršak</i> – Dvajset let mreže CEEPUS SI-0007
MEDNARODNI SIMPOZIJ	SI 49	<i>Andrej Demšar</i> – 19. Simpozij Techtextil

Moda in umetnost

Na modni reviji v okviru Ljubljana Fashion Weeka so se 4. aprila 2018 v dvorani Viba filma predstavili študenti Naravoslovnotehniške fakultete, Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje, Katedre za oblikovanje tekstilij in oblačil, ki ustvarjajo pod mentorstvom prof. Almire Sadar, izr. prof. Nataše Peršuh, izr. prof. Elene Fajt, prof. Marije Jenko, doc. Katje Burger in asistentk Petje Zorec in Arijane Gadžijev. Študentom so pri izvedbi pomagali strokovni sodelavci Nataša Hrupič, Alenka More, Marjeta Čuk in Andrej Vilar. Moda je izraz trenutka, odsev časa, *zeitgeist*. Večkrat polemična in kritična, včasih všečna, velikokrat

obrekovana. Podobno lahko trdimo za umetnost. Obe, umetnost in moda oplemenitita življenje, če ju vključujemo v vsakdan spontano, neobremenjeno in lahko, *leisure*.

Podizhodišče letošnjega kreativnega naslova je Art-Leisure. To je izpeljanka iz besede athleisure, ki pomeni športna oblačila, uporabljena v drugih kontekstih sodobne mode. Danes se v modi mešajo različni stili, športna moda prehaja v pret-a-porter ali couture (večerno) modo in nasprotno, ni več pravil in določil, kaj je za kam »primerno« in kateri oblačilni kosi ali stili so »dovoljeni« ali »nedovoljeni«. Nekateri modni



Tasja Videmšek, 1. letnik



Vanja Peulič, 2. letnik



Nina Žnidaršič, 3. letnik



Nina Žnidaršič, 3. letnik



Tina Dovjak, 3. letnik





Ana Štucin 4.letnik



Monika Colja, 4. letnik



Monika Colja, 4. letnik



Saša Hašič, 5. letnik



Saša Hašič, 5. letnik



Katarina Radović, 5. letnik



Katarina Radović, 5. letnik



Tjaša Zalar, 5. letnik



Tjaša Zalar, 5. letnik



Anita Bizjak, 5. letnik



kritiki trende trenutne mode imenujejo tudi super-market stilov.

V zadnjem času so bile v svetovnih institucijah številne velike modne razstave, ki praviloma predstavljajo zgolj umetnost. To pomeni, da se tudi meje med modo in umetnostjo brišejo. Umetnost je lahko navdih, lahko pa moda postane umetnost. In nasprotno. Sodobni umetniki mešajo različne stile, izhodišča, medije, prav tako kot sodobni modni oblikovalci.

»Neverjetni modni umetniki« (angl. *incredible fashion artists*) bi lahko poimenovali mlade, kreativne in drzne oblikovalce, ki letos predstavljajo svoja dela

na zaključni reviji. So pogumni in drzni. Skozi kreacije izražajo svoje misli, želje, fantazije, razmišljajo prepoznavno, individualno, kritično in avtorsko. Celotna prezentacija nagovarja z vzdušjem lahkotnosti in neobremenjenosti, tema in interpretacije prikazujejo svobodo in inovativnost pri uporabi različnih referenc in izhodišč, ustvarjanje novega s postavljanjem že obstoječega v nove kontekste. Rezultat so sodobne kolekcije, absolutno aktualne v svetu mode in modne umetnosti današnjega časa.

Izr. prof. Nataša Peršuh

Fakultetna Prešernova nagrajenka Sara Valenci

Sara Valenci, mag. oblikovanja tekstilij in oblačil, je za svoje umetniško delo *Sodobna perspektiva tradicionalne moške mode*, ki ga je izvedla pod mentorstvom izr. prof. Elene Fajt, prejela fakultetno Prešernovo nagrado.

Nagrajenka je z odliko zaključila magistrski študij oblikovanja tekstilij in oblačil na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. Svoje znanje je nadgradila z izmenjavo Erasmus na priznani oblikovalski šoli Borås na Švedskem in s prakso v modnem studiu Jeremyja Scotta v Los Angelesu v ZDA. Že med študijem je sodelovala na številnih razstavah in modnih revijah doma in v tujini. Dobila je številna priznanja in nagrade, med katerimi velja poudariti Mladi perspektivni na Mesecu oblikovanja leta 2014, Mercedes-Benz Fashion Award 2015 in Elle Style Awards za moško kolekcijo 2016.

V delu, nagrajenem s fakultetno Prešernovo nagrado, raziskuje rusko moderno umetnost s poudarkom na konstruktivizmu in izpelje sodobno moško kolekcijo. Namen umetniškega dela je ohraniti

bogastvo in izpovednost izhodišča, pri čemer poudarja povezovanje starega z novim.

V raziskovalnem procesu se osredinja na zgodovinsko prelomnico moške mode, ki je v Rusiji nastopila z začetkom industrializacije. Zelo pomemben vpliv je imel na takratno modo nov umetnostni slog – konstruktivizem, ki je sledil funkcionalnosti. Dekorativnost, čustva in kaprice umetnika, doživeta izkustva preteklosti ter trenutna počutja pa pušča ob strani.

V praktičnem delu se Sara Valenci osredinja na oblikovanje moške kolekcije, ki po načelih konstruktivizma postavlja praktičnost na prvo mesto. Kljub temu pa nagovarja sodobni trg moške mode, pri katerem pomembno vlogo igra prav vizualni vidik oblačil. Moško kolekcijo sestavlja sedem tipičnih V-silhet, ki simbolizirajo trikotnik, moškost in prefinjenost. Oblačila so funkcionalna in namenjena vsakodnevni nošnji, obenem pa imajo visoko likovno vrednost. Vizualno podobo bogatijo tekstovna sporočila v strogi grafični estetiki po vzoru





alternativne umetnosti iz družabnega omrežja Tumblr, ki so sodobni prenosnik današnjih propagandnih sporočil.

Nagrajenka v oblikovalski proces vključuje raziskovalno oblikovanje, ki temelji na nekonvencionalnih tekstilnih tehnikah, razvitih z metodo eksperimentiranja. S sodobno obdelavo ji je uspelo oplemenititi tekstil in prirediti njegovo vizualno podobo. S tem je združevala kvalitete tradicionalnega z modnim. V tehnoloških procesih se osredinja predvsem na rekreiranje konstruktivistične reliefne umetnosti. Z vtiskovanjem tridimenzionalnega terena v poliestrno materiale in z ustvarjanjem kompozitov s pomočjo

tehnike laminiranja je obogatila vizualno podobo tekstilij, ne da bi okrnila njegovo funkcionalnost. Plastične raztopine so predstavljene kot nova tehnika tekstilnega tiska. Inovativnost, izkazana v raziskovanju tehnoloških procesov, ki se osredinjajo na ustvarjanje tekstilnega reliefa in novih tiskarskih tehnik, kolekciji daje še posebno vrednost.

Umetniško delo Sare Valenci odlikujejo izjemna občutljivost za likovne in oblikovalske prvine, prefinjeno združevanje starega z novim, sodoben način oblikovanja, subtilna estetska govorica in poglobljeno oblikovalsko razmišljanje.

Izr. prof. Elena Fajt

Predstavitev na sejmu Heimtextil 2018

Heimtextil je največji mednarodni strokovni sejem tekstila za dom, gospodinjstvo in opremo objektov na svetu. Sejem že od leta 1971 prirejajo enkrat na leto na Frankfurtskem sejmišču. V letu 2018 so organizatorji zabeležili skoraj 3000 razstavljalcev in približno 70.000 obiskovalcev iz vsega sveta.

Sejem odpre svoja vrata za štiri dni sredi januarja in je kot prvi tekstilni sejem v tekočem letu pomemben barometer za prihajajoče poslovno leto na področju dekorativnih tekstilij.

Poleg štirih glavnih sejmskih razstavnih sklopov, ki obsegajo gospodinjski tekstil in perilo, hišni tekstil ter tekstil za opremo objektov in storitve, pa so pomemben in vitalni del sejma tudi konference, predavanja, predstavitve trendov, dela mladih tekstilnih oblikovalcev in zagonskih podjetij ter sekcija Campus, ki pod organizacijo in koordinacijo Room for Free e.V. predstavlja tekstilno dejavnost evropskih univerz. Z veseljem poročamo, da je bila januarja 2018 del sekcije Campus Meeting Sharing places že tretje leto zapored tudi Univerza v Ljubljani, NTF, Oddelek za tekstilstvo, Katedra za oblikovanje oblačil in tekstilij. Naši pionirski predstavitvi iz leta 2016¹ je leta 2017 sledila druga, ki je poleg razstave del študentov tretjega letnika OTO² pripravila tudi dve izbrani predstavitvi študentk na natečaju Young Creations Award – Upcycling³.

¹ **Študenti, ki so sodelovali na predstavitvi na sejmu Heimtextil 2016, sekcija Campus:**

Petra Šink, David Bacali, Deni Pregelj, Tudor Matache, Sara Lovrić-Anušić, Majda Kramberger, Admir Kapić, Nejc Šubic, Tjaša Černe, Evgenija Zafirovska in Julija Kaja Hrovat.

Mentorstvo: prof. Marija Jenko, asist. Jana Mršnik, teh. sod. Marjeta Čuk

² **Študenti, ki so sodelovali na predstavitvi na sejmu Heimtextil 2017, sekcija Campus:**

Karmen Hočevár, Katarina Farič, Nuša Perkič, Špela Zelko, Valerija Intihar, Kaja Hrovat, Živa Červek, Mateja Zajc, Petra Šink, Katarina Rus, Ana Vičič, Tadeja Žorger, Cilka Sadar, Anita Bizjak in Eva Bizjak.

Mentorstvo: prof. Marija Jenko, asist. Jana Mršnik

³ **Razstava natečaja Young Creations Award – Upcycling** v okviru sejma Heimtextil 2017 je vključevala tudi izbrana dela študentk Ane Vičič in Katarine Rus, ki so nastala pod mentorstvom asist. Arijane Gadžijev in asist. Jane Mršnik.

Na sejmu Heimtextil 2018, v sekciji Campus, se je Univerza v Ljubljani predstavila z dvema projektoma – osrednjo tekstilno instalacijo, predstavljeno na celotnem predstavitevem prostoru (3 × 3 m) z naslovom 'Različno ista' (angl. *Differently similar*) in videopredstavitvijo 'Trinožnik' (angl. *Tripod*)¹. 'Različno ista' je delo magistrskega študenta drugega letnika Lovra Ivančiča in je nastalo pod mentorstvom prof. Marije Jenko. Trinožnik pa je projekcija izbranih izdelkov drugega letnika OTO, nastalih pod mentorstvom doc. Katje Burger Kovič in asist. Jane Mršnik.



Kaja Bakan, Bull Chair (projekt Trinožnik)

Pri projektu Trinožnik – Preplet tradicije z inovacijo, predstavljenem tudi kot delu skupinske razstave NTF, Ročne tehnologije, v Slovenskem etnografskem muzeju v Ljubljani, poleti 2017–, so študenti drugega letnika OTO za izhodišče raziskave vzeli tradicionalni podeželski izdelek, kmečki trinožnik, ki je bil namenjen predvsem molži živine. Na podlagi raziskovanja zgodovine na eni strani in oblikovalskih smernic, ki se opirajo na tradicijo in iščejo



Urška Medved, Close Your Eyes Open Your Feet (projekt Trinožnik)

rešitve v sodobnih tehnologijah, so študenti oblikovali sodobne izdelke za prostor. Nekateri so se lotili posodobitve izhodiščnega predmeta, drugi so izvorni predmet pogledali iz drugega zornega kota ter ga preoblikovali v izdelek drugačne vsebine, funkcionalnosti. Vsem študentom pri projektu je bilo skupno, da so v izdelek integrirali tudi razvijanje strojne pletenine oziroma tehniko ročnega pletenja.



Tina Dovjak, Trins (projekt Trinožnik)

O tekstilni instalaciji 'Različno ista' pa je njen avtor, Lovro Ivančič, zapisal:

'Dve votli geometrijski telesu, odeti v generično belino, se pojavita v prostoru.

Kubusa, navzven kot prazni slikarski paleti, v svoji notranjosti skrivata barvito

vsebino, dva ekstrema, ki izhajata iz nasprotij med toplim in hladnim, mehkim in

trdim, nagubanim in gladkim, organskim in geometričnim ter naravnim in umetnim. A vsak objekt zase,

tako materialno kot čutno, je le del širše celote, katere pomen odkrijemo šele, ko postopoma povežemo misli

in čustva, ki se v nas zbudijo ob zrenju v njuno drobno.

Znotraj kvadra raziskujem navidezen red, ki ga je ustvaril človek. Opazujem ga na več nivojih, od

najširšega pogleda do detajlov. Računalniške matične plošče, plavajoče v kvadrovni globini, vidim kot rastoče

urbane strukture. Sestavljene so iz nepregledne množice najrazličnejših silicijevih ploščic, umeščenih na

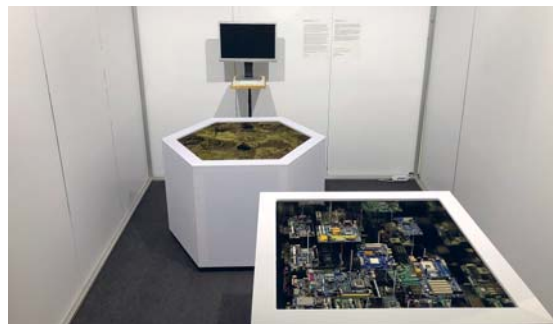
točno določena mesta v tiskanih vezjih, medtem ko mi slikovite organske tvorbe iz volnene polsti, pletiva

in zračne čipke, ki se razprostirajo v šestkotni prizmi, predstavljajo povsem drugačno urejenost. Vzete iz

narave me na mikronivoju spominjajo na atome in

celice, na makronivoju pa na naravne pojave ter konstalacije zvezd in planetov. Zavem se, da sta si navidezno precej različna svetova v bistvu zelo podobna.'

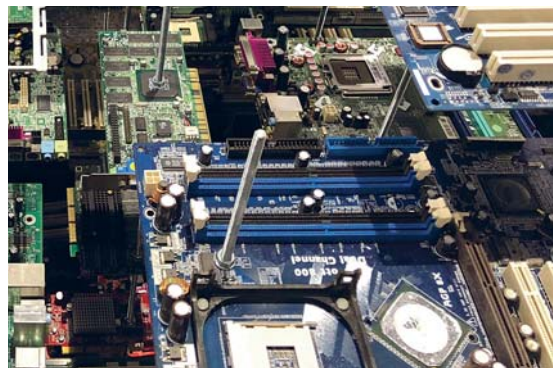
Na svetovnem spletu je že odprta nova stran, namenjena prihajajočemu sejmu Heimtextil 2019. Organizatorji obljublajo še več prostora in vrsto posodobitev ter novih vsebin, vključno z natečaji za mlade tekstilne oblikovalce. S študenti našega oddelka že kujemo načrte in izvajamo tekstilne eksperimente, ki nas bodo – upamo – znova uspešno pripeljali v Frankfurt, vsakoletno januarsko tekstilno meko.



Predstavitveni prostor UL, NTF, OTGO, Heimtextil, januar 2018



Lovro Ivančič, Različno ista/Differently Similar, detajl



Lovro Ivančič, Različno ista/Differently Similar, detajl

Doc. Katja Burger Kovič

Pajkov ples – sklepni dogodek projekta Niti mesta

Pajkov ples, nekdanji elitni dogodek tekstilne industrije v Mariboru, je bil znova obujen v novembru 2017 kot sklepni dogodek celoletnega projekta. Glavni nosilec projekta je bil Muzej narodne osvoboditve Maribor, kjer so tudi odprli celoletno razstavo Jugoslovanski Manchester, spremljevalni program NITI MESTA pa je izpeljalo Društvo Hiša. Skozi omenjeni projekt so Mariborčani od jeseni 2016 do novembra 2017 obujali spomine na bogato tekstilno industrijo Maribora ter mlajše generacije učili o tem obdobju, ki je močno zaznamovalo mesto. Zato se je mesta Maribor prijel vzdevek jugoslovanski Manchester. Študenti Katedre za tekstilne materiale in oblikovanje (KTMO) Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru so v tem obdobju pripomogli k obujanju spominov z vključevanjem v številne projekte. Sodelovali so na razstavi Prepletanja v Salonu uporabne umetnosti, v jesensko-novoletnih izložbah na Gosposki ulici in v Rajzefiber biroju v Mariboru, s pomladansko izložbo sodelovali na Visoki čajanki

Maribora, organizirali dneve odprtih vrat na KTMO ter sodelovali na skupnem dogodku z modno revijo. Na vnovič oživiljenem Pajkovem plesu so spomine na zlata leta tekstilne industrije v Mariboru obujali nekoč zaposleni v tekstilnih tovarnah. Vrhunec dogodka je bila modna revija dijakov Srednje šole za oblikovanje Maribor in študentov Katedre za tekstilne materiale in oblikovanje Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru. Pri dogodku sta sodelovali tudi Srednja trgovska šola v Mariboru in Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru.

V objemu ambienta Minoritske cerkve so se dijaki Srednje šole za oblikovanje in študenti Katedre za tekstilne materiale in oblikovanje v Mariboru predstavili s kreacijami, nastalimi z inspiracijskim obujanjem spominov tekstilne industrije Maribora. Študenti so predstavili tudi kreacije, katerih črpanje idej je temeljilo na bogati zapuščini del velikega slovenskega arhitekta Jožeta Plečnika.



Pajkov ples, 22. novembra 2017 (Foto: Natalija Jelušič-Babić)

Zapisali izr. prof. dr. Andreja Rudolf in doc. dr. Sonja Šterman.

Nagrada zavoda BIG študentkama

Zavod BIG v okviru Meseca oblikovanja tradicionalno podeljuje nagrade za oblikovanje perspektivnim študentom. V letu 2017 sta nagrado za perspektivne na področju oblikovanja prejeli tudi študentki Vesna Zadravec in Lucie Görlichova s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru, ki sta se med študijem odzvali na različne natečaje, razstavljali svoja dela v muzejih ter sodelovali pri projektih in z industrijo.

Vesna Zadravec, študentka Inženirskega oblikovanja izdelkov, je bila opažena kot izjemno kreativna, motivirana in dosledna pri vrsti projektov: Preslikave preteklosti, Stari – novi jeans, Oblikovanje kolekcije športnih funkcionalnih majic za Farko, Kontrasti, Konstrukcijske skice za fundus PMM, Eksterier Stičišče, sodelovanje pri projektu Po kreativni poti do znanja 2016/2017 z naslovom Dotakni se umetnosti. Njeno vsestranskost je bilo zaslediti na zelo različnih področjih, tako pri oblikovanju oblačil, oblikovanju tekstilij, oblikovanju izdelkov, kar jo odlikuje kot oblikovalko z veliko širino, zato si s takim delom brez dvoma zasluži nagrado. Predlagateljica sta bila višja predavateljica mag. Silva Kreševič Vraz, Katedra za tekstilne materiale in oblikovanje, in doc. dr. Jasmin Kaljun, Katedra za konstruiranje in oblikovanje.

Lucie Görlichova, študentka Inženirskega oblikovanja tekstilnih materialov, je predlagateljica nagrade doc. dr. Sonja Šterman posebej omenila kot aktivno sodelujočo pri številnih projektih, kot so Rokodelska akademija 2, Mesec Mode v Pokrajinskem muzeju Maribor v okviru projekta Re20 in Ikonska petdeseta in Oblikovanje modnega dodatka iz zračne čipke v obliki Slovenije za Expo Milano. Opaženo je bilo tudi njeno oblikovanje tehnično zahtevnejših izdelkov v okviru projekta Internacionalizacija z naslovom Razvoj in projektiranje inteligentnih oblačil za otroke – pelerine in v okviru projekta Po kreativni poti do praktičnega znanja z naslovom Raziskave in razvoj funkcionalnih oblačil za paraplegike. Kot ozaveščena oblikovalka, z jasno izraženo trajnostno noto v oblikovanju, je za svojo kolekcijo prejela 3. nagrado na Ekoci green design in raziskovanje nadaljevala z oblačilom Zero waste, ki je bilo razstavljeno v okviru projekta Jugoslovanski Manchester. Lucie zdaj končuje študij in sočasno oblikuje trajnostno odgovorno kolekcijo oblačil in dodatkov, ki

jih trži pod lastno blagovno znamko Luci. Razpoznavnost njene blagovne znamke je zasledila tudi revija Elle, ki v intervjuju z Lucie poudarja njeno trajnostno filozofijo in koncept njene trgovine Slovenska – local made v Mariboru – lokalno, etično in uporabno (Elle, april 2018).



Vesna Zadravec (Foto: arhiv Zavod BIG)



Lucie Görlichova (Foto: arhiv Zavod BIG)

*Zapisali doc. dr. Sonja Šterman in
izr. prof. dr. Andreja Rudolf.*

Modna revija na ljubljanskem tednu mode – LJFW 2017

Fakulteta za dizajn, pridružena članica Univerze na Primorskem, se je 8. novembra 2017 predstavila na modni reviji **Ljubljanskega tedna mode – LJFW 2017**, ki je potekal v garažni hiši Kozolec v Ljubljani. Na modni reviji so se predstavili študenti prvega in drugega letnika smeri Tekstilije in oblačila, ki so v drugem semestru akademskega leta 2016/2017 ob

145. obletnici rojstva in 60. obletnici smrti slovitiga **arhitekta Jožeta Plečnika** raziskovali njegova dela in jih na sodoben način preoblikovali v nove oblike oblačil.

Študenti tretjega letnika pa so se predstavili s **samo-stojnimi kolekcijami**, ki nosijo izrazito osebne zgodbe mladih talentov.



Slika 1: Kreacije študentk 1. letnika (foto Jure Makovec)



Slika 2: Kreacije študentov 2. letnika (foto Jure Makovec)

Pod mentorstvom **izr. prof. Tanje Devetak** so študenti 1. letnika raziskovali inovativno uporabo lesenega materiala v inspirativnem momentu Plečnikovega dela, pod mentorstvom doc. Inge Kalan Lipar pa so raziskovali prostor v kolekciji torbic. Na modni reviji so bili predstavljeni realizirani modeli oblačil in torbic, ki so nastali s strokovno pomočjo Lidije Rotar in so rezultat analitičnega pristopa, razvoja tehnoloških postopkov obdelave materiala, iskanja komunikativnih oblačil in harmonične likovne kompozicije na novo nastalih struktur. Svoj pogled in doživljanje arhitekta Jožeta Plečnika so na modni reviji predstavili študenti 2. letnika, ki

so pod mentorstvom **doc. Metoda Črešnarja**, MA CSM, višje predavateljice **Almine Duraković**, mag. diz., predavateljice **Martine Šušteršič**, univ. dipl. inž. oblik. tekst. in oblačil, zunanjega strokovnega svetovalca **Petra Movrina**, MA CSM, mag. obl. ter s strokovno pomočjo Lidije Rotar oblikovali ter izdelali kolekcije oblačil, kjer so raziskovali trajnost, med drugim recikliranje, ročno delo in tehnike krojenja, ki zagotavljajo čim manjši odpadki materialov. Nastale izvirne oblike oblačil in tekstilni vzorci izhajajo iz analize izbranih detajlov Plečnikovih najpomembnejših del in so preoblikovani v sodobne, likovno bogate tekstilne tvorbe in vzorce, ki so odraz sedanjega časa in estetike. Oblikovalčev um je v tretjem letniku dodatno stimuliran v analiziranje in definiranje navdiha, ki teži k avtentičnosti in samostojnosti pri zasnovi kolekcije oblačil. Pod mentorstvom **izr. prof. Mateje Benedetti** in s strokovno pomočjo Lidije Rotar so študenti 3. letnika oblikovali in izdelali **samostojne**

kolekcije z lastnimi zgodbami, s katerimi so kritično obravnavali ne samo naše, temveč tudi širše okolje. Proces dela je bil konceptualen in izjemno osebni, razumevanje silhuet in materialov je seveda sorazmerno bogato, a obenem premišljeno zasnovano.

Organizator ljubljanskega tedna mode je po reviji podelil dve nagradi, in sicer za najboljši kolekciji revije:

1. **nagrado za zmagovalno kolekcijo revije, je prejela študentka 3. letnika Ivana Geljić**. Ivana se je na modni reviji predstavila s kolekcijo **Plastic ID** in je za nagrado prejela predstavitev s samostojno kolekcijo na naslednjem ljubljanskem tednu mode;
2. **nagrado za kolekcijo je prejela študentka 3. letnika Polona Roblek**. Polona se je na modni reviji predstavila s kolekcijo **Parfait** in za nagrado prejela povabilo za predstavitev samostojne kolekcije v sklopu premiera v spomladanski ediciji LJFW.



Slika 3: Kolekcija Parfait študentke 3. letnika Polone Roblek (foto Jure Makovec)



Slika 4: Kolekcija Plastic ID študentke 3. letnika Ivane Geljić (foto Jure Makovec)

Pripravila izr. prof. dr. Damjana Celcar.

Razstava in modna revija oblačil iz gumenih ostankov TIRE#DRESS

Fakulteta za dizajn, pridružena članica Univerze na Primorskem, se je v sklopu 8. mednarodnega festivala zelene kulture Green Fest 2017, ki je trajal od 14. do 17. novembra 2017 v Domu Omladine v Beogradu, predstavila z modno revijo in razstavo oblačil, izdelanih iz gumenih odpadkov podjetja Goodyear.

Na razstavi in modni reviji, ki je potekala ob odprtju festivala v Domu Omladine, so bili predstavljeni

izdelki študentov oblikovanja tekstilij in oblačil s Fakultete za dizajn, ki so nastali v sodelovanju s podjetjem Goodyear Dunlop Sava Tires iz Kranja. Študenti prvega in tretjega letnika so raziskovali različne postopke uporabe odpadnega materiala podjetja, ki izdeluje avtomobilске pnevmatike.

Eksperimentalna oblačila, ki so jih pod mentorstvom **izr. prof. Tanje Devetak** oblikovali študenti 1. letnika, so se navezovala na obdobje Shakespeara,



Slika 1: Utrinki z razstave in modne revije na festivalu Green Fest v Beogradu



Slika 2: Oblačilni izdelki iz gumenih odpadkov podjetja Goodyear (foto Domen Lo)

čigar 400. obletnico smrti smo počastili v letu 2016, pod mentorstvom **izr. prof. Mateje Benedetti** pa so študenti 3. letnika oblikovali oblačila iz gumenih ostankov, ki mejijo na umetnost, saj gre za povezavo med ekologijo, inovativnostjo in kreativnostjo. Realizirane oblačilne oblike so rezultat analitičnega pristopa študentov, ki so razvijali inovativne tehnološke postopke obdelave odpadnega materiala, iskali nove metode konstruiranja in modeliranja oblačil ter harmonične likovne kompozicije na novo nastalih struktur.

Pripravila **izr. prof. dr. Damjana Celcar**.

Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete v Ljubljani: Študentska praksa omogoča delovne izkušnje tudi v tujini

Posodobljen visokostrokovni študijski program Tekstilnega in oblačilnega inženirstva Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje, ki je nasledil program Proizvodnje tekstilij in oblačil, ima v svojem programu v 5. semestru še vedno predpisanih 600 ur (30 ECTS) obveznega praktičnega usposabljanja študentov v tekstilni industriji in z njo povezanih dejavnosti.

V študijskem letu 2016/2017 je na obvezno prakso odšlo 22 študentov v 14 tekstilnih in tekstilno-storitvenih podjetjih, ki so navedena na koncu tega poročila. Študenti so tokrat nabirali praktične izkušnje v proizvodnji delovnih oblek, pri razvoju in modnem oblikovanju obutve, tiskanju in vezenju majic, na področju garderobe in kostumografije v gledališču, pri izdelavi in prodaji oblačil, tiskanju sodobnih kuhinjskih tekstilij s tradicionalnimi motivi, pri negi tekstilnih izdelkov, v razvoju oblačilnih sistemov za profesionalne uporabnike, v modnem stiliranju, profesionalnem fotografiranju in pri pripravi spletne revije in spletne trgovine.

Študentska praksa ponuja veliko več kot samo nabiranje praktičnih izkušenj, saj omogoča, da študent dopolni teoretična znanja in tako pridobi celosten vpogled v delovanje izbranega tekstilnega področja. Možnosti in obenem koristi študentske prakse pa so lahko še širše:

1. opravljanje obvezne prakse v tujini, kjer lahko prek programa Erasmus+ pridobijo finančna sredstva,
2. izdelava diplomskega dela in
3. večja možnost za poznejšo zaposlitev pri delodajalcu prakse.

Erasmus+ je program Evropske unije za sodelovanje na področju izobraževanja, usposabljanja, mladine in športa, ki podpira mobilnost študentov (tudi dijakov, pedagoških kadrov in drugih) in mednarodna partnerstva med različnimi organizacijami z namenom modernizacije in sodelovanja med izobraževanjem in trgom dela. Program ponuja študentom dve vrsti mobilnosti: mobilnost za študij in mobilnost za prakso. Študijska praksa Erasmus+ omogoča študentom in mladim diplomantom, da v okviru svojega študija ali v 12 mesecih po diplomi opravijo prakso oziroma

usposabljanje v podjetju ali podobni organizaciji v eni od držav, ki sodelujejo v programu Erasmus+. Mednje spadajo večina evropskih držav in nekatere pridružene članice. Obdobje praktičnega usposabljanja je na vsaki stopnji študija omejeno od najmanj dva do največ 12 mesecev. Študent lahko odide na prakso v tujino že v prvem letniku študija. Praksa mora biti vsebinsko povezana s področjem študija. Opravljanje obvezne prakse v tujini je pri študentih tekstilstva redko. V študijskem letu 2016/2017 je na usposabljanje v Združene države Amerike odšla študentka, ki se je usposabljala v oblikovalsko-marketingškem podjetju na področju modnega stiliranja. Združene države v programu Erasmus+ niso zajete, zato si je financiranje obvezne prakse uredila drugače.

Naravoslovnotehniška fakulteta vsako študijsko leto objavi javni razpis za zbiranje kandidatov za mobilnost študentov za praktično usposabljanje (in študijskih izmenjav) v okviru programa Erasmus+. Ob tem koordinatorji programa Erasmus+ na fakulteti pripravijo javno predstavitev razpisa, na kateri podajo svoje izkušnje s prakso v tujini študenti, ki so se iz tujine že vrnili. Na predstavitvi sodeluje tudi karierna svetovalka fakultete, ki študentom ponudi pomoč pri pripravi življenjepisa in motivacijskega pisma v obliki delavnic. Več informacij in aktualne dogodke o programu Erasmus+ študenti dobijo na spletni strani Naravoslovnotehniške fakultete: <<https://www.ntf.uni-lj.si/ntf/studij/mednarodna-izmenjava/student/erasmus/>>.

Visokostrokovni študij je namenjen študentom, ki se želijo zaposliti že po prvi stopnji študija. Zato jim je izdelava diplomskih del iz vsebin, ki so jih obravnavali med obvezno prakso, dodatna motivacija in izziv. Študenti tako lahko veliko bolj poglobljeno spoznavajo delo v podjetjih. Najpogosteje v diplomsko delo nadgradijo seminar, ki ga pripravijo ob zaključku prakse. Mentor prakse v podjetju (delovni mentor) je tako tudi mentor diplomantu ob zaključku študija. Seveda se mora s tem strinjati tudi podjetje oziroma delovni mentor. Podjetje z diplomantom pridobi pomoč pri reševanju problemov in nalog, študent pa lahko z zagovorom diplomskega dela konča svoj študij že v 6. semestru in mu ni treba vpisati

dodatnega študijskega leta. Po študijskem letu 2016/2017 je dodatno leto vpisalo le 12 od 22 študentov Tekstilnega in oblačilnega inženirstva.

Poznejša zaposlitev v podjetjih, ki prakso obvezno ponudijo, je odvisna od zanimanja podjetja za zaposlovanje mladih kadrov v prihodnosti, finančnega stanja podjetja, študentovega zanimanja za zaposlitev in od delovnih ter osebnostnih lastnosti, ki jih je delodajalec lahko spoznal med trimesečnim usposabljanjem študenta v njegovem podjetju.

V vsakem primeru imajo diplomanti visokostrokovnega študija pri iskanju prve zaposlitve veliko prednost pred diplomanti univerzitetnega študija, ki nemalekrat izrazijo pomanjkanje praktičnih izkušenj med študijem tako na prvi kot na drugi stopnji študija.

Želimo si, da bi čim več študentov izkoristilo prednosti, ki jim jih ponuja obvezno praktično usposabljanje, pa naj bo to v domačem okolju ali v tujini.

Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje se vsem podjetjem, ki so sodelovala pri izvedbi praktičnega usposabljanja študentov v študijskem letu 2016/2017, iskreno zahvaljuje:

- A – ANUBIS, d. o. o., delovna oblačila, Ljubljana
- ALPINA, tovarna obutve, d. o. o., Žiri
- EMBLEM, strojno vezenje Petra Fučka, s. p., Ajdovščina
- GAJCO, d.o.o, tiskarna, Ljubljana
- HEFTA - ŠIVILJSKA POPRAVLJALNICA, Ciperle Nataša, s. p., Domžale
- IDEALIA, marketing in oglaševanje, d. o. o., Ljubljana
- KORVEZ, Nadija Korasa, s. p., strojno vezenje, Koper
- MEHURČEK, d. o. o., čistilnica in pralnica, Ljubljana
- ONAON, d. o. o., Ljubljana
- ŠENTJAKOBSKO GLEDALIŠČE LJUBLJANA, Ljubljana
- SLOVENSKO NARODNO GLEDALIŠČE DRAMA LJUBLJANA, Ljubljana
- SVILANIT SVILA, d. o. o., Kamnik
- THE A LIST, modno oglaševanje, Kalifornija, ZDA
- UNI & FORMA, d. o. o., zaščitna in delovna oblačila, Trzin

Pripravila dr. Mirjam Leskovšek, univ. dipl. inž., organizatorica praktičnega usposabljanja in koordinatorica za Erasmus+ praktično usposabljanje na Univerzi v Ljubljani, Naravoslovnotehniški fakulteti, Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje

Oddelek za tekstilne materiale in oblikovanje v Mariboru

Praktično usposabljanje študentov visokošolskega strokovnega študijskega programa 1. stopnje Tehnologije tekstilnega oblikovanja obeh smeri poteka v več oblikah. V obliki obveznega usposabljanja v podjetju je praktično usposabljanje vključeno v predmetnik tretjega letnika. V ta namen je predvidenih 12 ECTS. Za to obliko praktičnega usposabljanja skrbi koordinator praks. V preteklem študijskem letu so študenti opravljali obvezno prakso, med drugim v podjetjih Prevent&Deloza proizvodnja in trgovina, d. o. o., Tosama d. o. o., UPRINT grafične storitve in trgovina d. o. o., Slovensko narodno gledališče, Miricota, Mira Strnad, s. p., Lutkovno gledališče Maribor, Zafir d. o. o., PE Zara in Grafično oblikovanje, Klemen Kokol, s. p.

Delo v praksi so naši študenti spoznali tudi na dveh strokovnih ekskurzijah. Na ekskurziji v Sevnico so obiskali podjetji Lisca, d. d., in Inplet pletiva, d. o. o. V obeh so jih seznanili s potekom dela od razvoja izdelkov do proizvodnje. Za študente pa je bil izjemno zanimiv tudi obisk podjetja Soven, d. o. o., v Selnici ob Dravi, kjer so spoznali razvoj podjetja od njegovih začetkov do danes, ko s svojimi ekološko naravnanimi proizvodi iz slovenske volne postajajo pomembno podjetje v tem segmentu v Sloveniji.

Da bi študenti pridobili čim več praktičnih izkušenj, so bili vključeni tudi v več projektov. Vse leto trajajoč projekt »Jugoslovanski Manchester« Muzeja Narodne osvoboditve Maribor je bil eden izmed njih.

Študenti vseh letnikov študijskega programa Tehnologije tekstilnega oblikovanja in magistrskega študijskega programa Oblikovanje in tekstilni materiali so v sklopu tega projekta oblikovali vzorce za tisk na temo tekstilnih vzorcev iz arhivov muzeja NOB oz. logotipov nekdanjih mariborskih tekstilnih tovarn. Oblikovane vzorce so nato vključili v svoje kolekcije oblačil in pri tem praktično spoznali soodvisnost vzorca in oblačila. Razvoj svojih idej so prikazali na plakatih in jih skupaj z vzorci, natisnjenimi na tkanino, in oblačili predstavili na razstavi *Prepletanja* v Salonu uporabnih umetnosti v Mariboru. Postavljanje razstave je študentom dalo pomembno izkušnjo, kako umestiti objekte (oblačila na lutki) in plakate ustrezno v prostor.

Posebna spodbuda je bil za naše študente tudi razpis za oblikovanje spominka na temo Jugoslovanski Manchester. Študenti, ki so se odločili za oblikovanje spominka, so najprej raziskali trg in ponudbo spominkov v Mariboru. V oblikovanje so vključili svoja spoznanja o mariborski tekstilni industriji. Ker pa je moral spominek poudarjati turistične znamenitosti Maribora in Pohorja, izdelovalca in ceno, je bilo njegovo oblikovanje velika praktična izkušnja.

Prav tako so se naši študenti vključili v projekt Visoka Čajanka Maribora, ki je nastal v sodelovanju Društva Hiša! z Muzejem narodne osvoboditve Maribor. Študenti so za ta projekt pripravili pogrinjke na temo Slovenija, vključili pa so tudi pogrinjke na temo Skodelica kave. Za predstavitev pogrinjkov so oblikovali plakate in z njimi opremili nekaj mariborskih izložb.

Ponovno so se študenti vključili tudi v projekt Mesec mode v muzeju – Moda in mladi v Pokrajinskem muzeju v Mariboru. Navdih za svoje delo so iskali v delih arhitekta Jožeta Plečnika. Raziskovanje oblik, barv in proporcij je bilo izkušnja, ki je privedla do oblikovanja modelov oblačil, ki so jih študenti predstavili na modni reviji *Z arhitektom na čaj*.

Študenti magistrskega študijskega programa Oblikovanje in tekstilni materiali so v preteklem študijskem letu sodelovali pri oblikovanju oblačil Zero waist.

Pri tem so združili teoretična znanja, pridobljena iz oblikovanja, konstrukcije oblačil njihove izdelave, in praktično izdelali oblačila s čim manjšim ostankom materiala.

Dodatna teoretična, predvsem pa praktična znanja so naši študenti pridobili na mednarodni CEEPUS zimski šoli Design Week 2016. Srečanje s študenti iz tujine, prenašanje izkušenj in timsko delo na delavnicah so pomembne izkušnje, ki omogočajo nov pogled na lastno delo in rešitve nastalih problemov.

Študenti so se udeležili tudi predavanj Matematično modeliranje in optimizacija procesnih parametrov pletenja na strukturne in mehanske lastnosti pletiva izr. prof. dr. Edin Fatkića iz Bihaća in Konstruiranje tkanin za zaščito pred ultravijoličnim sevanjem in zmanjševanje obolenj za kožnim rakom doktorskega študenta Prakash Arun Khude iz Indije.

Rezultat združevanja pridobljenega teoretičnega znanja in lastnih izkušenj študentov sta tudi dve nagradi. Študentki Zala Kontrec in Andreja Najvirt sta prejeli nagrado na Mesecu oblikovanja 2016 (Zavod BIG) za perspektivne na področju modnega oblikovanja za izvirne modele na temo Kontrasti. Skupina študentk pa je od rektorja Univerze v Mariboru prejela Perlachovo priznanje za dosežke na tekmovanjih za svoje sodelovanje na natečajih in drugje, in sicer za predstavitev oblačilne podobe z modnimi dodatki.

Pripravila mag. Marta Abram Zver

Almira Sadar

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje

Recenzija univerzitetnega učbenika *Sodobna modna industrija: uvod v razumevanje sistema mode*

Univerzitetni elektronski učbenik *Sodobna modna industrija, Uvod v razumevanje sistema mode* avtorice izr. prof. Nataše Peršuh, ki ga je založila Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, za predmet *Sodobne modne in tekstilne prakse*, je več kot dobrodošel za študente, ki končujejo študij modnega oblikovanja in vstopajo kot bodoči profesionalci v sodobno modno industrijo. Študenti se na fakulteti večinoma posvečajo oblikovanju, pri predmetu *Sodobne modne in tekstilne prakse* pa naj bi se seznanili z »realnim svetom« modne industrije. Učbenik *Sodobna modna industrija* ponuja študentom osnove, s katerimi morajo biti seznanjeni pred začetkom svojega poklicnega dela.

Moda se spreminja izjemno hitro, prav tako procesi, odnosi, tehnologije ..., ki so bistvenega pomena za delovanje modnega sistema. Podatke, ki so tako zelo aktualni, kot jih podaja avtorica v učbeniku, je težko najti v obstoječi literaturi. Vsebina je izjemno sodobna, današnja, govori natančno o tem, kar se dogaja v modi danes, v svetu in tukaj. Študentom omogoča razmislek o tem, kako bodo nadaljevali svojo poklicno pot. Učbenik je napisan tako, da izhaja iz lokalne perspektive, osvetli pomanjkljivosti in prednosti delovanja v modni industriji v domačem, lokalnem okolju, hkrati pa podaja razlago globalnih zakonitosti, ki prav tako vplivajo na lokalno modno industrijo, saj je v današnjem času globalne in informacijsko povezane družbe težko ostati izoliran.

Učbenik je razdeljen na osem smiselnih tematskih poglavij, v katerih so podane osnove o značilnostih mode, sistemu in delovanju sodobne mode, podani so primeri iz lokalnega okolja (slike 1-4), naštetje so možnosti poklicev v modni industriji, na podlagi primerov so začrtane možnosti uspešnih poklicnih poti, opisano je načrtovanje kolekcije in katere so možnosti za predstavitev kolekcije.

Avtorica v uvodu poudarja, da je treba pri uporabi učbenika upoštevati kontekst časa in okolje nastanka. Glede na to, da se moda spreminja hitreje kot kadarkoli v svoji zgodovini, je prav aktualnost podatkov največ vredna. Učbenik bo sedanji generaciji študentov omogočil, da se seznani z najnovejšimi

dogodki, ki vplivajo na sodobni tok modne industrije, empirični primeri jim omogočijo primerjave in vpogled v različne oblikovalske pristope, prav tako pa so zelo dobrodošle povezave na spletne strani, kar študentom omogoča nadaljnje izobraževanje in specializacijo glede na osebne interese.



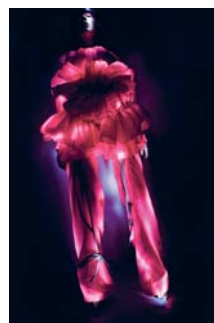
Slika 1: Kreacija iz kolekcije Maje Leskovšek (foto: Matej & Katarina Photography) iz poglavja *Izobraževanje za modno industrijo*



Slika 2: Kreacija iz kolekcije MileKrasna (fotografija v lasti MilaKrasne) iz poglavja *Kako uspeti*



Slika 3: Kreacija iz kolekcije Ports 1961 oblikovalke Nataše Čagalj (fotografija last Ports 1961) iz poglavja *Kako uspeti*



Slika 4: Kreacija iz kolekcije Petra Movrina (foto: Marijo Zupanov) iz poglavja *Slovenski modni ekosistem*

Nove tehnologije pri razvoju zaščitnih oblačil v virtualnem okolju

Dveletni bilateralni projekt Nove tehnologije pri razvoju zaščitnih oblačil v virtualnem okolju se je zaključil konec decembra 2017. Izvedli sta ga partnerski instituciji, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru in Tekstilno-tehnološka fakulteta (TTF) Univerze v Zagrebu. Tematika projekta se je navezovala na enega od sklopov programa Oblačilno inženirstvo in tekstilni materiali, v katerega sta vključena dva slovenska raziskovalca. Načrtovane aktivnosti projekta so bile v veliki meri izvedene v okviru medsebojnih, predvsem daljših obiskov na partnerskih institucijah. Tako je bilo omogočeno intenzivno in poglobljeno raziskovalno delo obeh partnerskih strani.

Glavni cilj projekta je bil raziskati uporabnost računalniškega konstruiranja in razvoja zaščitnih oblačil z uporabo principov virtualnega prototipiranja. Ta se danes veliko pogosteje kot v tekstilstvu in oblačilnem inženirstvu uporabljajo v strojništvu ali v drugih, »netekstilnih« panogah. Osrednje raziskave so temeljile na razvoju konstrukcijsko zahtevnih krojev, ki morajo zagotoviti ustrezno dinamiko gibanja telesa, zaščito uporabnika pred zunanjimi vplivi in sočasno udobje pri nošenju zaščitnih oblačil.

V okviru projekta smo skozi številne aktivnosti razvili in v virtualnem okolju vizualizirali poseben kombinezon za pilote športnih letal oziroma tako imenovani anti-g kombinezon.

V prvem sklopu raziskave je bila izvedena študija vrst zaščitnih oblačil in podrobneje študija kombinezona za vojaške in akrobatske pilote. Piloti so med letenjem izpostavljeni velikim silam, povzročenim s pospeški letala. Zato je konstrukcija takšnega zaščitnega kombinezona zasnovana tako, da se preprečita omotičnost in izguba zavesti pilota, ko se zaradi pospeševanja kri iz možganov začne zadrževati v spodnjih okončinah. Da smo lahko razvili konstrukcijsko optimiziran kombinezon, prilagojen natančnim telesnim meram posameznika, ki mora omogočati udobje pri nošenju in izvajanju specifičnih gibov uporabnika, je bilo opravljeno skeniranje testnih oseb v standardnem položaju in različnih nestandardnih telesnih položajih s pomočjo skenerja Vitus Smart XXL na Tekstilno-tehnološki fakulteti v Zagrebu. V nadaljevanju so bili opredeljeni telesni položaji in antropometrične telesne mere za proučeva-

nje soodvisnosti telesnih mer pri izvajanju gibov, ki so nato služili za konstruiranje kroja anti-g kombinezona. Antropometrične meritve telesnih mer 3D skenogramov je s pomočjo programske opreme ScanWorks opravil hrvaški del raziskovalnega tima, modeliranje pridobljenih 3D skenogramov s programi GOM Inspect, MeshLab in Blender pa je izvedel slovenski del raziskovalnega tima. Študijo o pristajanju kombinezona 3D telesnim modelom testne osebe v različnih telesnih položajih s programom CAD/PDS programom OptiTex, modul 3D, so izvedli na Fakulteti za strojništvo v Mariboru. Tako izdelana zaščitna oblačila so bila ustrezno verifikirana in vizualizirana v virtualnem okolju. Projektni konzorcij je v soavtorstvu objavil dve samostojni poglavji v znanstvenih monografijah in en članek na mednarodni konferenci. Dva strokovna članka s predstavitvijo projekta in njegovih aktivnosti/rezultatov sta bila objavljena v uveljavljenih osrednjih revijah v Sloveniji in na Hrvaškem (Tekstilec, Tekstil).

*Prof. dr. Zoran Stjepanović in
izr. prof. dr. Andreja Rudolf*

*Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo
Inštitut za inženirske materiale in oblikovanje*

Uporaba domače volne za sorpcijo mineralnih olj in ionov težkih kovin iz vodnih raztopin

Predstavitve dvostranskega sodelovanja med Republiko Slovenijo in Bosno in Hercegovino v letih 2016–2017

Domača volna je tako v Sloveniji kot v BiH pretežno zelo groba in ne more nadomestiti uvoza fine volne merino. Ker se je v zadnjih letih pokazalo veliko zanimanje za rabo naravnih vlaken za tehnične namene in kompozite, smo v okviru dvostranskega projekta raziskali njeno primernost za izdelavo absorbentov okolju nevarnih snovi. Odpadna nafta, ki se izlije v vode med transportom ali pri nevestnem ravnanju, in težke kovine so eden največjih problemov onesnaževanja vode in zemlje. Njihova prisotnost v vodi, tudi v zelo nizkih koncentracijah, povzroča velike ekološke in zdravstvene probleme za ljudi, živali in rastlinje. Danes uporabljane metode odstranjevanja

nafte in težkih kovin iz vode imajo določene pomanjkljivosti, med katerimi so najbolj izpostavljeni visoki stroški in biorazgradljivost absorbentov po končani absorpciji. Ekološki trendi kažejo, da je treba razviti ustreznejše materiale z razvojem vpojnih absorbentov na osnovi naravnih in biološko razgradljivih surovin, med katere spada tudi »odpadna« volna.

Volneni absorbenti za sorpcijo motornega olja

Čiščenje onesnažene tekoče vode z motornim oljem je velik ekološki problem, ker pri gibanju vode nastaja oljna emulzija, iz katere lahko olje odstranimo le z uporabo učinkovitega oljnega absorbenta. Keratinska vlakna (lasje, volna in druge živalske dlake) so odličen absorbent tako za vodo kot za olje, pri tem pa je njihova učinkovitost za absorpcijo motornega olja v vodni emulziji, ko sta prisotna oba medija hkrati, zelo odvisna od priprave vlaken. V primerjavi s človeškimi lasmi, ki so jih že uspešno uporabljali v te namene, je problem uporabe domače surove volne njena zamazanost z zemljo in živalskimi izločki, zaradi česar je za pripravo volnenega oljnega absorbenta nujno, da surovo volno najprej primerno operemo. Namen naše raziskave je bil ugotoviti vpliv pranja surove volne na učinkovitost absorpcije motornega olja iz oljne emulzije. Laboratorijske poskuse smo opravili z emulzijo iz odpadnega motornega olja in vode v utežnem razmerju 1 : 12,5 in kopelnem razmerju 1 : 540, kar pomeni, da smo na 540 g emulzije dodali gram oprane volne. Volno smo oprali v destilirani vodi pri temperaturah 20, 30, 40 in 50 °C. Pri pranju se je poleg vodo-topnih snovi (zemlje, znoja, urina in živalskega blata) odstranila tudi določena količina volnenih maščob, in sicer pri pranju pri 20 °C manj kot pri pranju pri 50 °C. Delež maščob na volni smo določili z ekstrakcijo volne v etanolu. Na volni, oprani pri 30–50 °C, je bilo za okrog 1 % manj v etanolu topnih snovi (predvsem volnenih maščob) kot na volni, oprani pri 20 °C. Ugotovili smo tudi, da se je kapaciteta sorpcije vode z višanjem temperature pranja povečevala, in sicer s 160 % pri 20 °C na 240 % pri 50 °C. Volna, oprana pri 20 °C, je iz oljne emulzije absorbirala največjo količino motornega olja, in sicer 1630 ut. %, volna, oprana pri 50 °C, pa se je izkazala za najslabši absorbent za olje, saj ga je absorbirala za četrtno manj, le 1358 ut. %. Volnena vlakna z manj maščobami na površini imajo bolj hidrofilno naravo, zato se okrog takšnih hidrofilnih vlaken zadržuje predvsem voda, ki jo vlakna iz emulzije absorbirajo. Volnena vlakna, obdana z maščobami na

površini, pa imajo oleofilno naravo, zato se okrog takšnih vlaken zadržuje predvsem olje, ki se v vlakna tudi veže iz emulzije. Za potrebe odstranjevanja motornega olja iz vodne emulzije priporočamo, da pri pripravi oljnega absorbenta domačo surovo volno operemo v mrzli vodi brez dodatka pralnih sredstev, ki bi odstranili volnene maščobe in zmanjšali oleofilnost volne. Za odstranjevanje razlitega motornega olja, ki ni v obliki vodne emulzije, pa je temperatura pranja manj pomemben dejavnik.

Ekstrakcija keratina iz volne in izdelava nanovlaknate koprene

Volneni keratin in tudi keratin drugih izvorov (npr. iz odpadnega ptičjega perja) je danes predmet številnih raziskav v svetu kot potencialni material za izdelavo nanomaterialov. Odlikuje ga velika sposobnost vezanja težkih kovin, poleg tega je toplotno in kemično zelo obstojen in biorazgradljiv. Proučevali smo primernost odpadne domače volne za pridobivanje volnenega keratina. Uporabili smo grobo domačo volno jezersko-solčavske pasme ovac, grobo domačo volno ovac z območja Republike Srbije in fino volno merino. Surovo volno smo najprej oprali v hladni vodi z marsejskim milom in jo nato ekstrahirali v diklormetanu skladno s standardom ISO 3074, da smo odstranili vodo-topne nečistoče oziroma volnene maščobe. Pred ekstrakcijo smo proučili morfologijo in debelino vlaken izbranih vzorcev volne. Za ekstrakcijo keratina smo izbrali postopek z 2-merkaptetanom, ki je opisan v literaturi. Iz volnenega ekstrakta smo z dializo odstranili nizkomolekulske frakcije z molekulsko maso pod 12.000 g/mol. V raziskavi smo ugotovili, da je količina ekstrahirane volnenega keratina iz grobe domače volne veliko manjša kot z volno merino. Volna merino v primerjavi z grobo volno v sredini vlaken ne vsebuje medule (stržena), to je z zrakom zapolnjenih celic, v katerih je med rastjo vlaken nastopila hidroliza keratina. Razlike v količini ekstrahirane keratina so verjetno posledica razlik v kemični sestavi ekstrahirane keratina. Majhne količine ekstrahirane keratina so ugotavljali tudi nekateri raziskovalci pri ekstrakciji ptičjega perja.

Raztopina keratina, ki smo jo dobili po dializi, je bila nestabilna, že po nekaj dneh je postala nehomogena, za direktno elektropredenje pa tudi še ni imela ustreznih reoloških lastnosti. Zato smo iz te raztopine izdelali keratinske filme, ki smo jih pred začetkom elektropredenja raztopili v koncentrirani mravljinčni kislini. Tako smo dobili predilno

2018) v Berlinu smo prejeli prvo nagrado. V prispevku smo predstavili rezultate že objavljenih raziskav, ki potrjujejo necitotoksičnost in imunotolerančne lastnosti nativnih in biomimetično fosforno-modificiranih celuloznih nanofibrilov (CNF), potencialno uporabnih v materialih za regeneracijo kostnega tkiva ali kot materialov za kontroliranje indukcije tolerance imunskega odziva pri transplantacijski terapiji, zdravljenju avtoimunske bolezni ali drugih

vnetnih obolenj. Prav tako smo pokazali necitotoksično internalizacijo fosforno-modificiranih celuloznih nanokristalov (CNC) in s tem potrdili njihovo potencialno uporabo za kontrolirano in pH-odvisno dostavo teranostičnih agensov pri regeneraciji mehkih tkiv (npr. kožnih obolenjih in opeklinah ali celjenju ran).

Vanja Kokol



Erasmus+



Univerza v Mariboru je partnerica pri projektu ERASMUS + »Back to nature« (*Developing an experiential, nature-close innovative pedagogy for primary schools*), ki traja od 1. oktobra 2016 do konca septembra 2018.

Iz Slovenije je partnerica projekta še Dvojezična osnovna šola I Lendava, sodelujejo pa še partnerji iz Madžarske (Zrinyi Miklos-Bolyai Janos Altalanos Iskola in IMRO-DDKK) in Romunije (Focus Eco Center in Scoala Gimnaziala "Szentivani Mihaly" Galesti).

Namen projekta je vzpostaviti mehanizme sodelovanja v Evropi z namenom motiviranja otrok za usvajanje znanj na področju okolja in trajnostnega razvoja s pomočjo novih metodologij učenja. Eksperimentalne izkušnje skozi vsakodnevno življenje so gibalno projekta. Usvojeno znanje in izkušnje so lahko uporabni v vsakršnih razmerah in različnih povezavah.

Rezultat projekta je razvoj inovativnih in fleksibilnih pedagoških načel za razširitev znanj v povezavi z okoljem. Prav tako bo poudarek projekta namenjen temu, da učenci in učitelji spoznajo, da se različna predmetna področja med seboj prepletajo in dopolnjujejo.

Rezultati projekta bodo zbrani v učnem gradivu, ki bo namenjeno učiteljem. Tem bo v pomoč pri pripravi učne ure ter bo zajemalo teoretični del in metodološke pristope. Učno gradivo zajema osnovne elemente okoljske vzgoje, kot so: i) vsakodnevne življenjske razmere v grajenem okolju, ii) zdrav življenjski slog, iii) biotska raznovrstnost in iv) okoljsko izobraževanje s svetovnega vidika. Učno gradivo bo pripomoglo k obogatitvi znanja učiteljev. Dijaki bodo usvojili znanja kritičnega razmišljanja in vrednotenja posledic, ki jih povzroča tehnološki razvoj na okolje. Prav tako učno gradivo podaja smernice za iskanje in vrednotenje alternativnih rešitev. Pri iskanju rešitev okoljskih problemov za trajnostni razvoj so pomembni praktične izkustvene aktivnosti in povezovanje s širšim okoljem (mednarodni okvir) in zunanji strokovnjaki. Pri iskanju pomembnih informacij, rešitev, dilem. itd. pa je pomembna tudi uporaba informacijskih tehnologij (svetovni splet, časopis, TV ...).

Več na info: www.backtonatureproject.eu.

E-pošta: backtonatureproject2016@gmail.com

2018) v Berlinu smo prejeli prvo nagrado. V prispevku smo predstavili rezultate že objavljenih raziskav, ki potrjujejo necitotoksičnost in imunotolerančne lastnosti nativnih in biomimetično fosforno-modificiranih celuloznih nanofibrilov (CNF), potencialno uporabnih v materialih za regeneracijo kostnega tkiva ali kot materialov za kontroliranje indukcije tolerance imunskega odziva pri transplantacijski terapiji, zdravljenju avtoimunske bolezni ali drugih

vnetnih obolenj. Prav tako smo pokazali necitotoksično internalizacijo fosforno-modificiranih celuloznih nanokristalov (CNC) in s tem potrdili njihovo potencialno uporabo za kontrolirano in pH-odvisno dostavo teranostičnih agensov pri regeneraciji mehkih tkiv (npr. kožnih obolenjih in opeklinah ali celjenju ran).

Vanja Kokol



Erasmus+



Univerza v Mariboru je partnerica pri projektu ERASMUS + »Back to nature« (*Developing an experimental, nature-close innovative pedagogy for primary schools*), ki traja od 1. oktobra 2016 do konca septembra 2018.

Iz Slovenije je partnerica projekta še Dvojezična osnovna šola I Lendava, sodelujejo pa še partnerji iz Madžarske (Zrinyi Miklos-Bolyai Janos Altalanos Iskola in IMRO-DDKK) in Romunije (Focus Eco Center in Scoala Gimnaziala "Szentivani Mihaly" Galesti).

Namen projekta je vzpostaviti mehanizme sodelovanja v Evropi z namenom motiviranja otrok za usvajanje znanj na področju okolja in trajnostnega razvoja s pomočjo novih metodologij učenja. Eksperimentalne izkušnje skozi vsakodnevno življenje so gibalno projekta. Usvojeno znanje in izkušnje so lahko uporabni v vsakršnih razmerah in različnih povezavah.

Rezultat projekta je razvoj inovativnih in fleksibilnih pedagoških načel za razširitev znanj v povezavi z okoljem. Prav tako bo poudarek projekta namenjen temu, da učenci in učitelji spoznajo, da se različna predmetna področja med seboj prepletajo in dopolnjujejo.

Rezultati projekta bodo zbrani v učnem gradivu, ki bo namenjeno učiteljem. Tem bo v pomoč pri pripravi učne ure ter bo zajemalo teoretični del in metodološke pristope. Učno gradivo zajema osnovne elemente okoljske vzgoje, kot so: i) vsakodnevne življenjske razmere v grajenem okolju, ii) zdrav življenjski slog, iii) biotska raznovrstnost in iv) okoljsko izobraževanje s svetovnega vidika. Učno gradivo bo pripomoglo k obogatitvi znanja učiteljev. Dijaki bodo usvojili znanja kritičnega razmišljanja in vrednotenja posledic, ki jih povzroča tehnološki razvoj na okolje. Prav tako učno gradivo podaja smernice za iskanje in vrednotenje alternativnih rešitev. Pri iskanju rešitev okoljskih problemov za trajnostni razvoj so pomembni praktične izkustvene aktivnosti in povezovanje s širšim okoljem (mednarodni okvir) in zunanji strokovnjaki. Pri iskanju pomembnih informacij, rešitev, dilem. itd. pa je pomembna tudi uporaba informacijskih tehnologij (svetovni splet, časopis, TV ...).

Več na info: www.backtonatureproject.eu.

E-pošta: backtonatureproject2016@gmail.com

Silva Kreševič Vraz¹, Maja Hren Brvar², Sonja Šterman¹

¹Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Smetanova 17, 2000 Maribor, Slovenija,

²Pokrajinski muzej Maribor, Grajska ulica 2, 2000 Maribor, Slovenija

Pomen oblačilne mode v preteklosti za razvoj modnega oblikovanja

Importance of Past Clothing Culture for Fashion Design Development

Strokovni članek/Professional Article

Received/Prispelo 10-2017 • Accepted/Sprejeto 12-2017

Izvleček

V članku je predstavljena oblačilna moda preteklosti, ki jo hranijo v Pokrajinskem muzeju Maribor, v povezavi z Mesecem mode v muzeju, ki je bil zasnovan leta 2013. Mesec mode je nastal iz želje po spodbujanju modnega dogajanja v muzeju in v mestu Maribor. Odvija se vsako leto maja kot oblika sodelovanja s strokovnjaki na posameznih področjih, s širšim občinstvom, ki spremlja dogodke, in s študenti modnega oblikovanja, ki študirajo na Univerzi v Mariboru, Fakulteti za strojništvo, Oddelku za tekstilne materiale in oblikovanje. Sodelovanje ugodno vpliva na razvoj študentov, ki aktivno sodelujejo s svojimi deli. V članku je predstavljen pomen oblačilne mode v preteklosti in vidik mode, ki študentom oblikovanja daje navdih za razvoj oblačilnih podob in oblik sodobnega časa.

Ključne besede: oblačilna moda, muzej, modno oblikovanje, oblačilna podoba

Abstract

The article presents the importance of the clothing culture of the past, which is kept at the Provincial Museum Maribor, namely in connection with the Month of Fashion at the Museum, which was established in 2013. The Month of Fashion sprang from the desire to promote fashion events at the museum and in the city of Maribor every year in May and to become a traditional form of cooperation with the experts in individual fields, including a wider audience monitoring the events and the students of fashion design at UM, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Textile Materials and Design. The cooperation has a positive impact on the development of students who are actively involved in their work. The following will present the importance of the clothing culture in the past and the sociological aspect of fashion, which gives students inspiration for the development of clothing and contemporary forms of clothing.

Keywords: clothing culture, museum, fashion design, clothing

1 Uvod

V Pokrajinskem muzeju Maribor hranijo eksponate mode in tekstilij, več kot 9000 kosov, ki so glede na različno gradivo razvrščeni v zbirke. V zbirki mode so plemiška in meščanska oblačila od 17. stoletja do sodobnosti. To so ženska, moška in otroška oblačila, modni dodatki, modne grafike in modni časopisi. V zbirko uniform uvrščajo vojaške

in civilne uniforme. Hranijo uniforme in opremo avstro-ogrske, nemške in francoske vojske pred letom 1918, uniforme iz prve in druge svetovne vojne ter uniforme iz prve in druge Jugoslavije. Civilne uniforme so razdeljene na uniforme uradništva, gasilstva, sokolstva, železnic, carine, pošte, policije, letalstva in redarske službe. Poleg zbirke tekstila drugih namembnosti hranijo tudi zbirko liturgičnih oblačil.

Korespondenčna avtorica/Corresponding author:

viš. pred. mag. Silva Kreševič Vraz

Telefon: +386 2 220 7969

E-pošta: silva.vraz@um.si

Tekstilec, 2018, **61**(Priloga 1), SI 24-SI 33

Zbirke imajo pomembno in edinstveno mesto v slovenskem muzejskem prostoru, predvsem pa ponujajo veliko različnih možnosti za interpretacijo gradiva. Z novimi muzejskimi depoji in ureditvijo oglednega depoja oblačilne kulture, v katerem je postavljena pregledna razstava, muzej komunicira s širšim občinstvom, predvsem tudi z dijaki in študenti, ki v okviru programov oblikovanja in tekstilnih materialov proučujejo historična oblačila in črpajo navdih za ustvarjalnost.

Leta 2013 je Pokrajinski muzej Maribor zasnoval projekt z imenom *Mesec mode* v muzeju, ki ga izvaja vsako leto v maju. Zasnovan je na predstavitvi in popularizaciji muzejskega gradiva, ki ga predstavljajo na sodoben način ter opozarjajo na pomen oblačilne kulture v preteklosti. S pomočjo projekta modo tudi aktualizirajo in jo z različnimi vsebinami prikazujejo kot pomemben del vizualne umetnosti v kulturni zgodovini. Splošno izhodišče projekta je spogledovanje sodobnosti s preteklostjo. Opozarjajo na modo kot nenehno spreminjanje in predvsem tudi vračanje v sveži sodobni preobleki. S pomočjo muzejskih predmetov se rišejo vzporednice preteklosti in sedanjosti, ki so hkrati navdih za poustvarjanje ali ustvarjanje izdelkov sodobnih oblikovalcev. Projekt spodbuja kreativnost mladih in zavedanje preteklosti.

Pojem »moda« se sicer vse prevečkrat uporablja za oblačila, vendar ne zadeva le obleke, saj se lahko nanaša na vse vidike materialne in druge kulture/pohištva, literature, .../. Takole pravi Braudel v svoji klasični razpravi o vlogi mode in materialne civilizacije v razvoju kapitalizma: *Moda ... »je tako misel kot obleka, tako domislica kot gizdav gib, povabilo za mizo ali skrbno zapečateni pismo. Je način govorjenja ...«* [1]. V tradicionalni družbi je obleka ostala enaka tudi nekaj stoletij, saj so večje spremembe pogosto nastale le zaradi političnih in družbenih pretresov, ki so prizadeli celotno družbeno ureditev. Tako so se letne spremembe najprej uveljavile med elito, in to šele od 17. stoletja naprej. Zares pa so se utrdile šele v 18. stoletju. V širši zgodovinski perspektivi je oblačilna moda torej relativno nova zadeva, saj je bilo vse do modernizacije in industrijske proizvodnje oblačil sledenje modi omejeno na ozko populacijo. Večina prebivalstva se je oblačila glede na kriterije funkcionalnosti in uporabljala popraviljanje in predelovanje.

Hitrost modnega cikla se je naglo povečala od 19. stoletja naprej in znova po drugi svetovni vojni. Pospešeno hitrost pa je cikel dosegel v zadnjih dveh desetletjih s tako imenovano »hitro modo«. Ključna

razlika med sodobno in tradicionalno modo je v popolni mediatizaciji današnjih potrošnih objektov. Če želimo razumeti modo, moramo torej razumeti odnose med različnimi akterji, ki delujejo na področju mode: to so modne šole in profesorji ter študenti mode in oblikovanja, oblikovalci, oblikovalske hiše, krojači in šivilje, manekenke in fotografi, modni uredniki, distributerji, posredniki, trgovci in kupci, trgovine in kupci [1]. Pomembno vlogo igrajo tudi izdelovalci osnovnih in pomožnih materialov ter razvoj tehnologij, kar ravno tako vpliva na razvoj mode. Brez vseh teh in njihove medsebojne povezave in odvisnosti bi modna oblačila obležala nenošena v tovarnah, trgovinah ali omarah.

2 Oblačilna moda nekoč in danes

Ljudje se oblačimo zelo različno in oblačenju pripisujemo zelo različen pomen. Prav neverjetna je raznolikost našega oblačenja, tako v preteklosti kot danes. Ljudje so imeli v preteklosti v povprečju bistveno manj oblačil, mnogi so živeli v sodobnikom nepredstavljivih razmerah, a oblačenje se je kljub temu od človeka do človeka močno razlikovalo [2]. V slovenskih muzejih, ki hranijo oblačilne podobe nekdanjega oblačenja, z izjemo uniform skoraj ni mogoče najti dveh povsem enakih oblačilnih kosov, z nepomembnimi izjemami niti ne likovnih virov, ki bi kazali uniformnost nekdanjega oblačenja, kar jasno dokazuje različnost nekdanje oblačilne podobe – ne le različnost oblačil, temveč tudi urejanja las, brade in vsega drugega, kar zaznamuje človekov videz. Oblačilom, ki so jih ljudje nosili v preteklosti, je posebno žlahtnost dajalo vezeninsko okrasje. To se je v času in prostoru spreminjalo, številni predmeti nekdanje oblačilne porabe pa so se ohranili prav zaradi vezenin. Zato jih danes še posebej spoštujemo in jih imamo za prav posebno slovenske. Med njimi izstopajo pokrivala in tudi vezenine na nekaterih drugih delih oblačil. Postali so predmeti občudovanja in spoštovanja – predmeti, ki v sodobnosti dobivajo nove vloge. So del preteklosti in zaradi vključevanja v današnje življenje vse bolj tudi del sodobnosti.

2.1 Teme Meseca mode v muzeju od leta 2013 do leta 2017

V okviru projekta *Mesec mode* v muzeju smo v Pokrajinskem muzeju Maribor od leta 2013 vzpostavili uspešno trajno sodelovanje s Katedro za tekstilne

materiale in oblikovanje Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru. Vsakoletni izbor tematik PMM je vezan na različne dogodke, pobude, predvsem pa na zakladnico muzejskih predmetov in njihovih zgodb, ki so neizčrpen vir idej. V letu 2013 je bila generalna tematika *Meseca mode v muzeju* posvečena **Spogledovanju s preteklostjo**, hkrati pa sta bila poudarjena pomen in preplet umetnosti in mode. Leto 2014 je bilo zaznamovano z obdobjem **20. let 20. stoletja**, ob 50. obletnici odprtja muzejske razstave *Tristo let mode na Slovenskem* leta 1965, ki je pomenila pomemben premik k sistematičnemu proučevanju mode na slovenskih tleh, je bilo leto 2015 v znamenju obdobja **petdesetih let 20. stoletja**. Leta 2016, z generalno tematiko **Čipke in vezenine**, je bil združen pomemben dogodek – Mednarodni čipkarski festival OIDFA, ki se je odvil junija v Ljubljani. Leta 2017, ob 60. obletnici Plečnikove smrti, pa je bil z generalno tematiko *Meseca mode v muzeju* ustvarjen preplet **Mode in arhitekture**.

2.1.1 Spogledovanje s preteklostjo – obdobje baroka na Slovenskem

V prvem letu *Meseca mode v muzeju* se je izbor gradiva tematsko navezoval na aktualne svetovne trende v modnih prestolnicah New York, Milano, Pariz in London. Z občasno razstavo *Spogledovanje s preteklostjo* je bil predstavljen fenomen mode kot nenehno spreminjanje, predvsem pa tudi vračanje, vendar v novi preobleki. Z izhodiščem v plemiških portretih iz obdobja baroka v viteški dvorani gradu so opozorili na umetnost kot vir proučevanja oblačilne mode,

kot navdih modnim oblikovalcem pri snovanju kolekcij, in poudarili fenomen oblačil, ki so lahko tudi umetniška dela [3].

2.1.2 Dvajseta leta 20. stoletja – v kraljestvu trobente in saksofona

V letu 2014 smo počastili 100. obletnico začetka prve svetovne vojne, Mesec mode v muzeju pa je bil posvečen poveljnemu obdobju in modnim dvajsetim letom 20. stoletja. Na tematski razstavi so bila predstavljena oblačila in modni dodatki iz muzejskih zbirk, ki so prikazovala značilno modo tega obdobja.

Damski modni videz poveljnega obdobja je bil mladosten, z vitkim ploskim in brezpasnim deškim telesom. Kroji so bili preprosti, s poudarjeno vzdolžno linijo, pas se je pomaknil na boke. Modne so bile srajčne obleke, plisirana asimetrična krila, praktični kostimi in športne pletenine. Značilni so bili padajoči svileni materiali, jersey in globoki hrbtni izrezi. Modni dodatki so bili minimalistični, značilne so bile dolge biserne ogrlice, bižuterija, dolge rokavice, šali in dolgi cigaretni ustniki. Preprosta, mladostna, udobna in barvno pestra je bila tudi moška moda. Značilne so bile barvaste in vzorčaste srajce z belim ovratnikom ter kravate različnih oblik in velikosti, moden je bil plašč v obliki ohlapnega površnika. Zelo priljubljeni so bili dvobarvni čevlji »spectator«. Športna oblačila pa so prinesla pumparice, športne pletenine in dokolenke. V modo so prišli za britansko vojsko zasnovani dežni plašči iz povoščenega platna (trenčkoti), ki jih v številnih izpeljankah nosimo še danes [4, 5].



Stella McCartney, P/P 2013
Pariz
Foto GoRunway.com



Ženska obleka, 1927/30
PMM
Foto: IPK/POMUM



Khan Naeem, P/P 2013
New York
Foto: GoRunway.com



Ženska obleka, 1936
PMM
Foto: IPK/POMUM

Slika 1: Muzejski eksponati in sodobni modeli



Slika 2: Muzejski eksponati iz dvajsetih let 20. stoletja (foto Marko Pigac)

2.1.3 Petdeseta leta 20. stoletja

Leta 2015 je minilo natanko petdeset let od prve pregledne modne razstave na Slovenskem z naslovom *Tristo let mode na Slovenskem*, ki je bila leta 1965 postavljena na ogled v Pokrajinskem muzeju Maribor. S številom petdeset je zaznamovano tudi eno najzanimivejših in navdihujočih obdobji v zgodovini oblačilne kulture. Mesec mode v muzeju je bil tega leta posvečen sredini 20. stoletja. Na občasni razstavi so bila prikazana damska in moška oblačila iz zbirke mode tega obdobja.

Za modo petdesetih let 20. stoletja velja, da je po-vojno strogost zamenjal glamur. Ameriška filmska industrija je s pojavom filmskih zvezd močno vplivala na modo. Poudarjeni sta bili ženstvenost in nežnost. S kroji A, H in Y je bila ponovno odkrita zapeljiva ženska z ozkim stisnjenim pasom in širokim krilom ter razkošnimi materiali za elitne ples. Modo so narekovali predvsem kreatorji, kot so bili Christian Dior, Jacques Fath in Pierre Balmain. Pri-ljubljena modna dodatka sta postala pas in rokavice. Modni so bili pikčasti, črtasti in rožnati vzorci. Modni so bili visokopetni špičaki, najlonke s pasom ter nogavice s črto. K tričetrtinskim hlačam so se nosile tudi balerinke. Moška moda je bila bolj konservativna in se je spreminjala počasneje. Še vedno so prevladovalе obleke v črni, temno modri, rjavi in sivi barvi. Živahnije barve in vzorce zasledimo pri »havajskih« srajcah in kravatah. Moški so večinoma nosili obleke iz tvida, bombaža ali volne, modni so bili tudi brezrokavniki in jopice. Nepogrešljiv sestavni del moške oprave tega obdobja pa je bil klo-buk [6, 7].



Slika 3: Muzejski eksponati iz petdesetih let 20. stoletja

2.1.4 Čipke in vezenine

Občasna razstava Meseca mode v muzeju leta 2016 je bila posvečena čipkastim aplikacijam in vezeni-nam na oblačilih in modnih dodatkih, tekstilijah drugih namembnosti in liturgičnih oblačilih. Te-matsko je bil Mesec mode v muzeju vezan na Med-narodni čipkarski festival OIDFA junija tega leta v Ljubljani.

Krašenje in bogatenje tkanin imata v kulturni zgo-dovini zelo posebno mesto in pomen. Prvotno so čipke krasile liturgična oblačila, v renesansi so se preselile na plemiška in meščanska oblačila. Ob čip-kah so slovele še vezenine, ki so od 17. stoletja plem-enitile posvetna oblačila in tekstilno opremo do-mov. Skozi stoletja se je tako stkala in prepletla dragocena tradicija ročnih obrti, ki živijo še danes. Čipka je subtilna oblika tekstilne umetnosti. Gre za prozorno, luknjičasto ali mrežasto strukturo iz niti različnih materialov (lan, bombaž, svila, sintetika)



Slika 4: Muzejski eksponati s čipkastimi in vezenimi aplikacijami (foto Marko Pigac)

in v različnih tehnikah (vezenje, šivanje, klekljanje, pletenje, kvačkanje) z ročno ali strojno obdelavo. V renesansi je čipka doživela razcvet in postala samostojna umetnina. Vzorci so se spreminjali od strogih geometrijskih do rastlinskih in živalskih vzorcev ter ornamentov. Z vezenino pa povezujemo tisto okrasje, ki je izdelano ročno s šivanko in nitjo. V preteklih stoletjih so za to uporabljali različne materiale: od svile, bombaža, lanu in volne, ter različne aplikacije, od biserov do kovinskih nitk [8, 9].

2.1.5 Moda in arhitektura

Ob 60. obletnici Plečnikove smrti je generalna tematika Meseca mode v muzeju ustvarila preplet mode in arhitekture. Občasna razstava »Moda in geometrija« je predstavila oblačila in modne dodatke iz muzejskih zbirk z geometričnimi vzorci, ki se pojavljajo na površinah različnih materialov. Izbor oblačil je bil omejen na obdobje od tridesetih do sedemdesetih let prejšnjega stoletja, obdobja, ko so bili takšni vzorci priljubljeni. Prikazani so bili karo vzorci, pepita, črtasti mornarski ter barvne

ploskve, ki ustvarjajo kontrast in like ter geometrijske bordure.

Moda in arhitektura delita podobne koncepte in teorije, ki temeljijo na vizualnih praksah. Prav tako sta si podobni po obliki, estetiki in strukturi ter se gibljeta med umetnostjo, znanostjo in tehnologijo. Arhitektura pa je še vedno navdih številnim sodobnim modnim oblikovalcem [10].

3 Moda in realizacija izbranih tem Meseca mode v muzeju v delih študentov

Umetnost je imela v estetiki in filozofiji ves čas vzporednico, tako da je sama vplivala na estetsko misel in hkrati iz nje tudi črpala. Ne slediti množici, graditi in braniti individualnost, odprtost, zazrtost v svet in večna radovednost nas od časa do časa pripravijo do tega, da prestopimo meje poznane ter si tako postavimo nove izzive [11].



Slika 5: Modeli z občasne razstave Moda in geometrija (foto Marko Pigac)

Modo imamo radi zaradi njenega bistva – nenehnega spreminjanja in iskanja novega v navdihih, tudi iz preteklosti. V trenutni modi so poudarjeni individualnost, raznovrstnost, inovativnost, povezovanje z drugimi področji oblikovanja, čedalje globlja ozaveščenost na področju ekologije in etične mode. Današnje modne smernice so usmerjene v široko individualnost. Dobri oblikovalci v svojem delu nadgrajujejo svoj prepoznavni slog, a ga hkrati vedno znova osvežujejo. Bistvo je v prepoznavnosti in presenečanju.

Coco Chanel je dejala: »Moda ne pomeni le oblačil; moda je v zraku, na ulici, je povezana z idejami, načinom življenja in z vsem, kar se dogaja.«

Pri modi privlačijo njeno hitro menjavanje, večno iskanje nečesa novega, hitra realizacija, kar je v nasprotju z arhitekturo. V primerjavi z arhitekturo tudi odločitve v modi niso usodnega pomena. Arhitektura je neprimerno kompleksnejša, postopki realizacije so dolgotrajni.

Ljudem, ki ustvarjajo modo, je na voljo neskončno veliko informacij; ljudje, ki v današnjem času kupujejo modo, so najbolj informirani kupci v zgodovini mode.

Vendar je prav, da se v današnjem času kot eden od konceptov trajnostne mode pojavlja poudarjanje lokalnega pred globalnim, ki poudarja domačo proizvodnjo in ohranjanje tradicionalnih znanj. Posamezni oblikovalci v svojih delih poudarjajo, od kod izhajajo. Najbolj očitno to počnejo v japonski modi, ki je še vedno zelo drugačna, predvsem zaradi drugačnega dojemanja lepotnega ideala skozi zgodovino njihovega oblačenja.

»Ljudje se danes izražajo z oblačili, vsakdo ima možnost v množici ponudbe različnih slogov izbrati tistega, ki najbolj ustreza njegovemu značaju. Oblačila so postala vizualni jezik, s katerim se izražamo.

Ročno delo v konceptu trajnostnega oblikovanja je nasprotje hitri modi, opozarja na pozabljene kulturne vrednote, ki so jih gojili in razvijali ljudje v daljšem časovnem obdobju v določenem prostoru. Hkrati ročno delo razvija čustveno komponento v oblikovanju. Prav tako je pomembno samo oblikovanje, kjer kupec hkrati postane sokreator novega izdelka. V tem primeru nosi izdelek tudi čustva in posledično s tako nastalimi oblačili vzpostavimo drugačen odnos.

V novi dobi se prav besede, ki izhajajo iz rokodelskih tradicij, spet čedalje pogostejše ponavljajo, saj so tradicionalna znanja pomembna strategija trajnostnega razvoja. Tudi pri visoki modi se je povečalo zanimanje za kreacije, katerih glavna značilnost je dolgotrajen postopek ročne izdelave. Blagovne znamke visoke mode snemajo kratke filme o nastanku svojih kreacij (Prada, Louis Vuitton, Chanel ...), prireajo festivale ročnih del (Hermes), da bi upravičile in poudarile ročni, tradicionalni in »počasni« nastanek svojih oblačil pred hitro modo.

Tu ne govorimo o ponavljanju določenih tradicionalnih oblik iz preteklosti, ampak za reinterpretacijo tehnik s sodobnim predznakom, ki ponuja nov, moderen pogled na oblikovanje in izdelkom podaljšuje življenjsko dobo.

3.1 »Modna skica, pokrivalo oblačilo«

Študentke KTMO so oblikovale in izdelale kolekcijo mladostnih oblačil za pomlad/poletje 2013. Izhodiščni izziv za kreacije oblačil je izhajal iz raziskovanja kolekcij za to pomlad, njihovih krojev, barv in pestrosti tiskanih vzorcev ter raziskovanj obdobja baroka na Slovenskem. Študentke so se osredinjale na oblačilno kulturo zgodovinskega obdobja in jo prenašale v njegovo sodobno obliko.

Vse naštet je študente oblikovanja privedlo do zasnove kolekcije z imenom »Moč smaragda«, v kateri



Slika 6: Študentska dela – oblačila Barok na Slovenskem, Moč smaragda

so se njihove lastne kreacije spogledovale predvsem s čarobnimi odtenki smaragdno zelene barve, preprostimi kroji, ki sledijo moderni lagodnosti in naravnim materialom. Spogledovanje z naravo, njenimi organskimi in geometrijskimi vzorci se zrcali tudi v potiskih oblačil, ki so jih izvedle s tehniko sitotiska in tako sočasno dodale unikaten podpis svojim kreacijam.

3.2 »RE-20«

V ritmu trobente in saksofona so študenti raziskovali dvajseta leta 20. stoletja. Konceptualno so razvijali silhuite, detajle in vzorce; pobrskali po arhivih modne, plesne in glasbene scene ter se vživeli v obdobje razcveta in veselja časa po 1. svetovni vojni. Njihove ideje so zaživele v vzorcih vezenja in sitotiska, v polstenih ogrinjalih in redizajniranih trenčkotih. Odkrivali so značilnosti preoblikovanja tekstilnih površin in jih ponudili v barvah, vzorcih in strukturah različnih peres, ogrlic in drugih elementov, značilnih za tisti čas.

Kreativne rešitve vezenja in sitotiska so obogatitev površin in ponujajo veliko načinov umeščanja vzorca na telo. Ogrinjala na različne načine objamejo in ogrejejo telo. Plašči zaživijo v prenovljeni podobi. Tako kot da preoblikovanje staremu oblačilu novo energijo in podaljša življenjsko dobo nošenja, so študenti plašču, ki se je v zgodovini veliko uporabljal v vojnem času, dali novo podobo, ki simbolizira vizijo sveta brez vojn. Plašč je zaradi preobrata v družbi študentom pomenil izziv in področje kreativne manipulacije. Strogi podobi plašča so s preoblikovanjem silhuite in površin vdahnili novo podobo in modeli so zaživele v razposajeni energiji dvajsetih let 20. stoletja.

3.3 »Ikonska petdeseta«

Razvoj novih svežih slogov, ki se kažejo v vseh porah družbe časa po 2. svetovni vojni, je značilnost petdesetih let 20. stoletja. Zaznamovana so z ženstvenostjo in glamurjem, prav tako je to čas, ko se



Slika 7: Dela študentov oblikovanja: redizajnirani trenčkoti, polstena ogrinjala, tiski in vezenje



Slika 8: Dela študentov oblikovanja: krila, oblačilne podobe, torbice, vezene in tiskane slike, svetila

uveljavljata torbica in denarnica. Modne ikone tega časa, Marilyn Monroe, Grace Kelly, Elizabeth Taylor ... in ritmi rock'n roll glasbe so pomenili idejno zasnovo izdelkov študentov oblikovanja.

V tem konceptu so študenti oblikovali in izdelali krila, ki po silhueti spominjajo na Diorjev new look. V inspiracijskih zgodbah se kreativno dopolnjujejo tiski, vezenje, aplikacije, strukture in kombinacije različnih tehnik preoblikovanja tekstilne površine. Oblačilne podobe z inspiracijskimi značilnostmi petdesetih let se idejno navezujejo tudi na arhitekturo mesta Maribor. Vezene in tiskane slike, torbice in drugi modni dodatki ter svetila so poleg inspiracije petdesetih dopolnjeni tudi z arhitekturo mesta Maribor. Značilne silhete posameznih stavb so še posebej prepoznavne v svetilih. Njihova ogrodja se navezujejo na posamezno arhitekturo Maribora in z ovijanjem naravno obarvanih povojev čez ta ogrodja se z igro svetlobe izraža svoboda povojnega časa.

3.4 »Kontrasti«

Prva asociacija, vezana na čipko, je najprej povezana s tehnologijo izdelave. Ta nas zaradi naše bogate kulturne dediščine usmeri tudi na pozabljene kulturne vrednote, ki so jih gojili in razvijali ljudje v daljšem časovnem obdobju. Ponosni smo na idrijsko čipko, belokranjski vez, hetiške vezene, Ohranjanje tradicionalnih znanj so pomembna strategija trajnostnega razvoja in prav zato, ker ročno delo razvija čustveno komponento v oblikovanju, usmerjamo študente, da s spoštovanjem do tradicionalnih znanj razvijajo ideje, koncepte, motive z mislijo na preteklost ter poudarijo uporabne in estetske vrednosti sodobnih oblačil skladno s trendi ohranjanja ročnih del v konceptu trajnostnega oblikovanja. Čipka je v

modi stalnica, saj se v različnih oblikah pojavlja vsako sezono, predvsem je prisotna v visoki modi in kot cenjena tehnika verjetno ne bo nikoli izginila z modne scene. Nepogrešljiva je za večerne in poročne obleke ter v oblačilih, narejenih po meri za določene priložnosti. Sama tehnologija izdelave ročne čipke je dolgotrajna in draga, vendar odpira široko polje kreativnosti.

Pri šivanju zračne čipke s šivalnim strojem deluje vezilni temelj le kot začasni pripomoček, ki je v nadaljnjem postopku odstranjen. Ko se vodotopna podlaga stopi, ostanejo pretanjene strukture prepletenih niti, ki tvorijo čipkasto strukturo.

Pri iskanju novih čipkastih struktur so bili modeli ustvarjeni v tehniki zračne čipke, ki je sešita s šivalnim strojem. Nežne strukture so kombinirane z belim in črnim platnom. Čipkaste površine smo ustvarjali tudi v polsten material, kjer smo z izrezovanjem dobili strukture, ki spominjajo na čipke. V obeh primerih smo izhajali iz materialov, ki niso tradicionalni za izdelavo čipke. Gre za nameren kontrapunkt, za nevsakdanjo kombinacijo, kjer se čipka pojavlja v grobem funkcionalnem oblačilu, kamor na prvi pogled sploh ne spada.

Reinterpretacija tehnik s sodobnim pristopom odpira nov, sodoben pogled na oblikovanje in izdelkom da dodano vrednost. Pri raziskovanju, oblikovanju in realizaciji se ves čas iščejo odprtost, radovednost, zazrtost v svet in nenehno spreminjanje in iskanje novega, kreativnost in mladostna energija.

3.5 »Z arhitektom na čaj«

Oblikovalci se s projektom vračajo h koreninam arhitekture slovenskega arhitekta Jožeta Plečnika.



Slika 9: Dela študentov oblikovanja na temo čipke in vezene

Oblikovanje je vedno reševanje nekega problema in iskanje funkcionalne rešitve, ki pa je hkrati tudi estetska. Arhitekturo iz obsežnega Plečnikovega opusa kot temo, na katero so se ustvarjale oblačilne podobe, so poglobljeno raziskovali v oblikah, proporcijah, detajlih, barvah in strukturah, kombinirali stare rokodelske tehnike s sodobnimi tehnologijami ter na novo interpretirali arhitekturne zgodbe v oblačilih. Skozi

temeljne arhitekturne elemente, ki se pojavljajo tudi v oblačilni kulturi, vezano na geometrijo, obliko, so v zasnovi projekta »Z arhitektom na čaj« dali poudarek na slogovni opredelitvi forme, harmonični likovni kompoziciji in tehnološkim možnostim realizacije. Forme so študenti sami realizirali in nosijo pečat avantgarde, futurizma, funkcionalnost je drugotnega pomena.



Slika 10: Dela študentov oblikovanja na temo Plečnikove arhitekture »Z arhitektom na čaj«

4 Sklepi

Moda in kultura oblačenja se ves čas spreminjata in nas spremljata na vsakem koraku. Tista oblačila, ki so ohranjena v muzejih, nas povezujejo s preteklimi rodovi in nas seznanjajo z zgodovinskimi dejstvi, ki pogosto dajejo navdih študentom oblikovanja in so neizčrpen vir idej. Pokrajinski muzej Maribor ima bogato zakladnico različnih vrst oblačil, med katerimi se vsako leto ponovno osredinja na tematsko izpostavljene skupine oblačil, ki zaznamujejo posamezne dogodke in pobude, na katere želijo opozoriti.

Retrospektiva preteklih dogodkov, vezanih na Mesec mode v muzeju, nam poleg razstav muzejskih predmetov in njihovih zgodb vsako leto ponuja pogovore, predavanja, razstave in modne revije, kjer gostijo študente in dijake oblikovanja. Bogat nabor tem, vezanih na posamezna obdobja in zgodovinske prelomnice, so inspiracija in izziv študentom Katedre za tekstilne materiale in oblikovanje FS UM.

Sodelovanje v prvem *Mesecu mode v muzeju* (MMM) v letu 2013 je bila generalna tematika, posvečena Spogledovanju s preteklostjo, hkrati pa sta bila poudarjena pomen in preplet umetnosti in mode. Študenti so predstavili svoja dela pod naslovom »Moč smaragda«.

Leto 2014, ko so v muzeju zaznamovali 100. obletnico začetka prve svetovne vojne, je bil MMM zaznamovan z obdobjem 20. let 20. stoletja in veseljem ob koncu vojne, ki se je zelo odražalo na oblačilni podobi. Študenti so v okviru razstave RE-20 predstavili redizajnirane trenčkote, polstena ogrinjala, sitotiske in vezenine.

Tretji MMM je bil ob 50. obletnici odprtja muzejske razstave Tristo let mode na Slovenskem leta 1965, ki je pomenila pomemben premik k sistematičnemu proučevanju mode na slovenskih tleh in povod, da je bilo leto 2015 v znamenju obdobja petdesetih let 20. stoletja. Tako so bila ikonska petdeseta navdih za nastanek kril, oblačilnih podob, modnih dodatkov in svetil, ki so plod raziskovanja in izdelave študentov.

V okviru mednarodnega čipkarskega festivala OIDFA je bilo leto 2016 posvečeno čipki in čipkastim strukturam različnih materialov. Kontraste smo iskali v strukturah zračne čipke in polstenih materialih ter se poigravali z različnimi kontrasti.

Leta 2017, ob 60. obletnici Plečnikove smrti, je bil z generalno tematiko *Meseca mode v muzeju* ustvarjen preplet Mode in arhitekture. Z *arhitektom na čaj* smo povabili obiskovalce na razstavo in modno revijo, ki je predstavila oblačilne podobe nastalih del. Kulturna dediščina je kot zakladnica idej za študente oblikovanja bogat vir informacij. Sodelovanje z muzejem ugodno vpliva na razvoj potenciala študentov, ki aktivno sodelujejo s svojimi deli. Z večletnim sodelovanjem se tkejo neprecenljive vezi, ki vsako leto znova obrodijo nove ideje.

Viri

1. *Moda in kultura oblačenja*. Uredili Maruša Pušnik in Elena Fajt. Maribor : Aristej, 2014, 400 str.
2. BARNARD, Malcolm. *Moda kot sporazumevanje*. Prevod Miriam Drev. Ljubljana : Sophia, 2005, 255 str.
3. HREN BRVAR, Maja. *Mesec mode v muzeju: 9.–30. maj 2013, Pokrajinski muzej Maribor*. Maribor : Pokrajinski muzej, 2013.
4. PEACOCK, John. *Fashion sourcebooks. The 1920's*. London : Thames and Hudson, 1997, 64 str.
5. BEVC VARL, Valentina, BERTONCELJ, Joanna, HABJANIČ, Oskar, PUNGARTNIK, Tadej. *Mesec mode v muzeju : 8.–31. maj 2014, Pokrajinski muzej Maribor*. Maribor : Pokrajinski muzej, 2014.
6. *50s fashion : vintage fashion and beauty ads*. Uredil Jim Heiman. Koln : Taschen, 2007.
7. PUNGARTNIK, Tadej, BERTONCELJ, Joanna. *Mesec mode v muzeju : 12.–31. maj 2015, Pokrajinski muzej Maribor*. Maribor : Pokrajinski muzej, 2015.
8. HREN BRVAR, Maja, PUNGARTNIK, Tadej. *Mesec mode v muzeju: 5.–26. maj 2016, Pokrajinski muzej Maribor*. Maribor : Pokrajinski muzej, 2016.
9. CIGLIČ, Zvona. *Stkana preteklost. Il passato tessuto*. Koper : Pokrajinski muzej, 2009, 120 str.
10. HREN BRVAR, Maja. *Mesec mode v muzeju: 10.–31. maj 2017, Pokrajinski muzej Maribor*. Maribor : Pokrajinski muzej, 2017.
11. SAM, Anej. *Oblačenje*. Ljubljana : Jasa, 2000, 171 str.

Md. Arif Mahmud¹, Ferdausee Rahman Anannya²

¹ Ahsanullah University of Science and Technology, 141-142 Love Road, Tejgaon Industrial Area, Dhaka 1208

² BGMEA University of Fashion and Technology, Nishatnagar, Turag, Dhaka 1230

Jute in Geotextiles

Juta v geotekstilijah

Professional Article/Strokovni članek

Received /Prispelo 09-2017 • Accepted /Sprejeto 03-2018

Abstract

Jute is a textile fibre with many uses in various fields of textile. Geotextiles have become one of the most important technical textile fields nowadays and jute fibre is one of the most frequently used fibres in this sector. The reason for its popularity lies in its biodegradability and natural vegetation ability. It helps improving the soil strength at the same time when it is used as a geotextile material. Its mechanical properties and chemical resistance are also as good as that of most natural fibres and some common synthetic fibres. Jute fibres are mostly used in soil erosion control, stabilising embankments, road construction and drainage systems. These fibres mainly grow in South Asian countries, e.g. India, Bangladesh, where they are most commonly used in the geotextile sector. This paper will highlight some practical uses of jute in geotechnical sites in South Asian countries.

Keywords: strength, vegetation, soil-erosion, drainage, embankment

Izvleček

Juta je tekstilno vlakno, ki ga uporabljajo v različne tekstilne namene. Geotekstilije so danes eno najpomembnejših področij tehničnih tekstilij, v katerem so jutna vlakna ena najpogostejše uporabljenih vlaknin. Razlog za priljubljenost jute sta njena biorazgradljivost in razpoložljivost zaradi bujne rasti rastline. Geotekstilije iz jutnih vlaken pripomorejo tudi k izboljšanju kakovosti zemlje. Mehanske lastnosti in kemična odpornost jutnih vlaken so primerljive z večino rastlinskih vlaken in nekaterimi sintetičnimi vlakni. Geotekstilije iz jutnih vlaken večinoma uporabljajo pri nadzoru erozije tal, za stabiliziranje nasipov, pri gradnji cest in za drenažo. Juto največ pridelujejo v južnih azijskih državah, kot so Indija, Bangladeš ipd., kjer jo tudi najpogostejše uporabljajo v geotekstilijah. V članku so predstavljeni nekateri praktični primeri uporabe jutnih vlaken na geotehničnih lokacijah v južnoazijskih državah. Ključne besede: trdnost, vegetacija, erozija zemlje, drenaža, nasipi

1 Introduction

In the early 1970s, researchers thought textiles can be used under the soil to prevent some damage and to facilitate vegetation processes, e.g. drains through very wet soil can be clogged up by mud from side walls, which can be prevented by shielding or covering the side walls and the floor of the drain with a textile material. Furthermore, if a road is constructed above very wet or soft soil, then there will be a tendency of failure of the road if heavy load is applied frequently. This problem

can be solved by placing a fabric between the soft soil and road parts. Textiles can prevent these types of failures, and increase life and performance of various constructions. The textile material works as an additional support just as rods and wood support roofs from the inside. It has also been found that textile materials can prevent erosion caused by wave action in the coastal area. Publications were published covering such events [1, 2]. Nevertheless, researchers did not have much idea about how textile materials work in these types of projects. These uses were found only

through experiences. Later, in 1977–1980, a few books and designs were published for the first time, which represented the pioneering role in the design of these types of textile materials [3–5]. This sector was named *geotextiles*. According to the definition of ASTM 4439, the geotextile is defined as a “*permeable geo-synthetic comprised solely of textiles. Geotextiles are used with foundation, soil, rock, earth, or any other geotechnical engineering-related material as an integral part of human-made project, structure, or system.*” [6] At first, geotextiles were not made purposefully; instead, industrial sackings, carpets, etc., were used as geotextiles. Later on, geotextiles started to be made purposefully and all modern products are being made for specific functions [7]. The functions of geotextiles are well defined by The Textile Institute as “*any permeable textile material used for filtration, drainage, separation, reinforcement and stabilisation purposes as an integral part of civil engineering structures of earth, road or other constructional materials*” [8].

2 Classification of geotextiles

The main functions of geotextiles are to solve practical problems in the following application areas [7]:

- temporary roads and yards,
- permanent roads,
- repair of permanent roads,
- railway tracks,
- embankments in soft ground,
- drainage applications,
- retaining walls and
- erosion control.

There are several fibres and several types of textile fabrics which can be used in these cases. When a geotextile material is to be applied for a specific purpose, it needs some specific characteristics. Therefore, the material should be selected carefully. Fabrics are generally of three types, i.e. woven, knitted and nonwoven, while nonwoven fabrics can be made by using several techniques, e.g. needle punching, heat bonding, thermal bonding etc. Geotextiles basically use five categories of these fabrics – woven, heat-bonded nonwoven, needle-punched nonwoven, knitted and nonwoven made by fibre mixing [9]. Mainly man-made synthetic

fibres were used as raw materials for geotextiles in the past due to their strength, uniformity etc. However, synthetic fibres are very costly in these cases and it is difficult especially for the developing countries to meet the demand of geotextiles with synthetic fibres. On the other hand, these countries generally have one or more natural fibres in abundance, e.g. jute fibres are produced in huge quantity in India and Bangladesh [10]. These natural fibres (jute, coir etc) have along with some disadvantages also some significant benefits which can even be compared with synthetic fibres and they are also inexpensive [11]. Natural fibres can be of vegetable, animal or mineral origin. Vegetable fibres have the greatest potential for use in geotextiles due to their superior engineering properties. Animal fibres have for example lower strength and modulus of elasticity, and higher elongation than vegetable fibres. Mineral fibres are very expensive and brittle, and lack strength and flexibility [9]. Among vegetable fibres, research has shown that six of them are mostly used in geotextiles, i.e. bast fibres (flax, hemp, jute), leaf fibres (sisal, abaca) and fruit fibres (coir) [9]. All the specified vegetable fibres are not available in all countries; however, there are always some alternatives, e.g. while flax fibre is rare in Bangladesh, jute fibre is grown in abundance. Even if no other regular options are available, there are some other fibres which can be used in geotextiles, e.g. bamboo, pineapple and banana fibres. Among the most commonly used fibres, i.e. jute, flax and coir, jute is one of the most important for geotextiles. It is extensively used in South Asian countries.

3 Advantages of jute for geotextiles

There are several reasons why jute should be chosen for geotextiles over other fibres – not only for its productivity but also for its properties. Nonwovens are used in geotextiles, yet due to their higher strength, shape retention, uniformity in performance, controllable pore size etc the use of woven fabrics still dominates in geotextiles. Spinnability is an important factor of fibres used for geotextiles. Among fine fibres, there is only cotton, which is more easily and efficiently spinnable than jute [12]. Jute and coir are the most abundantly found fibres, but lower strength and biodegradability of vegetable

Table 1: Comparison of mechanical properties of jute fibre with synthetic fibres

Properties	Specific gravity [g/cm ³] [13]	Tenacity [cN/tex] [13]	Breaking elongation [%] [13]	Elastic recovery [%] [13]	Initial modulus [N/tex] [14]	Work of rupture [cN/tex] [14]
Jute	1.48	27–44	0.8–2	75–85	17–19	0.5
Polyester	1.38	18–81	7–37	57–99	6–12	2.0–9.2
Polypropylene	0.91	22–49	17	75–95	2–9	8.2

Table 2: Comparison of chemical properties of jute fibre with synthetic fibres [13]

Properties	Moisture regain [%]	Effect of heat	Effect of acid/alkali	Effect of bleaches and solvents
Jute	12–14	Does not melt. Up to 180 °C there is no major loss of weight and tenacity. Hemicelluloses degrade at around 293 °C, other constituents degrade at higher temperature.	Has good resistance to dilute organic and mineral acids at room temperature but degrades in concentrated mineral acids. Does not get affected by alkali at room temperature but hot alkali degrades it.	Has good resistance to hydrogen peroxide in bleaching condition. Also has excellent resistance to organic solvents but gets affected by strong oxidizing agents.
Polyester	0.4	Starts to get sticky at 180 °C and melts in between 230–240 °C.	Has excellent resistance to acids. Also has good resistance to alkali at room temperature but degrades in hot concentrated alkali.	Has excellent resistance to bleaches and oxidizing agents.
Polypropylene	0.01	Starts to soften at 143–154 °C. Starts to melt at 160 °C and totally decomposes at 280 C.	Has excellent resistance to concentrated acid and alkali.	Relatively resistant to bleaches and solvents, but chlorinated hydrocarbons can cause swelling and can dissolve it at about 160 °C.

fibres in comparison to man-made fibres (Table 1 and Table 2) make their use in geotextiles limited in many aspects.

Jute fibre has relatively good strength with high tenacity, initial modulus and work of rupture. Despite lower elasticity, its resistance to different chemicals and high temperature makes it an equally good substitute for synthetic fibres. Another significant advantage of jute is that it can hold about five times of moisture of its original weight [9]. The main disadvantage of synthetic fibres is that they are alien

products to the Earth and may have some destructive effects to the Earth contents such as soil, water etc. For temporary constructions, especially those used by militaries, where permanent protection is not required but only for a few months or years may suffice [15], natural fibres are preferred due to their biodegradable nature. Jute fibres need about 2 years for degradation in soil, which is suitable for both temporary and permanent uses.

Table 3 shows a comparison of some vegetable fibres: jute has lower strength than flax and hemp,

Table 3: Comparison of different vegetable fibres [9]

Fibre	Tenacity [cN/tex]	Breaking elongation [%]	Initial modulus [N/tex]	Work of rupture [N/tex]	Moisture regain [%]
Flax	54–57	1.6–3	17.85–18.05	0.0069–0.0095	12
Jute	41–52	1.7	19.75	0.005	13.8
Hemp	47–60	2.0–2.6	17.95–21.68	0.0039–0.0058	12
Sisal	36–44	1.9–4.5	25.21	0.0043	14
Coir	18	16	4.22	0.0157	10.5

while breaking elongation, initial modulus and work of rupture are similar for all these fibres.

There is an option to improve jute performance by treating jute with a mixture of oxides and hydroxides of cobalt and manganese with copper pyroborate, making it almost completely resistant to rotting. Moreover, its lifetime increases significantly after the treatment [16]. Jute fibres can be treated with bitumen. Bitumen is an oil-based substance, a semi-solid hydrocarbon produced by removing lighter fractions like liquid petroleum gas, petrol and diesel etc from heavy crude oil. Bitumen is commonly known as “asphalt cement” or “asphalt” in North America, while elsewhere, “asphalt” is the term used for a mixture of small stones, sand, filler and of approximately 5% of bitumen. At ambient temperatures, bitumen is a stable, semi-solid substance, which also increases jute longevity [17]. Jute treatment with a phenol formaldehyde makes it resistant to microbial attacks [18]. On the other hand, biodegradability is welcomed in many cases instead of being a problem. In soil, in wet conditions, jute does not degrade as quickly as expected, even when not treated. Instead, the degradation of jute helps soil as the soil gains with useful contents from degrading jute and the soil strength eventually reaches its peak when jute is fully degraded. After that, soil does not need any support for some time as it has enough strength in its well-oriented construction [13, 19]. Jute fibres provide advantages in all respects not only from the technical point of view but also from the ecological point of view. Jute fibre plants act as

a sink of carbon and are important for ecological balance [13]. Approximately 4.88 tons of carbon dioxide gets sequestered per ton of raw jute fibre production [20]. Air acidification by jute is also far lower than for any man-made fibres [21]. The statistics show that carbon dioxide assimilation rate of jute is by several times higher than with other trees [22]. The jute sticks which remain after the removal of fibres represent 2.5 times of the fibre weight [23]. They play a significant role in household fuel, where they support about 25% of the total use of fuel in India and Bangladesh [13]. The residue acts as good manure and increases fertility of land, which also helps the farmers [13].

4 Application of jute in different sectors of geotextiles

Jute geotextiles have been implemented successfully in slope management, erosion control and soil conservation, stabilization of earthen embankment, protection of river and canal bank, strengthening of subgrade of road pavement and railway track, consolidation of soft soil etc [13]. According to Rickson, woven jute fabrics performed best among other natural erosion control products under numerous experimental conditions, with different rainfall intensities and soil types [24]. The water holding capacity of jute plays a vital role in this process. Jute geotextile is highly recommended for slope and soil strengthening, where mesh, net and woven mats

made of 100% jute can be used with great success. Jute geotextiles can be used effectively in a variety of erosion-control sites, e.g. road and railway slopes, bridge abutments and median strips, drainage ditches and culvert, lake, canal and river banks, farm and forestry areas, landscaping in parks, airports and residential areas, ski-slopes, sports-field restorations, etc [17]. The Ministry of Textiles and Jute of Bangladesh made use of jute geotextiles compulsory for Transports and Bridges Division, Bangladesh Railway and Special Works Organisation of Bangladesh Army in constructional works since July 2015 [25].

4.1 Jute geotextile in erosion control

As mentioned earlier, the performance of jute in erosion control depends heavily on the water absorbency property of jute. Jute fibres create more intimate contact with soil when they get wet due to increased drapability under wet condition. Jute also facilitates vegetation of the soil and improves soil properties [14]. Generally, jute fibres take about two years to degrade. If more time is needed for vegetative growth, then bitumen coated jute geotextile can be used as reported by Sanyal after successful field trials of employing bitumen-coated jute geotextile to mitigate river bank erosion at Nayachar Island in the estuary of the river Hoogly [26]. Ram et al also reported on a successful use of jute geotextile in erosion control by comparing the performance of jute geotextile with geotextiles made from sisal and coir fibre [27]. The Central Soil & Water Conservation Research and Training Institute, Indian Council of Agricultural Research used jute geotextile to stabilize and vegetate a 64 ha limestone quarry watershed. The results showed greater stability and vegetation in that area after one year as two grass species showed significant growth [28]. Soil Management Division of the Tea Research Association, Assam researched effectiveness of jute geotextile in erosion control in a tea garden at Cachar. They found that the erosion reduced significantly after two years of observation [28].

4.2 Jute geotextile in road construction

Jute geotextile can be used effectively under the soil in road construction. Temporary roads contain granular materials over soft subgrade. After a frequent application of load from vehicles, granular materials are broken into small pieces which unsettle the construction of the road. Some granular materials also vanish in the soft subgrade, which makes the con-

struction unable to carry such load for a prolonged period of time. Jute geotextile is used beneath that granular layer above the subgrade. Ghoshal and Som reported on a successful use of this type of fabrication in roads used for heavy crane movement [29]. In permanent roads, geotextiles not only carry the granular materials above the subgrade but also drain the water into the side drains, preventing the softening of the subgrade. Jute geotextile can be used as the fabric layer in these cases. Generally, woven jute geotextiles with the tensile strength of 20-25 kN/m² are used, whereas in busy and heavy roads, woven jute geotextiles of 30 kN/m² or more are used [30]. For example, to increase longevity of roads in India, 100% jute-based asphalt overlay fabric was developed for low traffic roads like rural roads [14]. Asphalt, a mixture of dark bituminous pitch with sand or gravel, is used for surfacing roads, flooring, roofing etc. These asphalt-based fabrics are a type of leno fabrics which resist the propagation of cracking in pavements. The leno fabric is an open weave fabric type. Its grid openings surrounded by the asphalt concrete prevent cracks in the concrete. Apart from these examples, Khan et al also used jute geotextile in the road construction at Satkhira, Keraniganj, Savar and Brahmanbaria in five different sites in Bangladesh and found that the use of jute geotextiles increased from 1.5 to 7.0 times the load carrying capacity of roads in comparison to what was usual [31].

4.3 Jute geotextile in stabilising embankments

Textile fabrics work as a vegetative cover that protects the slopes from destabilization and when they biodegrade, they increase the strength of the soil at the same time. It was observed that vegetation improved the soil structure by about 5 times after three years of plantation. The extent of improvement of soil character depends on the vegetation property of the used material, soil type and climatic features. The selection of the fabric mass per unit area depends on the amount and intensity of precipitation, and gradient of slope [30]. The Geotechnical Engineering Division of the Central Road Research Institute, New Delhi applied jute geotextile on a road embankment to stabilize very weak and soft soil [28]. The Hydraulic Study Department, Calcutta Port Trust and Planning and Investigation Circle, Irrigation Department, Govt. of West Bengal successfully used jute geotextiles to stabilise river embankments [28].

4.4 Jute geotextile in drainage systems

In drainage systems, soil materials clogged up in the drains very often. A perforated pipe is placed between the subgrade and upper layers to carry the water through the soil without softening or weakening the soil portion. But such a perforated pipe fails to keep away the soil materials completely. However, when a jute geotextile (fabric) is used to wrap the pipe, this works as an efficient filter to restrain the soil particles from water. Geotextiles perform the function of a filter mechanism for drainages efficiently in earth dams, in roads and highways, in reservoirs, behind retaining walls, deep drainage trenches and in agriculture, where nonwoven fabrics are most commonly used [28, 32].

5 Conclusion

It was found that the use of natural fibres in geotextiles has been on the rise due to the environmental unfriendliness and high cost of man-made fibres. Natural fibres are not taking places of synthetic fibres merely for our desire but rather for their superior and better performances. Among natural fibres, jute is after cotton the second most important fibre in respect of productivity. Despite some drawbacks in its properties, features such as high moisture absorbency, ability to retain about five times of water of its original weight, high tenacity etc ensure its huge potential in the geotextile application, especially erosion control, stabilization of earthen embankment, protection of river and canal bank, strengthening of subgrade of road pavement and railway track, and in many more sectors. Jute fibres play an important role in preventing damage to different earth sites.

References

1. AGERSCHOU, H. A. Synthetic material filters in coastal protection. *Journal of the Waterways and Harbors Division*, 1961, **87**(1), 111–124.
2. OGINK, H. J. M. *Investigations on the hydraulic characteristics of synthetic fabrics*. Rijkswaterstaat : Delft Hydraulics Laboratory, 1975.
3. RANKILOR, Peter Richard. *Designing with Terram*. A technical design manual. ICI Fibres Terram Division, 1977.
4. RANKILOR, Peter Richard. *Membranes in ground engineering*. Chichester : John Wiley & Sons, 1981.
5. KOERNER, Robert M., WELSH, Joseph P. *Construction and geotechnical engineering using synthetic fabrics*. New York : John Wiley & Sons, 1980.
6. KOERNER, Robert M. *Designing with geosynthetics*. Michigan : Pearson Prentice Hall, 2005.
7. INGOLD, Terry S., MILLER, Keith S. *Geotextiles handbook*. London : ICE Publishing, 1990.
8. *Textile terms and definitions. Tenth edition*. Edited by J. E. McINTYRE and P. N. DANIELS. Manchester : The Textile Institute, 1995.
9. RANKILOR, Peter Richard. Textiles in civil engineering. Part 1 – geotextiles. In *Handbook of technical textiles*. Edited by A. R. Horrocks and S. C. Anand. Cambridge : Woodhead Publishing, Boca Raton, Boston, New York, Washington D. C. : The Textile Institute, CRC Press, 2000, pp. 358–406.
10. SANYAL, Tapobrata. *Jute geotextiles and their applications in civil engineering*. Singapore : Springer, 2017.
11. ANAND, Subhash. Designer natural fibre geotextiles - a new concept. *Indian Journal of Fibre and Textile Research*, 2008, **33**(3), 339–344.
12. CAMMACK, A. A role for coir fibre geofabrics in soil stabilization and erosion control. In *Workshop on coir geogrids and geofabrics in civil engineering practice*. Coimbatore, 1988.
13. GHOSH, Swapan Kumar. A review on jute geotextile and its geo-technical applications with respect to environmental concern. *International Journal of Innovative Research in Science & Engineering*, 2013, **1**, 2347–3207.
14. GHOSH, Mahuya, CHOUDHURY, P. K., SANYAL, Tapobrata. Suitability of natural fibres in geotextile applications. In *Indian geotechnical conference : proceedings*. Guntur : Indian Geotechnical Society, 2009, 497–501.
15. PRITCHARD, M., SARSBY, R. W., ANAND, S. C. Textiles in civil engineering. Part 2 – natural fibre geotextiles. In *Handbook of technical textiles*. Edited by A. R. Horrocks and S. C. Anand. Cambridge : Woodhead Publishing, 2000, pp. 372–406.
16. PANDEY, S. N. Potential for use of natural fibres in civil engineering and geo textiles. In *Proceedings of national seminar on jute and allied fibers, JTRL, Calcuta*. 1989, pp. F1–F7.

17. GUPTA, A. K. Sen. Geotextiles: opportunities for natural-fibre products. *International trade forum*, 1991, **27**, 19.
18. TALUKDAR, M. K., MAJUMDAR, A. K., DEBNATH, C. R., MAJUMDAR, A. A study of jute and polypropylene needle punched nonwoven fabrics for geotextiles. In *1st Indian geotextiles conference on reinforced soil and geotextiles : proceedings*. Bombay, 1988.
19. RAMASWAMY, S. D., AZIZ, M. A. Jute geotextiles for roads. In *International workshop on geotextiles*, Bangalore, 1989.
20. RAJAGOPAL, K., SANYAL, Topabrata. Sustainable infrastructure development including limited life geosynthetics. In *Geosynthetics Asia*, Bangkok, 2012.
21. CODD, L. W. *Materials and Technology, Vol 5: Natural organic materials and related synthetic products*. London : Longman De Bussy, 1972.
22. INAGAKI, H. Progress on Kenaf in Japan. In *Third annual conference : proceedings*. Texas : American Kenaf Society, 2000.
23. INGOLD, T. S., THOMSON, J. C. *Results of current research of synthetic & natural fibre erosion control systems*. International Trade Centre UNCTAD/GATT, 1993.
24. RICKSON, R. J. The use of jute based products as geotextiles. In *Jute symphony: Indian jute-a new symphony*, Kolkata, 2003.
25. Govt initiates mandatory use of jute geotextile from July. *The Daily Observer*, 2015.
26. SANYAL, Topabrata. *Jute geotextile in erosion control and strengthening of sub-grades - two case studies in geosynthetics: recent developments*. New Delhi, 2006.
27. RAM, R., SHUKLA, J. P., PETERS, E., CHOUDHARY, S., PRASAD, K. Application of geotextiles in erosion control - a field experiment. *Journal of Arid Land Studies*, 2009, **19**, 249–252.
28. DATTA, Utpalendu. Application of jute geotextiles. *Journal of Natural Fibres*, 2007, **4**, 67–82, doi: 10.1300/J395v04n03_05.
29. GHOSHAL, A., SOM, N. *Use of geotextiles in a heavy duty fabrication yard - a case study on use of geosynthetics in India: experiences and potential*. Central Board of Irrigation and Power, New Delhi, 1989.
30. CHOUDHURY, P. K., SANYAL, Topabrata. Use of jute geotextiles in road, river and slope stabilization. In *Indian geotechnical conference : proceedings*. Roorkee, 2013.
31. KHAN, A. J., HUQ, F., HOSSAIN, S. Z. Application of jute geotextiles for rural road pavement construction. *Ground Improvement and Geosynthetics*, 2014, **238**, 370–379.
32. SHARMA, Umesh, KANAOUNGO, Abhishek, KHATRI, A. Application of geotextiles in pavement drainage systems. *International Journal of Civil Engineering Research*, 2014, **4**.

Dvajset let mreže CEEPUS SI-0007

(Srednjeevropski program za izmenjavo študentov in profesorjev)

Mreža CEEPUS CIII SI-0217, ki deluje v okviru srednjeevropskega programa za izmenjavo študentov in profesorjev CEEPUS (*Central European Exchange Program for University Studies*), zaznamuje dvajset let delovanja. CEEPUS je regionalni program, ki je začel delovati marca 1995, da bi vzpostavili in spodbujali mobilnost študentov in profesorjev med sodelujočimi državami ter izkoristili prijateljske povezave in možnosti za oblikovanje skupnih študijskih programov. CEEPUS deluje na podlagi mrež. Ustanovijo jih posamezne univerze, fakultete ali njihovi oddelki za določena področja. Prva mreža, ki je povezovala fakultete s področja tekstilnega in oblačilnega inženirstva, je bila oblikovana že leta 1997 kot mreža CEEPUS SI-0007. Mreža CEEPUS SI-0007 je ena prvih slovenskih CEEPUS mrež in edina še danes delujoča mreža iz tega obdobja.

Mreža CEEPUS SI-0007, zdaj CEEPUS CIII-SI-0217, je odigrala pomembno vlogo na področju tekstilnega izobraževanja, saj je prva odprla vrata aktivnemu srednjeevropskemu povezovanju partnerskih institucij, ko so te vzpostavljale temelje Evropskemu prenosnemu kreditnemu sistemu *ECTS*⁴ (*European Credit Transfer System*), in skozi svoje delovanje privedla te do aktivnega multilateralnega sodelovanja tako na področju izmenjave študentov in profesorjev kot na področju številnih bilateralnih projektov in mednarodnih zimskih šol CEEPUS, kar je to sodelovanje še okrepilo.

Mreža CEEPUS SI-0007 uspešno deluje od leta 1997, ko so bile vanjo s programom *Modelling of credits system in textile high education* vključene štiri univerze, in sicer: Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo kot koordinatorica mreže (koordinatorica prof. dr. sc. J. Geršak) in partnerske institucije: Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet (koordinator prof. dr. sc. D. Rogale), Fakulteta textilní Technické univerzity v Liberci, (koordinator prof. dr. O. Kunz) in Slovenská technická univerzita v Bratislave, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave, Oddelenie plastov, kaučuku a vlákien (koordinator prof. dr. A. Marcinčin).

⁴ ECTS je bil vzpostavljen leta 1989 kot pilotni projekt v okviru programa Erasmus, da bi spodbudil priznavanje delov študija, ki so jih študenti v okviru mobilnosti opravili v tujini.

V akademskem letu 1998/1999 se je v mrežo, ki jo je povezoval program *Credits system in textile high education and distance learning*, vključila še Politehnika Łódzka, Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów (koordinatorka prof. dr. I. Krucinska). Že naslednje leto, torej v akademskem letu 1999/2000, se je mreža razširila še na dve novi partnerski instituciji iz Madžarske, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar (koordinatorka prof. dr. M. Halasz) in Rejtő Sándor Könnnyűipari és Környezetmérnöki Kar (koordinatorka dr. L. Kokas-Palicska). Institucije je povezoval program *ECTS in textile higher education and the key documents*. V akademskem letu 2000/2001 je začelo vključevanje študentov v znanstveno raziskovalno delo, ki se je odvijalo prek diplomskih del in individualnega raziskovalnega dela študentov podiplomskega študija v okviru programa *Relationship between objective evaluation of mechanical properties of fabrics and standard methods*. V tem času so bile izvedene številne izmenjave študentov in profesorjev med sodelujočimi institucijami, v katerih so potekale priprave in izdelave diplomskih in magistrskih del ter doktorskih disertacij.

Prvi rezultati programa mobilnosti študentov in profesorjev

Mobilnost študentov in profesorjev je že prvo leto dala zavirljive rezultate, saj je bilo na podlagi izmenjave študentov (23 mesecev) in profesorjev (sedem mesecev) med fakultetami, vključenimi v mrežo, izdelanih pet diplomskih del na tujih fakultetah, ki so jih kandidati uspešno zagovarjali na matičnih fakultetah. Tako lahko poudarimo prvo mobilnost študentke Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru D. Zavec, ki je v okviru trimesečnega gostovanja na Tekstilno-tehnološkem fakultetu Sveučilišta u Zagrebu uspešno izdelala diplomsko delo, za katero je prejela Perlachovo nagrado Univerze v Mariboru. Iz dane tematike sta bila objavljena tudi dva znanstvena članka, in sicer *Investigations of the structure and process parameters of sewing operation* v soavtorstvu D. Zavec Pavlinić, Z. Dragčević, D. Rogale in J. Geršak (*AUTEX Res. J.*, 1999, 1(1), 39-46) in *Workloads and standard time norms in garment engineering* v soavtorstvu Z. Dragčević, D. Zavec Pavlinić in J. Geršak

(*Journal of Textile and Apparel Technology and Management*, Spring 2002, 2(2), 1-8). V akademskem letu 1998/1999 je bilo realiziranih že 42 mesecev izmenjave (34 študentskih in osem profesorskih mesecev). Tudi v tem akademskem letu je bilo izvedenih več diplomskih del, izmed katerih lahko posebej omenimo diplomsko delo na temo *Poznavanje blagovnih znamk podjetja Mura na poljskem tržišču*, ki ga je v okviru mobilnosti CEEPUS na Poljskem izvedla absolventka univerzitetnega programa Tekstilstva D. Černi.

Kot pomembno aktivnost mreže CEEPUS SI-0007 je treba omeniti vzpostavitev koncepta kreditnega sistema za tekstilstvo v okviru Fakultete za strojništvo. Vse smeri univerzitetnega študijskega programa *Tekstilstvo* so bile ovrednotene s krediti, kjer je skupna obremenitev v enem letniku znašala 60 kreditnih točk. Poleg koncepta kreditnega sistema na Fakulteti za strojništvo so bile izdelane tudi zasnove kreditnega sistema med fakultetami, vključenimi v mrežo CEEPUS SI-0007, in primerjava s sistemom ECTS.

Aktivnosti mreže CEEPUS SI-0007 so kmalu prerasle v globlje medfakultetno sodelovanje, ki ni obsegalo le aktivnosti mreže, temveč tudi širši prenos znanja, saj so profesorji in študenti podiplomskih programov posameznih institucij aktivno sodelovali na 4. mednarodni konferenci *Textile science TEXSCI '2000* v Liberecu, ki jo je organizirala Fakulteta textilní Technické univerzity v Liberci, na 3. mednarodni konferenci *Innovation and Modelling of Clothing Engineering Processes IMCEP 2000* v Mariboru, ki jo je organizirala Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, kjer je bil izbran tudi najuspešnejši študent mreže CEEPUS SI-0007 (naziv najuspešnejše študentke je v akademskem letu 1999/2000 prejela študentka doktorskega študija mag. E. Vujašinović s Tekstilno-tehnološkega fakulteta Sveučilišta u Zagrebu), in na 11. mednarodnem simpoziju *DAAAM Intelligent Manufacturing & Automation: Man-Machine-Nature* v Opatiji leta 2001, v okviru katerega je potekala sekcija za področje tekstila v soorganizaciji Tekstilno-tehnološkega fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

V akademskem letu 2001/2002 se je v mrežo CEEPUS SI-0007 vključila še Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta (koordinatorica doc. M. Fulková, M. A.). V okviru partnerskih institucij, ki jih je povezoval program *Objective measurement technology in textile and clothing engineering*, je bilo izmenjanih kar 46 študentskih in devet učiteljskih mesecev (skupaj 55

mesecev), medtem ko je bilo v akademskem letu 2002/2003 (partnerske institucije je povezoval program na temo *Inteligentna oblačila*) 80 mesecev izmenjave, in sicer 63 študentskih in 17 učiteljskih. V akademskem letu 2003/2004 je mreža CEEPUS SI-0007 mirovala, kljub temu pa smo v programu CEEPUS sodelovali v okviru programa Freemover, z akademskim letom 2004/2005 je bila ponovno vzpostavljena mreža, potrjena kot CEEPUS SI-0117. V okviru mreže je bilo izvedenih 75 mesecev izmenjave, in sicer 66 študentskih in devet profesorskih.

Razvoj programa mobilnosti in sodelujoče fakultete v programu CEEPUS

Oktober 2004 je bil z Uredbo o ratifikaciji Sporazuma med Avstrijo, Bolgarijo, Hrvaško, Češko, Madžarsko, Poljsko, Romunijo, Slovaško in Slovenijo o spodbujanju sodelovanja visokega šolstva v srednjeevropskem programu o meduniverzitetni izmenjavi (CEEPUS II) (Uradni list RS, št. 108/2004 z dne 07. 10. 2004) oblikovan CEEPUS II, ki je prinesel nova pravila. K temu sporazumu so dodatno pristopile Albanija, Bosna in Hercegovina, Črna gora, Srbija in Makedonija ter s posebnim statusom še Kosovo.

Program CEEPUS II je bil namenjen spodbujanju akademske mobilnosti, predvsem mobilnosti študentov v srednji Evropi, in spodbujanju sodelovanja srednjeevropskih univerz ter razvijanju skupnih programov. Prednost daje mrežam, ki sodelujejo v skupnih programih ali pri razvijanju novih. Sporazum o izvajanju programa CEEPUS II je vseboval štiri pomembne akcije:

1. akcija:

Ustanovitev in delovanje mreže srednjeevropskih univerz. Ta opredeljuje pogoje, ki jih mora izpolnjevati univerza, ki želi sodelovati v mreži CEEPUS II. To so: a) obdobja študija ali usposabljanja, končana na eni od sodelujočih univerz ali drugi organizaciji gostiteljice, se na partnerskih univerzah v celoti priznavajo; b) predvideti je treba medsebojno priznavanje v mreži. Uporablja se ECTS (evropski prenosni kreditni sistem) ali z njim primerljiv sistem. Če študenti pripravljajo nalogo ali disertacijo, se namesto tega lahko upoštevata izjavi mentorjev domače univerze in univerze gostiteljice, da je študijsko obdobje v tujini namenjeno njeni izdelavi.

2. akcija:

Intenzivni tečaji (če bo namen teh tečajev pritegniti udeležence iz čim več pogodbenic skupaj z državo gostiteljico in če se bodo ti tečaji uvrščali med poletne

šole, ki trajajo vsaj 10 delovnih dni in so namenjene posebni temi, če bodo kreditno ovrednotene).

3. akcija:

Študentske ekskurzije (če bodo kreditno ovrednotene in bodo imele znanstveni/umetniški namen ter uporabljale opremo države gostiteljice ali bodo imele znanstveni/umetniški namen in bodo organizirane skupaj).

4. akcija:

Program štipendiranja mobilnosti študentov in učiteljev. Študentske štipendije za redne semestrskedevjavnosti se podeljujejo najmanj za tri in največ za deset mesecev. Krajša bivanja se dovolijo samo študentom, ki pripravljajo diplomske naloge ali disertacije. Štipendije se podeljujejo tudi študentom in diplomantom za praktično usposabljanje v podjetju, raziskovalni organizaciji ali vladni organizaciji v državi gostiteljici, če je izdelan jasen in strukturiran predlog. Z novim sporazumom je definirana tudi zaveza predavateljev, gostujočih profesorjev in učnega osebja, ki morajo na univerzi gostiteljici poučevati vsaj šest učnih ur na teden.

Glede na nova pravila programa CEEPUS II, spremembe v visokem šolstvu, ki so zahtevale prenovo študijskih programov, zasnovano na t. i. Bolonjski deklaraciji, in predvsem zaradi sprememb na področju visokošolskega tekstilnega izobraževanja, ki jih je že zaznamovala globalizacija (usihanje obstoječih programov na področju tekstilnega in oblačilnega inženirstva in nastanek novih programov s področja oblikovanja tekstilij in oblačil), je bilo težko zagotoviti ustrezno mobilnost študentov med partnerskimi institucijami, kar je znova privedlo do krajšega mirovanja mreže CEEPUS SI-0117. V akademskem letu 2007/2008 je bila mreža ponovno obnovljena. V mrežo, ki je bila potrjena kot CEEPUS CII-SI-0217, je bilo vključenih osem fakultet oziroma univerz, in sicer poleg Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru in Tekstilno-tehnološkega fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ki sta v mreži delovali neprekinjeno, sta bili vključeni še Politehnika Łódzka, Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów in Univerzita Hradec Králové, Pedagogická fakulta; tem pa so se pridružile še štiri nove partnerske univerze, in sicer Univerzitet „Sv. Kiril i Metodij“ vo Skopje, Tehnološko-metalurški fakultet (koordinatorica B. Mangovska), Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo (koordinatorica doc. M. Jenko), Vysoká škola výtvarných umení v Bratislave (koordinatorica doc. M. Fulkova, M. A.)

in Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi“ din Iași, Facultatea de Textile Pielarie si Management Industrial (koordinatorica prof. dr. A. Curteza). Glede na nova pravila je program temeljil na štirih osnovnih aktivnostih: a) izmenjava dodiplomskih in podiplomskih študentov – semestralna izmenjava, b) kratkoročna izmenjava (en mesec ali dva) podiplomskih študentov, ki opravljajo individualno raziskovalno delo, vezano na izobraževalni proces, c) krajša bivanja študentov (priprava diplomskih in magistrskih nalog in/ali disertacij) in d) izmenjava učiteljev in učnega osebja. V okviru obnovljene in razširjene mreže je bilo izvedenih 74 mesecev izmenjave, in sicer 66 mesecev je bilo namenjenih semestrski izmenjavi, trije meseci kratkoročnim izmenjavam in pet mesecev izmenjavi profesorjev. V akademskem letu 2008/2009 se je v CEEPUS CII-SI-0217, ki jo je povezovala tematika *Intelligent Textile Products of New Generation – from idea to final product*, ponovno vključila Fakulteta textilní Technické univerzity v Liberci (koordinator prof. dr. L. Hes), dodatno pa še Tehnološki fakultet, Univerzitet u Banjoj Luci (koordinator prof. dr. M. Ristić), kot nova partnerica iz BiH. Spomladi 2009 je bila potrjena mreža CEEPUS CII-SI-0217 v enaki sestavi za akademsko leto 2009/2010, ki jo je povezoval program *Design and Development of Multifunctional Protective Clothing*. Decembra 2010 je bila izdana Uredba o ratifikaciji Sporazuma o srednjeevropskem programu meduniverzitetne izmenjave (CEEPUS III) (Uradni list RS, št. 104/2010 z dne 23. 12. 2010), kar je privedlo do oblikovanja CEEPUS III.

Program CEEPUS tretje generacije ali CEEPUS III, ki vključuje obdobje od leta 2011 naprej, spodbuja sodelovanje med pogodbenicami na področju visokega šolstva in z njim povezanih raziskav, zlasti meduniverzitetno sodelovanje in mobilnost.

Skozi to obdobje je bila mreža CEEPUS CIII-SI-0217 izjemno aktivna, saj je odprla vrata številnim novim partnerskim institucijam in vzpostavila še aktivnejše meduniverzitetno sodelovanje. V akademskem letu 2010/2011 se ji je pridružila Akademija likovnih umjetnosti, Univerzitetu u Sarajevu (koordinator prof. S. Teskeredžić), že naslednje leto sta v mrežo vstopili Akademie der bildenden Künste Wien, Institut für Kunst- und Kulturwissenschaften (koordinatorica prof. dr. E. von Samsonow), in Tehnički fakultet »Mihajlo Pupin« Zrenjanin Univerze v Novem Sadu (koordinator prof. dr. V. Petrovic), v akademskem letu 2014/2015

Na sliki 2 je prikazan pregled števila mesecev izmenjave študentov (za obdobje od 2007/2008 naprej so ločeno prikazane tri do štiri mesečne semestrskes in krajše izmenjave, tj. za en mesec ali dva, od akademskega leta 2011/2012 naprej pa so vključene tudi krajše ekskurzije študentov) in profesorjev po letih. Krajše ekskurzije študentov so pomembna oblika izmenjav, ki na podlagi usklajene priprave aktivnosti ob uporabljanju opreme in podpori učnega osebja države gostiteljice omogoča komplementarnost izobraževalnega procesa.

Kot dober primer lahko omenimo krajše ekskurzije študentov Tekstilno-tehnološkega fakulteta iz Zagreba na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru, kjer študenti v okviru tridnevne ekskurzije opravijo praktikum v obsegu 15 ur (ovrednoten z 1 ECTS) pri predmetu *Objektivno vrednovanje tekstila i odječe* na sodobni merilni opremi za objektivno vrednotenje mehanskih in fizikalnih lastnosti ploskih tekstilij, s katero razpolaga Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru, medtem ko se predavanja iz navedenega predmeta izvajajo v okviru gostovanja profesorja s Fakultete za strojništvo na Tekstilno-tehnološkem fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

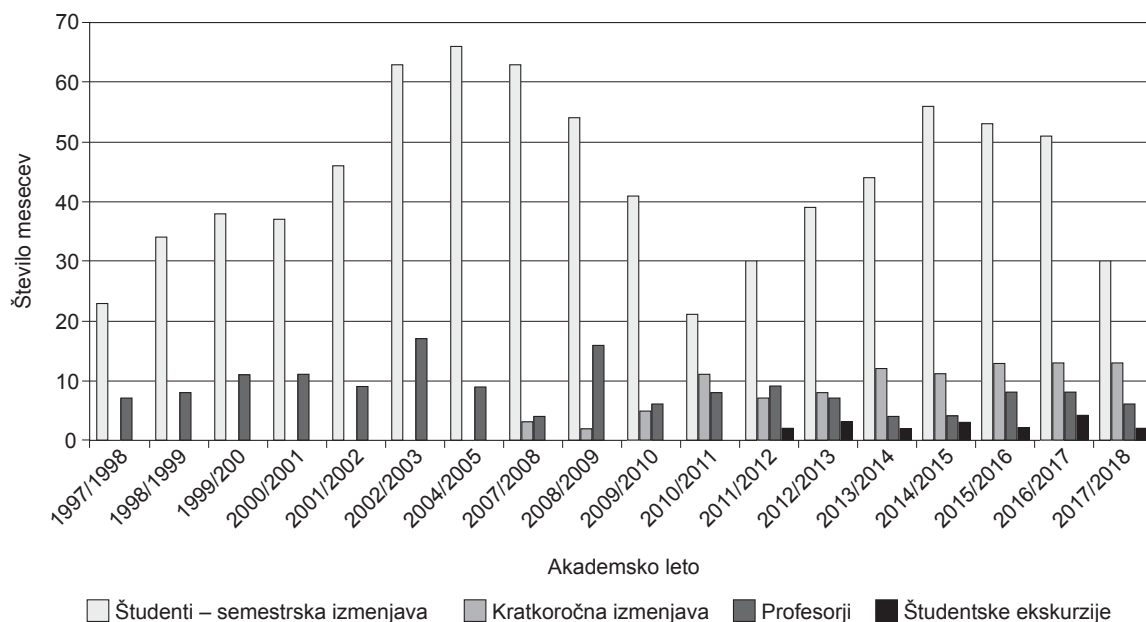
Nasproti temu pa študenti Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru v okviru krajše ekskurzije na Tekstilno-tehnološkem fakultetu Sveučilišta u Zagrebu spoznavajo tehnike risanja, 3D body skener za tridimenzionalno zajemanje mer in oblike telesa

ter potek in tehniko zajemanja mer in tudi tehnike breznitnega spajanja oz. t. i. varilne tehnike, kar pripomore k izpopolnitvi strokovnega znanja študentov, saj na Fakulteti za strojništvo ni navedene opreme.

Med izmenjavami je treba omeniti tudi študentske izmenjave, pri katerih je študijsko obdobje v tujini namenjeno izdelavi in/ali pripravi disertacij, saj so bile izvedene številne izmenjave, v okviru katerih so študenti magistrskega in/ali doktorskega študija v dogovoru z mentorji domače univerze in univerze gostiteljice izvedli del magistrske naloge ali doktorske disertacije, pri čemer so uporabljali opremo države gostiteljice.

Medfakultetno sodelovanje, skupne znanstvene in tehnološke raziskave in zimske šole

Čeprav je cilj programa CEEPUS razvoj izobraževanja in je financiranje kongresov, konferenc in raziskovanj izključeno, je bilo na podlagi čedalje tesnejšega sodelovanja med vključenimi univerzami oziroma fakultetami oblikovanih in izvedenih več programov sodelovanja tudi v znanosti in tehnologiji ali t. i. bilateralnih projektov. Tako je bil leta 1999 zasnovan prvi slovensko-hrvaški raziskovalni projekt na temo *Merilni sistemi in metode v oblačilnem inženirstvu*, ki se je odvijal v okviru slovensko-hrvaškega medvladnega programa sodelovanja v znanosti in tehnologiji v obdobju 2000–2002. Rezultat



Slika 2: Pregled realizirane mobilnosti v okviru 20-letnega delovanja mreže CEEPUS

čedalje tesnejše povezave, ki je privedel do aktivne raziskovalne dejavnosti v okviru mobilnosti študentov in profesorjev med institucijami, vključenimi v mrežo CEEPUS SI-0007, je bil tudi slovensko-poljski bilateralni znanstvenoraziskovalni projekt *Študij povezave med v svetu razvitim objektivnim vrednotenjem lastnosti otipa tkanin in evropskimi standardnimi metodami* (*Study of relationship between objective evaluation of hand properties of fabrics developed in world and european standard methods*), ki je potekal v letih 2002 in 2003. V letu 2003 je bil zasnovan slovensko-madžarski bilateralni znanstvenoraziskovalni projekt *Modeliranje obnašanja kompleksnih tekstilnih struktur* (*Modelling of the behaviour of complex textile structures*), ki je potekal v letih 2004 in 2005 in leta 2005 kot nadaljevanje dotedanjega sodelovanja nov slovensko-madžarski bilateralni znanstvenoraziskovalni projekt *Določitev parametrov računalniškega modela mehanskih lastnosti kot interakcije kompleksnih tekstilnih struktur* (*Determination of computer model and mechanical parameters as well as their interactions in complex textile structures*), ki je potekal v letih 2006 in 2007. Istega leta je bil zasnovan nov slovensko-hrvaški bilateralni znanstvenoraziskovalni projekt *Uvajanje sistema objektivnega merjenja in vrednotenja novih materialov v procesu oblikovanja in projektiranja izdelkov iz tehničnih in inteligentnih tekstilij*, ki je potekal v letih 2006 in 2007. Poleg tega lahko v zadnjem desetletju opozorimo še na bilaterarna projekta *Raziskava učinkov visokozmogljivih tekstilij na udobje pri nošenju športnih oblačil* (slovensko-BiH projekt), ki je potekal v letih 2014 in 2015, ter slovensko-hrvaški bilateralni znanstvenoraziskovalni projekt *Razvoj pametnih oblačil za osebe z demenco*, ki se trenutno izvaja.

Pomemben in viden dosežek mreže CEEPUS CIII SI-0217 je niz mednarodnih zimskih šol CEEPUS, imenovanih *Design Week*. Začetki mednarodne zimske šole CEEPUS *Design Week* segajo v leto 2012, ko je bil zasnovan koncept zimske šole, katere namen je pokriti spekter sodobnega inženirskega oblikovanja oblačil in/ali drugih tekstilnih form v najširšem pomenu, vključujoč tesno povezana področja, kot so: umetnost, teorije barve in svetlobe, teorija mode, fotografija, pametni in inteligentni materiali, nosljive računalniške tehnologije, človek – oblačilo, ergonomija toplotnega okolja in inovativnost.

Cilj tako zasnovanega interdisciplinarnega koncepta CEEPUS zimske šole kot interakcije različnih

disciplin je bil združiti znanstvene in umetniške discipline in povezati kreativnost študentov z različnih univerz in iz različnih držav, kjer se študenti v okviru predavanj in širokega izbora ciljno zasnovanih delavnic (do sedem različnih vzporedno potekajočih delavnic) soočijo s teoretičnimi in praktičnimi vidiki oblikovanja v najširšem pomenu, pri čemer je ključnega pomena široka odprtost različnim disciplinam, ki omogoča interakcijo med znanostjo, umetnostjo in družbo, razvoj novih idej in aplikacijo teh v realnem okolju.

Odprtost različnim disciplinam je prihajala do izraza skozi tematike posameznih zimskih šol. Tematika zimske šole CEEPUS *Design Week* 2012 je bila zasnovana tako, da so priznani strokovnjaki na podlagi interdisciplinarnih znanj predstavili design s širšega vidika, kar je bilo podlaga za izvedbo kreativnih delavnic (*Digitalna vizualizacija in design oblačil*, *Kreativno prostoročno risanje*, *Vizualizacija kolekcije oblačil*, *Objektivno vrednotenje mehanskih lastnosti tkanin z vidika parametrov pristajanja oblačil*, *Industrijski dizajn*, *Vzorec moje osebnosti*, *Polstenje – mehke površine*, *Nakit iz tekstilij*, *Simulacija vzorcev tkanin na podlagi vezave in pestrega tkanja z Arahne CAD sistemom*, *Zračna čipka*, *Milo občutij*, *Digitalni design*), na katerih je sodelovalo 82 udeležencev iz devetih držav, od tega je bilo 32 udeležencev iz partnerskih institucij.

Tematika *Design kot gonilo k ljudem usmerjenih inovacij* je združevala vsebine 2. mednarodne zimske šole CEEPUS, katere aktivnosti so bile usmerjene v razvoj inteligentnih oblačil, ki sledijo razvoju generacije novih oblačil, in v iskanje tradicionalnih vrednot oblačil in kulturne dediščine. V okviru kreativnih delavnic (*Oblaclilni videz*, *Inteligentna oblačila*, *Severni dizajn oblačil*, *Moodboard – arktične ideje*, *Raba vozla: tkana inteligenca*, *Videz in pristajanje oblačil – znanost in tehnologija*, *Kolektivni vzorec*, *Papirna obleka*, *V deželi klobukov*, *Modni dodatki*) je aktivno sodelovalo 86 študentov, in sicer 39 tujih študentov iz devetih držav (Avstrije, Finske, Hrvaške, Madžarske, Slovaške, Češke, Srbije, Bosne in Hercegovine in Makedonije) ter 47 študentov z Oddelka za tekstilne materiale in oblikovanje Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru.

Novi izzivi za inovativne rešitve kot odsev globalnih trendov mode 21. stoletja so bili teoretična in motivacijska podlaga za izvedbo kreativnih delavnic (*Time Puzzle*, *Kolektivni vzorec*, *Funkcionalna oblačila*, *Inteligentna oblačila*, *Use – Reuse*, *Svetloba in*

prostor, Tekstilni miniaturni objekt) 3. mednarodne zimske šole, ki je bila izbrana kot primer dobre prakse (<https://www.cmeplus.si/knjiznica/primeri-dobrih-praks/>).

Udeležence 4. mednarodne zimske šole Design Week 2015 je povezoval moto *Novi izzivi – nove ideje – nove rešitve*, ki so skozi vzporedno potekajoče interdisciplinarno zasnovane kreativne delavnice (*Črno-belo, Inteligentna funkcionalna oblačila, Oblikovanje trajnosti, Slovenski pogrinjki, Ena dimenzija – neskončno možnosti, Portfolio, Kako izdelati knjigo, Autoportret / portret: Moje/tvoje tekstilno telo*) razvijali kolektivno filozofijo razvoja ideje kot ključnega elementa pri iskanju novih rešitev.

Tematika pete mednarodne zimske šole CEEPUS Design Week 2016, ki se je odvijala pod motom *Design v luči svetlobe – novi izzivi – nove rešitve*, je ponovno potrdila široko odprtost različnim disciplinam, saj so študenti skozi kreativne delavnice (*Svetlo-temno, Moda v luči tehnologije, Igra svetlobe, Orodja za 3D modeliranje oblačil, Fotografija – risanje s svetlobo, Portfolio, Transparentnost, Raziskava transparentnosti bele materije na primeru male bele obleke*) spoznali design v luči svetlobe kot pomembne dimenzije na poti kreativnega ustvarjanja. V zimski šoli je aktivno sodelovalo 81 udeležencev, in sicer 40 tujih študentov z devetih različnih univerz iz šestih držav (Hrvaške, Slovaške, Češke, Srbije, Bosne in Hercegovine in Romunije), 31 študentov s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru (25 študentov s Katedre za tekstilne materiale in oblikovanje in šest študentov s Katedre za konstruiranje in oblikovanje) in 10 dijakov Srednje šole za storitveno dejavnost in logistiko Celje. Pri tem je treba poudariti zelo specifično, izjemno bogato strukturo udeležencev, ki je z izobraževalnega vidika vključevala študente različnih diplomskih in podiplomskih študijskih programov na eni strani ter študente podiplomskih doktorskih študijskih programov (vključeni so bili študenti s treh različnih univerz in držav (iz Hrvaške, Češke in Romunije), prvič pa so v okviru mednarodne zimske šole CEEPUS aktivno sodelovali tudi dijaki srednje šole in njihovi spremljevalci.

Design in transdisciplinarnost – novi izzivi je bil moto 6. mednarodne zimske šole CEEPUS Design Week 2017, v okviru katere so se študenti soočali z raziskovalnimi problemi in razvijali obliko transdisciplinarnega razmišljanja kot metodologijo pri iskanju novih rešitev. Pri iskanju rešitev so skozi

interdisciplinarno zasnovane kreativne delavnice (*Plakat – ustvarjalno orodje za izmenjavo idej, Oblikovanje knjige: od analogne do digitalne knjige, Razvoj pametnega oblačila za izboljšanje varnosti oseb z demenc, Transdisciplinarnost v fotografiji – raziskovanje novih kreativnih idej, Unikatno oblikovanje izdelka – od ideje do kataloga, Arhitekturnost tekstilnega nakita in Brezmejnost v oblikovanju pokrival*) uspešno združili strokovna znanja s področja designa, znanosti, tehnologije, inženiringa in nosljivih računalniških tehnologij in svoje ideje usmerili k uporabniku s poudarkom na skupnem, integriranem raziskovalnem cilju, in to tako s trajnostnega in socialnega vidika kot estetske privlačnosti. Pri izvedbi je aktivno sodelovalo 78 udeležencev, in sicer 39 tujih študentov z 11 različnih univerz iz osmih držav (Hrvaške, Poljske, Slovaške, Češke, Madžarske, Srbije, Bosne in Hercegovine in Romunije), 36 študentov s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru (22 študentov s Katedre za tekstilne materiale in oblikovanje in 14 študentov s Katedre za konstruiranje in oblikovanje) in trije gostujoči študenti, ki so zimski semester obiskovali na Fakulteti za strojništvo v okviru Erasmus+ in CEEPUS programa mobilnosti.

Program vsakoletne mednarodne zimske šole CEEPUS Design Week je bil skrbno načrtovan in s sklepom senata Univerze v Mariboru ovrednoten s tremi točkami ECTS. Vsi udeleženci zimskih šol CEEPUS so prejeli Certifikat o uspešno opravljeni zimski šoli CEEPUS. Kot pomemben prispevek zimskih šol CEEPUS Design Week je treba posebej omeniti tudi vsakoletne razstave, ki so zaznamovale Design Week. Med odmevnejšimi razstavami so: *LATITUDE 66° 33' 39"* – Rovaniemi Design Week, ki so jo pripravili finski študenti pod mentorstvom prof. dr. Marjatte Heikkilä-Rastas iz univerze Taiteiden tiedekunta Lapin yliopisto (Finska), *Textil 100 – 100 let tekstilnega oblikovanja* na univerzi Moholy-Nagy Művészeti Egyetem v Budimpešti, ki jo je pripravila prof. Anna Pauli, *Cyclic Flow*, dela študentov Tekstilnega in modnega dizajna Tekstilno-tehnološkega fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, nastala pod mentorstvom prof. Andree Pavetić (avtorji del so bili udeleženci 3. mednarodne zimske šole Design Week 2014), *Oblačilni videz*, ki so jo pripravili študenti Oddelka za tekstilne materiale in oblikovanje, Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru pod mentorstvom doc. dr. Sonje Šterman, *Living Memory – Digital Future*, ki so jo pripravili študenti

iz Vysoká škola výtvarných umení v Bratislave skupaj s študenti oddelka za oblikovanje tekstilij na Pedagogická fakulta Univerzita Hradec Králové, pod mentorstvom izredne profesorice Márie Fulkové, M. A. in Jaroslave Frajove, mgr. art. ing., ter *Površina male črne obleke*, ki zajema dela dvajsetih študentov dodiplomskega študijskega programa Tekstil in modno oblikovanje Tekstilno-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ki so jo pripravili študenti pod mentorstvom prof. Andree Pavetić. Poleg omenjenih razstav so bili vsakoletni rezultati kreativnega dela, nastali v sklopu posameznih delavnic, predstavljeni na zaključni razstavi, poimenovani Design Week, ki so jo vsako leto ob zaključku pripravili udeleženci zimske šole skupaj z moderatorji delavnic.

Zimske šole CEEPUS so odličen primer mobilnosti študentov, kjer ne gre zgolj za usposabljanje na posameznih strokovnih področjih, temveč predvsem za doseganje rezultatov širšega pomena. Rezultati so pokazali, da imajo programi dosedanjih interdisciplinarno zasnovanih mednarodnih zimskih šol CEEPUS Design Week, značilni po široki odprtosti različnim disciplinam in osredinjeni na razvijanje kolektivne filozofije razvoja ideje kot ključnega elementa pri iskanju novih rešitev ali drugih ciljev, pozitiven in pomemben vpliv na znanje in spretnosti udeležencev. Skozi temeljite priprave in ciljno usmerjene tematike delavnic so študenti izpopolnili svoje strokovno znanje in izboljšali jezikovne kompetence. Zavedanje kulturnih razlik, ki je vpeto v programe, je okrepilo tudi njihovo medkulturno kompetenco.

CEEPUS – prispevek k razvoju tekstilnega izobraževanja

Ob kratkem pregledu mobilnosti in aktivnosti, ki so povezovale partnerske institucije v mreži CEEPUS, lahko nedvomno trdimo, da je mreža CEEPUS SI-0007, zdaj CEEPUS CIII-SI-0217, odigrala pomembno vlogo na področju tekstilnega izobraževanja, kajti z oblikovanjem mreže je bilo vzpostavljeno aktivno srednjeevropsko povezovanje pomembnejših partnerskih institucij na področju tekstilnega izobraževanja, ki je omogočilo meduniverzitetno izmenjavo študentov in profesorjev.

V skladu s programom CEEPUS je bilo delovanje mreže usmerjeno v spodbujanje akademske mobilnosti, predvsem mobilnosti študentov, in je temeljilo na naslednjih pomembnejših aktivnostih: a) semestrsko

izmenjava (najmanj tri mesece) dodiplomskih in podiplomskih študentov; b) kratkoročna izmenjava – projektno delo, namenjeno diplomantom za pripravo diplomskih del, in/ali študentom doktorskega študija, ko je študijsko obdobje v tujini namenjeno izdelavi disertacije; c) kratkoročni izmenjavi (en mesec ali dva) podiplomskih študentov (magistrantov in/ali doktorandov), ki opravljajo individualno raziskovalno delo, predpisano z magistrskim in/ali doktorskim študijem, ali pripravljajo disertacijo; d) študentske ekskurzije, ki imajo strokovni in umetniški namen, uporabljajo opremo države gostiteljice in so kreditno ovrednotene; in e) poletne oz. zimske šole, ki so kreditno ovrednotene.

Mreža CEEPUS CIII-SI-0217 je poleg študentske izmenjave ponujala tudi številne možnosti za izmenjavo predavateljev, gostujočih profesorjev in učnega osebja med partnerskimi institucijami, kar je veliko pripomoglo k prenosu znanja med partnerskimi institucijami in h krepitvi strokovnih in jezikovnih kompetenc.

Aktivno meduniverzitetno sodelovanje med partnerskimi institucijami ni temeljilo le na mobilnosti študentov in profesorjev, ampak je v številnih pogledih pomembno zaznamovalo tudi razvojno strategijo posameznih institucij, ki so prek izmenjave izkušenj na področju izobraževanja, predvsem usklajevanja študijskih programov, priprave kreditnega sistema (ECTS sistema) in njihovega medsebojnega priznavanja, ter na podlagi znanstveno-raziskovalnih aktivnosti oblikovale in kreirale svoj razvoj. Skozi 20-letno obdobje aktivnega delovanja je mreža odigrala pomembno vlogo pri vzpostavitvi mobilnosti študentov in profesorjev med partnerskimi institucijami na področju tekstilnega in oblačilnega inženirstva ter oblikovanja tekstilij in oblačil, kar je privedlo do vzpostavitve pomembnega multilateralnega sodelovanja.

K uspešnosti nastalega multilateralnega sodelovanja so v veliki meri pripomogli tudi koordinatorji partnerskih institucij, ki so uspešno usklajevali posamezne aktivnosti, hkrati pa skrbeli za širši prenos znanj, kot tudi da so se gostujoči študenti in profesorji v okviru načrtovanih aktivnosti prijetno počutili v novem okolju ter tako pripomogli h krepitvi njihovih medkulturnih kompetenc, za kar se vsem koordinatorjem iskreno zahvaljujem.

*Koordinatorica CEEPUS CIII-SI-0217
red. prof. dr. sc. Jelka Geršak*

19. simpozij Techtextil

Devetnajsti sejem Techtextil in Texprocess se je odvijal od 9. do 12. maja 2017 v Frankfurtu. Tema izvedbe sejma je bila »povezovanje prihodnosti« (Connecting the Future). Na sejmu je sodelovalo 1789 razstavljalcev, obiskalo pa ga je približno 47.500 obiskovalcev iz 114 držav, kar je okrog 14-odstotno povečanje obiska glede na leto 2015. Poleg Nemcev je največ obiskovalcev prišlo iz Italije, Francije in Turčije. Rdeča nit sejma so bile teme Industrija 4.0, pametne tekstilije, funkcionalizacija, digitalizacija, vrhunška tehnologija, visokozmogljive tekstilije in trajnost.

V okviru sejma je bil v sodelovanju z mednarodno konferenco kemičnih vlaken v Dornbirnu (*Dornbirn Manmade Fibres Conference*) organiziran tudi simpozij. Na njem so bili predstavljeni najnovejši raziskovalni rezultati, izdelki, tehnologije in načini uporabe na področjih tehničnih tekstilij, netkanih

tekstilij in funkcionalnih oblačil. Simpozij je obsegal sedem tematskih sekcij z naslednjimi naslovi: Nova vlakna in tekstilije, Industrija vlaken z vidika trajnosti in upravljanja virov, Industrija 4.0, Krožno gospodarstvo in trajnost, Zdravje in zaščita, Pametne tekstilije in Kompoziti. V treh dneh simpozija se je zvrstilo 47 predavanj in organizirani sta bili dve okrogli mizi: Industrija vlaken z vidika trajnosti in upravljanja virov in Industrija 4.0. Večina (28) prispevkov je bila iz nemških raziskovalnih institucij in podjetij, po pet iz Belgije in Portugalske, trije iz Švice, dva iz ZDA in po en iz Tajvana, Avstrije, Francije in Nizozemske.

Tako sejem kot simpozij sta povezava med raziskavami in industrijo, med teorijo in prakso. Simpozij Techtextil je vizionarski forum strokovnjakov s področja tehničnih tekstilij, osredinjen na nove razvojne trende in dosežke.



Utrinek s panelne diskusije simpozija Techtextil z naslovom Zmogljivost in trajnost – protislovje? (Performance and sustainability – a contradiction?)

Sekcija »Nova vlakna in tekstilije«

Vodja sekcije: dr. René Rossi EMPA – Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Švica

Netkane tekstilije MER MB – visokozmogljiv material z izboljšanimi termičnimi in akustičnimi lastnostmi, Christoph Löning, Smartpolymer GmbH, Nemčija

Predstavljena so bila nova vlakna iz eterificirane melaminske smole (*Melamine Etherified Resin*) – MER, iz katerih so izdelali netkano tekstilijo z izboljšanimi termičnimi, akustičnimi in filtracijskimi lastnostmi. MER omogoča klasičen termoplastični postopek predelave in izdelave vlaken po talilno ekstruzijskem ali talilno pihalnem postopku. MER je bila namensko izdelana in optimizirana za uporabo v postopku talilnega pihanja netkanih tekstilij. Značilnosti smole so negorljivost, temperaturna stabilnost, kemična in UV-odpornost.

Gre za nov viskotehnoški tekstilni material, na trgu dostopen od septembra 2017, ki ne gori, se ne krči, tali ali kaplja, ni krhek ter ima visoko termično, kemično in UV-obstojnost. Netkano tekstilijo je mogoče izdelati v različnih težah, gostotah, iz različno finih vlaken itd. Tekstilijo je mogoče naprej obdelovati v kakršnih koli nadaljnjih tekstilnih postopkih. Netkane tekstilije, izdelane iz MER, imajo izboljšane akustične, termične in filtracijske lastnosti. Uporabljajo se lahko v transportu (prevozna sredstva), filtraciji in zaščitnih oblačilih.

V obliki deteljice izdelana dvokomponentna vlakna za filtre za dizelsko gorivo, Inga Noll, Institute for Textile Technology of RWTH Aachen, Nemčija

Avtorji so predstavili nova vlakna za izdelavo filtrov za dizelsko gorivo. Danes je na cestah 10 milijonov osebnih avtomobilov in dva milijona tovornih vozil, ki uporabljajo dizelsko gorivo. Namen filtra za dizelsko gorivo je izločanje delcev in vode iz goriva. Obstoječi filtri za dizelsko gorivo so nizkoučinkoviti pri filtraciji vode, kar povzroča korozijo sestavnih delov motorja in hidrolitsko razgradnjo dizelskega goriva. Predstavljena je bila raziskava izdelave dvokomponentnih vlaken iz mešanice PA6, SiO₂/PA6 in antistatika z obliko prečnega prereza v obliki štiriperesne deteljice. Vlakna bi lahko uporabljali tudi za druge namene, za tekstilije za šport, delovna oblačila, medicinske tekstilije, higienske tekstilije in za notranjost v prevoznih sredstvih. Trenutno je raziskava še na laboratorijski ravni.

Inovativne celične strukture iz polimernih in kovinskih niti, Florian Wiczorek, TU Dresden, Institute of Textile Machinery and High Performance material technology, Nemčija

Avtorji so predstavili probleme ploskovnih razmaknjenih pletenin, pri katerih lahko nastajajo naslednje težave: velik delež vlaken v lasu, velika poraba materiala, velika masa itd. Predstavili so inovativne pletene celične strukture iz polimernih in kovinskih niti, prednost katerih sta skrajšan čas pletenja in visoka elastičnost strukture.

Izboljšanje lastnosti tekstilij in kompozitov z uporabo polimernih mešanic, dr. Lien Van der Schueren, Centexbel, Belgija

Avtorji so predstavili prednosti uporabe polimernih mešanic: širok nabor lastnosti, izboljšanje lastnosti obstoječih homopolimerov, ustvarjanje novih materialov, cena. Izboljšajo se lahko lastnosti, kot so raztapljanje, trdnost, modul, krčenje, obarvljivost, odpornost na udarce itd. Predstavili so primer PP, ki bi mu kot osnovni komponenti dodali PET ali PA6, s čimer bi dobili obarvljiv PP.

Zračne blazine, ki dihajo, izdelane z infrardečim varjenjem, Alexander Haag, EMPA – Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Švica

Namen raziskave je bil razširiti uporabo z zrakom napolnjenih struktur za t. i. »obtelesno uporabo«. Ta tehnologija omogoča izdelavo struktur, ki vsebujejo zrak in ki jih lahko uporabljamo za različne namene. Uporaba zraka omogoča manjšo težo izdelka in prilagodljivost različnim oblikam. Z uporabo membran, ki dihajo, lahko upravljamo prenos vlage in zraka. Z uporabo infrardečega varjenja lahko izdelamo večplasten tekstilni kompozit z želenimi lastnostmi. Avtorji že uspešno izdelujejo izdelke po omenjenem postopku.

Neskončen termoplastični filament s tekočim jedrom, prof. dr. Manfred Heuberger, EMPA – Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Švica

Namen raziskave je bil izdelati vlakna s tekočim jedrom, ki bi omogočala usmerjen transport tekočine. Uporabljen je bil že uveljavljen postopek izdelave votlih vlaken, ki jih napolnijo s tekočino. Izdelali so polipropilenska in poliamidna filamentna vlakna s tekočim jedrom in premerom od 45–50 µm. Takšna vlakna izkazujejo večje dušenje kot klasična. Uporabijo jih

lahko v kompozitih, ojačenih z ogljikovimi vlakni, kjer bi vlakna s tekočim jedrom poskrbela za dodatno dušenje strukture.

Lahka vlakna iz silikonskega aerogela za izboljšano toplotno izolacijo – SILICA-AERO, dr. Davide Pico, Institute for Textile Technology of RWTH Aachen, Nemčija

Namen raziskave je bil zmanjšati krhkost aerogelov z izdelavo vlaknatega aerogela. Aerogeli so nanostrukturirane porozne strukture, ki vsebujejo do 99 odstotkov zraka. Poznamo različne vrste aerogelov, ki jih lahko razdelimo na neorganske (SiO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , ogljikove) in organske (celuloza). Najbolj uporabljen aerogel je silicijev aerogel. Prednosti aerogelov so nizka gostota, nizka toplotna prevodnost, velika notranja površina, nizka hitrost širjenja zvočnega valovanja, visoka transparentnost, ognjeodpornost, termična in kemična stabilnost. Njihova slabost pa je krhkost in razpadanje ob vibracijah. Vlaknjenje aerogela je potrebno, da izboljšamo krhkost materiala in ga naredimo bolj fleksibilnega. S spremembo postopka izdelave sôla lahko vlaknijo silikonski gel. Nadaljnje zorenje gela mora biti zaključeno v koagulacijski kadi, v kateri mora biti kinetika prirejena tako, da pride do vlaknjenja. Takšen vlaknati gel je bil uspešno posušen. Tako ustvarjena aerogelna struktura ima notranjo površino $755 \text{ m}^2/\text{g}$ in povprečen premer por 6 nm . V nadaljevanju raziskave se bodo avtorji osredinili na stabilnost procesa in manjši premer vlaken in poskušali razumeti povezavo med sôlom, koagulacijo in aerogelno strukturo vlaken.

Sekcija Industrija vlaken z vidika trajnosti in upravljanja virov

Vodja sekcije: Friedrich Weninger, Austrian Manmade Fibers Institute, Dornbirn MFC, Avstrija
Sekcija je bila pripravljena v sodelovanju z Avstrijskim združenjem za kemična vlakna (*Dornbirn Manmade Fibres Conference*).

Vlakna Tencel – trajnostna visokozmogljiva celulozna vlakna, Bernd Köll, Lenzing AG, Avstrija

Trajnostni razvoj pomeni zagotoviti izpolnjevanje potreb sedanosti, ne da bi pri tem ogrozili prihodnje generacije. Trajnost je temeljna vrednota v skupini Lenzing. Pridobivanje lesa kot surovine in proizvodni procesi so načrtovani tako, da zagotavljajo majhno porabo vode in energije in majhne izpuste. Rastlinska

vlakna Lenzing™, izdelana iz lesa, imajo lastnosti naravnih in sintetičnih vlaken (Tencel, viskoza, Modal, Lenzing FR). Zagotavljajo odgovorno dobavo surovine iz certificiranih in kontroliranih razmer, čisto tehnologijo (učinkovitost in zaprti krog) in trajnostno inoviranje. Vzpostavljajo sistem, v katerem tako surovine kot proizvodni proces temeljijo na najvišjih trajnostnih standardih. Njihovi izdelki so biorazgradljivi in ne povečujejo težav z odstranjevanjem odpadkov, so kompostljivi tako v domačem kot industrijskem okolju (po osmih tednih se material povsem razgradi). Razmišljajo in delujejo holistično.

Trajnostna zasnova izdelkov in materialov z vlakni iz biomase, prof. Gunnar Seide, Aachen Maas-tricht Institute for Biobased Materials (AMIBM), Nizozemska

Avtorji so predstavili nov pristop k proizvodnji biovlaken, načrtovan z mislijo na ponovno uporabo. Predstavili so različne pristope – vlakna: PLA, CO_2 , PBS (*polybutylene succinate*), kolagen, fibrin, keratin in ligamente. Namen razvoja biovlaken sta premik proizvodnje v smer biovlaken in zaprti krog od proizvodnje do ponovne uporabe. Več kot 80 odstotkov vpliva izdelka na okolje se lahko določi v fazi načrtovanja. Zato je izjemno pomembno upoštevati trajnostnih standardov že od zasnove in načrtovanja izdelka. Predstavili so primer za zasnovo trajnostnih tekstilnih ponjav, ki se uporabljajo v gradbeništvu, konstrukciji in transportu in ki jih je mogoče reciklirati, ter označevanje vlaken z aditivi za lažje ločevanje različnih tipov vlaken.

Recikliranje in nadgradnja poliestrskih vlaken, Eberhard Brack, Märkische Faser GmbH, Nemčija

Avtorji so predstavniki podjetja, ki se poleg proizvodnje poliestrskih vlaken ukvarjajo s proizvodnjo čistega in tudi recikliranega PET-polimera. Z recikliranjem tekstilnih odpadkov se ukvarjajo že od leta 1988. Predstavili so nadgradnjo tekstilnih odpadkov z uporabo različnih mehanskih in kemičnih postopkov, proizvodnjo PET-sekancev iz plasten in sistem zbiranja odpadkov.

Načrtovanje za recikliranje – zmogljivost ali trajnost? Prof. Michael Buchmeiser, German Institutes of Textile and Fiber Research (DITF) Denkendorf, Nemčija

Avtorji v prispevku predstavljajo izzive visokozmogljivih vlaken v prihodnosti z oziroma trajnostne

zahteve prihodnosti. Kako naprej, če govorimo o visokozmogljivih vlaknih, kot so na primer ogljikova, steklena, poliaromatska in keramična vlakna? Avtorji opozarjajo na količine kompozitnih izdelkov, ki vsebujejo omenjena visokozmogljiva vlakna. Ti izdelki bodo nekoč na koncu svoje življenjske poti – kaj bomo takrat z njimi? Jih bomo znali reciklirati? Navajajo primer, ko vsako leto »odpišemo« približno 250.000 ton izdelkov oziroma delov, ki so ojačeni s steklenimi vlakni. Trenutno nimamo rešitve za to. Si lahko privoščimo, da teh delov ponovno ne uporabimo? Ne! Potreben je nov pristop – zdaj!

Akrilna vlakna – prispevek k trajnosti in ohranjanju virov, Stefan Seibel, SGL Group Fisipe, Portugalska

Avtorji v prispevku predstavljajo pogled na proizvodnjo poliakrilonitrilnih vlaken, o kateri menijo, da je trajnostna, če jo primerjamo s pridobivanjem naravnih vlaken. Prikažejo prednosti poliakrilonitrilnih vlaken, kot so npr. majhna proizvodna površina, ki jo zavzemajo tovarne, majhna poraba vode, nizka raven emisij, stabilnost lastnosti vlaken, možnost funkcionalizacije, krojenje lastnosti vlaken, raznolikost itd.

Potenciali in izzivi novih vlaken – od materialov do visokozahtevnih aplikacij, prof. dr. Chokri Cherif, TU Dresden, Institute of Textile Machinery and High Performance material technology, Nemčija

V prispevku avtorji predstavijo izjemno uspešen nemški inštitut in vrsto področij, na katerih so aktivni. Izjemna je predvsem njihova interdisciplinarnost. *Institute of Textile Machinery and High Performance Material Technology* (ITM) na TU v Dresdnu je ena vodilnih svetovnih univerzitetnih raziskovalnih ustanov, ki delujejo po vsej tekstilni procesni verigi, hkrati pa eden največjih in najboljših inštitutov univerze v Dresdnu. Njene glavne naloge so ponuditi odlično izobraževanje študentom in doktorskim kandidatom, voditi temeljne raziskave, pa tudi industrijske projekte, utrditi interdisciplinarno sodelovanje z industrijskimi partnerji in drugimi raziskovalnimi skupinami ter zagotoviti prenos rezultatov raziskav v prakso. Posledica številnih interdisciplinarnih raziskovalnih dejavnosti ITM so številne nagrade, med katerimi je najprestižnejša »*German Future Prize 2016 – Prize for technology and innovation*«, ki jo podeljuje zvezni predsednik in je ena najprestižnejših znanstvenih nagrad v Nemčiji. Nagrado so dobili za razvoj

ogljikovega betona, ki lahko nadomesti obstoječi železobetonski v gradbeništvu.

Okrogla miza: učinkovitost in trajnost – protislovje?

Sekciji Industrija vlaken z vidika trajnosti in upravljanja virov je sledila okrogla miza, ki jo je vodil Friedrich Weninger, na njej pa so sodelovali še prof. Michael Buchmeiser, Eberhard Brack, prof. dr. Chokri Cherif, Bernd Köll, Stefan Seibel in prof. Gunnar Seide.

Sekcija Industrija 4.0

Vodja sekcije: prof. dr. Meike Tilebein, German Institutes of Textile and Fiber, Research (DITF-MR) Denkendorf, Nemčija

Poslovni modeli v Industriji 4.0, Anton Schumann, Gherzi van Delden GmbH, Nemčija

V prispevku se avtorji sprašujejo, kje smo danes glede na četrto industrijsko revolucijo. Kakšni so poslovni modeli danes in kaj ponuja digitalizacija? Kako se lahko razvija vrednostna veriga ter kje so priložnosti in tveganja za tekstilno industrijo? Tradicionalna vrednostna veriga (prodaja, surovine, nabava, distribucija na debelo, trgovina na drobno, potrošnik) se danes počasi preoblikuje v vrednostno verigo, značilno za Industrijo 4.0 (surovine, nove tehnologije, potrošnik). Značilnosti spodbujanja inovacij v sodobnem poslovnem modelu so naslednje: mreženje prek medresorskega upravljanja procesov, ploščenje hierarhij in navidezne oblike organizacije, spodbujanje ustvarjalnosti, opazovanje konkurence in hiter odziv, komunikacija s strankami, odstranjevanje ovir znanju. Značilnosti Industrije 4.0: komunikacija s strankami prek spletnega trženja, ustvarjanje jasnega profila stranke, ustvarjanje partnerstev za nove izdelke in storitve, vključevanje strank v sistem poslovanja, tesno sodelovanje s kupci in partnerji, rešitve in sistemi namesto izdelkov, razširiti storitve, ki bodo koristile strankam, dialog z zaposlenimi, dialog s strankami.

Stroškovno učinkovita orodja za avtomatizacijo in prehod tekstilne industrije v Industrijo 4.0, dr. Fabian Schreiber, Gemini Business Solutions, Nemčija

Avtor predstavi sistem, ki pomeni stroškovno učinkovito in varno rešitev za spremljanje povezanih naprav na različnih geografskih lokacijah, poročanje o dnevnikih strojev iz vseh naprav v določenem časovnem obdobju, alarme v primeru okvare ali nepravilnosti,

delo z vsemi povezanimi napravami na daljavo, daljinsko krmiljenje strojev itd. Sistem je prilagodljiv, nameščen na namiznem računalniku ali v oblaku in integriran s široko paleto strojne opreme. Ima tudi vmesnik do končnih uporabnikov, ki se vključijo v naš sistem in uporabijo naše rešitve. Lahko je mobilna ali namizna aplikacija, ki temelji na potrebah končnega uporabnika.

Izziv prihodnosti – Industrija 4.0 v tekstilni industriji, Dirk Zschenderlein, STFI Chemnitz e.V., Nemčija

Avtorji v prispevku predstavijo pametno tovarno. Ugotavljajo, da mora biti uvajanje Industrije 4.0 postopno in natančno. Osnovne tehnologije so že na voljo, kljub temu pa so številna podjetja še vedno na začetku. Raziskovalne ustanove že opravljajo številne dejavnosti in raziskave. Industrija 4.0 je priložnost za prihodnost tekstilne industrije.

Integracija prek industrijskih panog – pametna oblačila, Steve Huang, AiQ Smart Clothing Inc., Tajvan

Avtorji so predstavili pristop k pametnemu oblačilu. Zakaj pametno oblačilo? Zato, da bo hkrati nosljivo in »prenosno«. Predstavljena je bila platforma AiQ – pametno oblačilo. To je programska platforma, ki ima povezavo s senzorji na oblačilu, pridobljene podatke obdela, ima vir energije in pogon. Avtorji so predstavili T-majico, ta uporablja to platformo in je udobna, pralna, zanesljiva, vzdržljiva, ugodna in modna. Izzivi in priložnosti v prihodnosti so na področju oblikovanja, izdelave, industrijskih standardov, oskrbovalne verige, trajnosti in recikliranja. Komercializacija sistema zahteva prilagoditev potrošnikov, družbe in poslovnega modela.

Učinkovit in varčen nadzor kakovosti z inovativnimi sistemi za avtomatsko optično pregledovanje (AOI), dr. Hans Oerley, dr. Schenk GmbH Industriemessstechnik, Nemčija

Avtorji so predstavili učinkovit in varčen nadzor kakovosti s sistemom za avtomatsko optično pregledovanje (AOI). Sistem omogoča inšpekcijske preglede, zaznavanje lokalnih napak ne glede na vrsto tekstilnega materiala (tkanina, netkani materiali, kompozitni materiali), spremljanje nehomogenosti, vrednotenje s pomočjo histogramov sivine, nadzor kakovosti postopka itd. Sistem omogoča avtomatiziran procesni nadzor z možnostjo posredovanja v

tekočih procesih. Zmanjša stroške neakovosti in oceni kakovost ter stroške pred stroškovno intenzivnimi koraki. Deluje neprekinjeno (24/7). Povrnitev naložbe je pričakovati v manj kot dveh letih.

Tekstil 4.0 – virtualno fizični sistem, obdelava podatkov, novo poslovanje in digitalna transformacija v svetu tehničnih tekstilij, prof. dr. Meike Tilebein, German Institutes of Textile and Fiber Research (DITF-MR) Denkendorf, Nemčija

Avtorji so predstavili digitalno transformacijo, ki omogoča individualizirane kupce in izdelke. To je dinamičen proces, ki zahteva visoko prilagodljivo proizvodnjo, kjer je donosna tudi majhna serija. Digitalna transformacija prinaša s seboj tudi demografsko spremembo in spremembo delovne dobe ali vsaj sposobnosti za delo. Vsebuje orodja za izboljšanje energetske učinkovitosti v tekstilnih tovarnah (<http://www.em2m.eu/tools>). Prinaša nov način ustvarjanja vrednosti (*Hybrid Wiki for Knowledge Management* v sodelovalnih medpodjetniških inovacijah) in nove poslovne modele (*New Platform for Textile and Clothing Business Labs* (TCBL)). Avtor predstavlja študijo „Strick 4.0“, narejeno za pletilsko stroko in navaja deset področij: horizontalna integracija, intralogistika, vertikalna integracija, produkcijske mreže, virtualno-fizični sistemi, povezani s podatkovnimi bazami, digitalni inženiring, znanje, učinkovita proizvodnja brez napak, ustvarjanje dodane vrednosti, temelječe na storitvah, nova delovna mesta in vseživljenjsko učenje, laboratoriji, demonstratorji in odprt prostor za prenos znanja.

Okrogla miza: Industrija 4.0

V okviru sekcije Industrija 4.0 je bila organizirana tudi okrogla miza. Vodil jo je prof. dr. Meike Tilebein, sodelovali pa so še dr. Fabian Schreiber, Dirk Zschenderlein, Steve Huang, dr. Hans Oerley, Marte Hentschel (Sourcebook GmbH) in Anton Schumann.

Sekcija Krožno gospodarstvo in trajnost

Vodja sekcije: Braz Costa CITEVE – Technological Centre for the Textile and Clothing Industry of Portugal, Portugalska

Vrednotenje toka tekstilnih in polimernih odpadkov s kompatibilizacijo, dr. Dries Parmentier, Centexbel, Belgija

Avtorji so predstavili projekt URBANREC, »Recikliranje, ponovna uporaba in predelava surovin«, v okviru katerega se načrtuje izvajanje »ekološko inovativnega in celovitega sistema za ravnanje z odpadki«, vključno s časovnim načrtom za izboljšanje ekološko inovativnega in celovitega sistema za ravnanje z velikimi količinami odpadkov, učinkovitostjo pri evropskem ravnanju z odpadki in strategijo proaktivne standardizacije.

Industrijska proizvodnja preje iz recikliranih ogljikovih vlaken, Martin Hengstermann, TU Dresden, Institute of Textile Machinery and High Performance material technology, Nemčija

Avtorji ugotavljajo, da se povpraševanje po ogljikovih vlaknih povečuje, prav tako tudi njihova uporaba. Posledica tega je večja količina odpadkov v sami proizvodnji, predformiranju in izdelavi izdelkov. Cena ogljikovih vlaken je še vedno zelo visoka, zato je želja po ponovni uporabi le-teh tako z vidika cene kot z vidika trajnosti velika. Avtorji prispevka so razvili hibridno prejo iz recikliranih ogljikovih vlaken z visoko zmogljivostjo, za kar so prejeli nagrado za učinkovitost surovin 2016 (*Deutscher Rohstoffeffizienzpreis 2016*). Preja, izdelana iz recikliranih ogljikovih vlaken, ima do 95 odstotkov natezne trdnosti preje iz izvirnih ogljikovih filamentov, zagotavlja visoko kompozitno kakovost, je relativno poceni in omogoča zelo prilagodljivo množično proizvodnjo.

Odstranjevanje tujih vlaken iz recikliranih ogljikovih vlaken z uporabo laserske tehnike, Marcel Hofmann, STFI Chemnitz e.V., Nemčija

Avtorji predstavljajo raziskavo recikliranja ogljikovih vlaken. Gre za odstranjevanje neogljikovih vlaken pri izdelavi izdelkov iz recikliranih ogljikovih vlaken z uporabo laserske tehnologije (npr. poliestrska vlakna, s katerimi se šivajo kompozitne predloge). Določili so absorpcijske karakteristike tujih vlaken, izdelali laserski sistem za analizo in odstranitev tujih vlaken, izvedli odstranitev vlaken in analizirali preostanek. Analiza preostalih ogljikovih vlaken ni pokazala negativnih učinkov na lastnosti zaradi uporabe laserja. Tako pridobljena ogljikova vlakna so nato uspešno ponovno uporabili. Nadaljujejo razvoj industrijsko uporabnega koncepta za integracijo v netkane izdelke.

Formaldehid v industriji tehničnih tekstilij, dr. Sören Butz, Synthomer Deutschland GmbH, Nemčija

Avtorji predstavljajo razvojno študijo o novih surovinah, ki ne ogrožajo zdravja, kakovosti in učinkovitosti proizvodnje ter pomagajo tekstilni panogi pri spoprijemanju z izzivi, ki jih prinaša uporaba formaldehida. Avtorji omenjajo področja, kot so npr. steklene mreže, strešne kritine itd. Kot prvi primer predstavljajo poliestrske strešne trakove, pri katerih bi odpravili uporabo termosmol. Drugi primer pa so veziva, ki so odporna proti alkalijam, namenjena za steklene mreže.

Ocena okolju prijaznih ognjeodpornih aditivov, Monika Rymarczyk, Centexbel, Belgija

Avtorji predstavljajo raziskovalno delo na področju ognjevarnih aditivov, novih tehnologij in materialov za okolju in zdravju prijazna ognjevarna sredstva. Poraba FR-dodatkov raste zaradi višjega življenjskega standarda in zahtev po požarni varnosti. Prispevek podaja pregled področja. Predstavljena so okolju prijazna ognjevarna sredstva.

Tekstilni zbiralnik in hranilnik sončne toplotne energije, dr. Jamal Sarsour, German Institutes of Textile and Fiber Research (DTIF) Denkendorf, Nemčija

Avtorji predstavljajo projekt, katerega namen je razvoj kompaktnega tekstilnega zbiralnika sončne toplotne energije. Gre za razvoj novega izdelka, v katerega je vgrajen latentni hranilnik toplote (*Polar Bear Pavilion* – objekt iz tekstilne membrane z visoko energetske učinkovitostjo).

Naravno hidrofobno sredstvo brez fluorkarbonov na osnovi beljakovin, Sandra Reich, Hohenstein Institute, Nemčija

Avtorji v prispevku predstavljajo alternativo klasičnim hidrofobnim sredstvom, katerih osnova so fluoroogljikovodiki. Cilj raziskave je razvoj hidrofobiranja na osnovi beljakovin. Gre za biofunkcionalizacijo. Pripravljajo protein (na osnovi proteina glivic), ki celulozni matriki da hidrofobnost. Omenjeni protein je samostojna polipeptidna makromolekula. Hidrofobni proteini so funkcionalna podenota. Obstojnost proti topilom in detergentom lahko prilagajajo.

Sekcija Zdravje in zaščita

Vodja sekcije: dr. Klaus Jansen,
Forschungskuratorium Textil e.V, Nemčija

Termoelektrična hladilna naprava za akutne poškodbe in pooperacijski tretma, Serge Lang, Hohenstein Institute, Nemčija

Avtorji so predstavili podatek, da je v Nemčiji 1,15 milijona športnih poškodb na leto, pri katerih potrebujemo hlajenje. Na trgu je veliko različnih hladilnih izdelkov, ki imajo različne pomanjkljivosti, kot so na primer neudobnost, nenastavljiva temperatura, možnost zmrzlin, taljenje in kapljanje, nemobilnost itd. Predstavili so izdelek – termoelektričen hladilni povoj, ki je mobilni, ima nadzorovano hlajenje, je samostojen in čvrst.

Pametne in naravne tekstilije za zaščito človeške kože, dr. Roberto Teixeira, dr. Sam Possemiers, Devan Chemicals N.V., Belgija

Avtorji so predstavili uporabo karotenoidov v tekstilijah. Karotenoid deluje kot antioksidant. Številne študije so pokazale koristnost uporabe karotenoida za kožo. V okviru študije so avtorji iz mikrobov pridobljen karotenoid vgradili v mikrokapsule in jih nanесли na tekstilni substrat. Ob drgnjenju tekstilije ob kožo se kapsule predrejo in aktivna substanca – karotenoid se sprošča. Tehnologija je patentirana.

Funkcionalizacija tehničnih tekstilij s sredstvom Sanitized®, Christine Niklas, Sanitized AG, Švica

Avtorji v prispevku predstavljajo švicarsko družbo Sanitized, ki ima več kot 80 let izkušenj na področju higienske zaščite tekstilij in plastike. Ponujajo inovativne rešitve za trajno zaščito materiala pred razraščanjem bakterij, plesni ali alg. Ob uporabi sredstva Sanitized® tehnične tekstilije ohranjajo funkcionalnost, svoj prvotni videz in imajo daljšo življenjsko dobo. Za protimikrobno zaščito tekstilnih izdelkov na prostem zagotavljajo odpornost proti UV-žarkom in združljivost z drugimi tekstilnimi pomožnimi sredstvi, tekstilnimi aditivi in nanosi.

Več kot tradicionalni biocidi: antiadhezivne in kontaktno aktivne antimikrobne tkanine, dr.

Markus Oberthür, Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West gGmbH, Nemčija

Avtorji v prispevku predstavljajo antimikrobna sredstva za tekstilije za uporabo v medicini, za oblačila in za tehnične tekstilije. Predstavili so naslednjo generacijo kontaktne biocidne zaščite, ki temelji na antimikrobnem polimeru (*polyvinylamine*), in antiadhezivno zaščito (*sulfobetaine*). Pri uporabi obeh sistemov dobimo dvojno funkcionalnost. Omenjena sredstva so obstojna proti pranju in drgnjenju. Avtorji napovedujejo nadaljnjo optimizacijo za določene tekstilije in aplikacije.

Funkcionalna tekstilna maskirna uniforma za vojsko, Gilda Santos, CITEVE – Technological Centre for the Textile and Clothing Industry of Portugal, Portugalska

Avtorji so predstavili razvoj inovativne funkcionalne maskirne vojaške uniforme, ki upošteva potrebe uporabnikov. Izvedeni so bili intervjuji s štirimi enotami portugalske vojske. Vojaki so podajali svoja mnenja o uniformi in njihovih potrebah glede na misijo, temperaturno območje delovanja in način gibanja. V intervjujih so vojaki ocenjevali tudi funkcionalnost, toplotno udobje, vodoodpornost, zračnost, odpornost proti umazaniji, trpežnost, odpornost proti trganju in proti obrabi vojaških oblačil, ki so trenutno v uporabi. Na podlagi intervjujev so ponovno definirali zahteve za vojaška oblačila ter razvili inovativno in ergonomsko ustrezno vojaško oblačilo z novim oblikovanjem in funkcionalnostjo. S to raziskavo so dosegli uravnoteženo izboljšanje vojaškega oblačila na ravni fizioloških, psiholoških, fizičnih in zaščitnih dejavnikov.

Novi tekstilni materiali za zmanjšanje toplotnega sevanja vojaške uniforme, Gilda Santos, CITEVE – Technological Centre for the Textile and Clothing Industry of Portugal, Portugalska

Avtorji so v prispevku predstavili nov tekstilni material za zmanjšanje termičnega infrardečega (IR) sevanja vojaške uniforme. Termično IR-sevanje vojaka se mora ujemati s termičnimi vzorci ozadja. Uporabili so različne pristope, pri katerih so uporabili kovino, biokeramiko in aluminijev silikat. Ugotovljeno je bilo, da je uporaba kovinske folije dala dobre rezultate, pri čemer zračnost oblačil ni bistveno zmanjšana.

Sekcija Pametne tekstilije

Vodja sekcije: dr. Hartmut Strese VDI/VDE
Innovation + Technik GmbH, Nemčija

Digitalno tiskane interaktivne tekstilije, dr. Andreas Neudeck, dr. Yvonne Zimmermann, TITV Greiz, Nemčija

Avtorji so predstavili tisk kot eno od možnosti za funkcionalizacijo tekstilij, da delujejo bodisi kot senzor, aktuator ali da sevajo svetlobo. Alternativne metode poleg tiska so površinska obdelava preje s plazmo, laserjem ali elektrokemično. Tisk pomeni digitalizirano funkcionalizacijo, s katero lahko tekstilijam damo celo vrsto funkcij: elektronsko, senzorično, aktuatorsko, zaščito pred abrazijo, zračnost, vodoprepustnost itd. Tehnologija digitalnega tiskanja je prvi korak k digitalizaciji proizvodnega procesa.

3D-tiskanje kompleksnih struktur na materialni in strukturalni ravni, Ronny Brünler, TU Dresden, Institute of Textile Machinery and High Performance material technology, Nemčija

Avtorji so predstavili tehnologijo 3D-tiskanja netkanih vlaknatih struktur (*Net-Shape-Nonwoven Technology*). Gre za 3D-tiskanje po aditivni proizvodni tehnologiji, ki lahko iz različnih materialov izdela vlaknate strukture s poljubno geometrijo z medsebojno povezanimi porami in velikimi funkcionalnimi površinami. Velikost por lahko poljubno nastavljamo v odvisnosti od želja oziroma potreb končne uporabe. 3D-tisk se lahko uporablja za izdelavo različnih tkiv ali delov človeškega telesa, primeren je za regeneracijo kostnega tkiva. Izdelke je mogoče funkcionalizirati s kolagenom, hidroksiapatitom itd.

Učinkovite in zanesljive sistemske rešitve za tekstilno integrirano elektroniko, dr. Yvonne Zimmermann, TITV Greiz, Nemčija

Avtorji v prispevku predstavljajo najrazličnejše možnosti, ki jih ponuja integracija elektronskih naprav v tekstilne materiale.

Vključitev elektroaktivnih vlaken in prej v avtomobilsko notranjost za izboljšanje interaktivnosti in zaznavanja, António Marques, CenTITVC – Centre for Nanotechnology and Smart Materials, Portugalska

Avtorji so predstavili raziskavo in rešitve na področju vključevanja elektroaktivnih in kapacitivnih

vlaken ter prej v avtomobilsko notranjost za izboljšane interaktivnosti in zaznavanja. Vizija avtorjev so čista zasnova, izogibanje neredu, odstranjevanju gumbov in potenciometrov. Nova zasnova avtomobilske notranjosti bi iz »delovnega prostora« ustvarila »življenjski prostor«. Notranjost bi bila narejena po meri uporabnika, s funkcionalnimi, interaktivnimi in inteligentnimi površinami. Zmanjšalo bi se število elektronskih komponent in povečalo število aktivnih tekstilnih izdelkov, piezo vlaken in prej. Pametna vlakna in preje omogočajo razvoj popolnoma integriranih in mehansko stabilnejših interaktivnih naprav, razvoj novih nizkotemperaturnih veznih in povezovalnih tehnologij in razvoj novih haptičnih tehnologij, ki presegajo zgolj vizualne povratne informacije. Gre za integracijo tehnologij v oziroma na tekstilne strukture in podlage.

Tekstilna struktura z vgrajenimi elektronskimi napravami za novo generacijo sončnikov, João Gomes, CenTITVC – Centre for Nanotechnology and Smart Materials, Portugalska

Avtorji so predstavili razvoj medsebojno povezanih avtonomnih arhitekturnih konceptov za obvladovanje nove dinamične narave socialnih prostorov. Raziskave so usmerjene v oblikovanje, integrirano povezljivost, večnamensko obliko, preprosto prilagodljivost in namestitev in dolgotrajno življenjsko dobo. Kot primer so predstavili novo generacijo sončnikov, ki so povezljivi (Wifi, Bluetooth), imajo, integriran zvočni in svetlobni sistem, sistem za prikazovanje ter temperaturni, UV in vetrovni senzor. Imajo programsko opremo in so povezani s centralno nadzorno enoto.

Tekstil sreča svetlobo – Luminous 3D strukture iz ETTLIN LUX tekstilij, dr. Oliver Maetschke, Martin Pichaczek, Ettlin AG, Nemčija

Avtorji so predstavili nove patentirane svetlobne tkanine, značilnost katerih je, da svetlobne linije tečejo v globino prostora tako, da je optična globina bistveno večja od dejanske. Mogoče je kombinirati različne tkanine, vrste in obliko razsvetljave.

Elektronske tekstilije so naredile izpit, Diana Wymann, AATCC, ZDA

Avtorji so predstavili različne metode testiranja elektronskih tekstilij (odpornost proti pranju, mehanske lastnosti, kemično stabilnost, otip, udobnost itd.).

Sekcija Kompoziti

Vodja sekcije: dr. Thomas Stegmaier Institute of Textile Technology and Process Engineering (ITV), Nemčija

Tehnologija za izdelavo lahkih, večplastnih, filamentnih kompozitov, Chris Adams, DSM Dyneema, ZDA

Avtorji so predstavili vlakna Dyneema in možnosti njihove uporabe. Vlakna oziroma izdelke (kompozite) lahko izdelajo v najrazličnejših variantah glede na natezne lastnosti, težo, dimenzijske lastnosti itd. Značilnost kompozitnih izdelkov iz Dyneema so nizka teža, visoka trdnost, visok modul itd. Mehanske lastnosti vlaken kot končnih izdelkov lahko s pomočjo programske opreme modelirajo. Uporabni so na najrazličnejših področjih, od alpinizma, športa, pohodništva, padalstva, transporta, gradbeništva, navtike, medicine itd. Avtorji se spogledujejo tudi s prihodnostjo, za katero napovedujejo uporabo elektronike, senzorjev, pametnih struktur itd.

Avtomatska izdelava termoplastičnih kompozitov, ojačenih s filamenti, Andreas Flachenecker, PHP Fibers GmbH, Nemčija

Avtorji so predstavili podjetji Indorama (svetovni proizvajalec PET) in PHP Fibers (svetovni proizvajalec visokotrdnih industrijskih filamentov). Predstavili so zahteve za vlakna, ki jih uporabljamo za ojačitev kompozitov (mehanske lastnosti, adhezivnost, predelavnost) in z vlakni ojačenih kompozitov (teža, mehanske lastnosti, dimenzijska in kemična stabilnost, trajnost). Predstavili so zahteve za avtomatsko proizvodnjo z vlakni ojačenih kompozitov (prilagodljivost, kratek proizvodni čas, ponovljivost, velik donos, majhen delež odpadkov, možnost integracije v druge proizvodne linije) in področja za izboljšave (razporeditev ojačitvenih vlaken, konstantne dimenzije, kompaktnost, impregnacija, enakomernost, ponovljivost). Kot primer so predstavili visokotehnološko kolo, izdelano iz kompozitnega materiala, ojačenega z vlakni.

2D-mrežne tkanine za stroškovno ugodne, s tekstilijami ojačene kompozite, Duy M.P. Vo, TU Dresden, Institute of Textile Machinery and High Performance material technology, Nemčija

Avtorji so predstavili napredno tehnologijo za izdelavo mrežastih tkanin za uporabo s tekstilom ojačenih kompozitov. Predstavili so tehnologijo tkanja *Open Reed Weave* (ORW) in dva različna tehnološka pristopa k izdelavi mrežastih tkanin.

Inovativne 3D-oblike pletiv za ojačitev kompozitnih materialov, Prof. François Boussu, Ensait, Francija

Avtorji so predstavili projekt MAPICC, v okviru katerega je bila razvita proizvodnja lahkih termoplastičnih tekstilnih kompozitnih struktur, namenjenih za ojačitev potniških vagonov (zamenjava obstoječih kovinskih ojačitev). Lahka kompozitna ojačitev je bila izdelana iz 3D- snutkovne pletenine, izdelane iz termoplastične filamentne preje.

Razvoj novih neprebojnih tekstilnih površinskih oblog za betonske konstrukcije, Konrad Zierold, TU Dresden, Institute of Textile Machinery and High Performance material technology, Nemčija

Avtorji so se lotili problema močnih udarcev v betonske konstrukcije (padec skale, udar avtomobila). Predlagajo razvoj tekstilnih neprebojnih oblog z visoko absorpcijsko energijo, ki so sposobne zavarovati betonske konstrukcije pred kratkotrajnimi dinamičnimi udarnimi obremenitvami. Predstavili so rezultate raziskave, v okviru katere so izbrali primerne tekstilne materiale in analizirali njihove lastnosti (obnašanje in odpornost proti udarcem in sposobnost absorbiranja energije). Preizkušali so uporabnost različnih materialov (ogljikova vlakna, steklena vlakna, jeklene žice) in struktur (pletenine, tkanine).

Visokoproduktivno spajanje kompozitnih delov s šivanjem, Marius Wiche, Institute for Textile Technology of RWTH Aachen, Nemčija

Avtorji so predstavili alternativno tehniko spajanja kompozitnih delov z uporabo šivanja. Tehnika šivanja kaže velik potencial za ekonomično spajanje delov kompozitov. Avtorji so predstavili slabosti spajanja z lepilom (potrebni so aktivacija velike prekrivne površine, nekompatibilnost, zmanjšanje prepustnosti, povečanje mase, zmanjšanje voljnosti) in prednosti šivanja (aktivacija ni potrebna, skrajšanje postopka izdelave, manj prekrivajočih se površin, manj odpadka, ni težav s kompatibilnostjo itd.).

Sklep

Simpozij Techtextil je vizionarski forum strokovnjakov s področja tehničnih tekstilij, osredinjen na nove razvojne trende in dosežke s področij tehničnih tekstilij, netkanih tekstilij in funkcionalnih oblačil. Tako sejem kot simpozij sta povezava med raziskavami in obstoječo tehnologijo, med teorijo in prakso. Naslov letošnje izvedbe sejma je bil Povezovanje prihodnosti (*Connecting the Future*). Naslov je zelo pomenljiv, kajti »povezovanje« (lahko) povežemo s četrto industrijsko revolucijo (Industrijo 4.0), »prihodnost« pa s trajnostjo tako, da lahko naslov sejma in simpozija zapišemo tudi kot »trajnostna Industrija 4.0«. In res, pridih »trajnosti« in »industrije 4.0« je bilo čutiti prav v vsakem prispevku simpozija.

Na tovrstnih srečanjih bi bile dobrodošle tudi teme s področja humanizma, kar bi postavilo nove tehnološke dosežke v širši okvir in jim dalo globlji pomen. Najpomembnejša sporočila simpozija so bila:

- Trajnostno delovanje – zagotoviti izpolnjevanje potreb sedanosti, ne da bi pri tem ogrozili prihodnje generacije! To mora biti naša najpomembnejša usmeritev za prihodnost! Ne glede na to, kaj delamo, moramo delovati trajnostno in moramo imeti holističen pogled na svoje delovanje!
- Znanje in ustvarjalnost – pri sodelavcih in zaposlenih moramo spodbujati radovednost, željo po znanju in ustvarjalnost ter se hkrati naučiti vse to sprejemati!
- Industrija 4.0 – četrta industrijska revolucija je dejstvo in je tu! Pomeni digitalizacijo vsega, povezovanje vsega, komunikacijo s strankami, ustvarjanje partnerstev za nove izdelke in storitve, tesno sodelovanje s kupci in partnerji, dialog z zaposlenimi, dialog s strankami. Pomembno je vključevanje (novih) zaposlenih, ki jo razumejo in jo uvajajo.

- Kompoziti – recikliranje proizvodnih odpadkov (od vhodne surovine do končne konstrukcije izdelka) in izdelkov ob koncu njihove življenjske poti (jadrnice, druga transportna sredstva, vetrne elektrarne itd.). Ozvestiti je treba izziv, ki ga pomenijo kompozitni odpadki, ter najti načine za njihovo ponovno uporabo!
- Funkcionalizacija – na različne načine, bodisi kemično, fizikalno ali elektronsko. Največji poudarek je na senzorični, komunikacijski in mobilni funkcionalnosti. Tekstilnim izdelkom in oblačilom dodajamo značilnosti senzorjev (merjenje funkcij človeškega telesa) in komunikacijskih mobilnih naprav (povezljivost, prenos informacij in podatkov, interaktivna komunikacija itd.).
- Ogljikova vlakna – čim cenejša proizvodnja in novi načini uporabe. Eno novih področij uporabe ogljikovih vlaken je na primer t. i. ogljikov beton (beton, ojačen z ogljikovimi vlakni), s katerim bi nadomeščali klasično gradnjo z železobetonom.

Naslednji sejem Techtextil and Texprocess bo organiziran spet v Frankfurtu, od 14. do 17. maja 2019. In kaj bo prinesel naslednji Techtextil simpozij? Si upamo napovedati? Avtor prispevka je prepričan, da bodo najpomembnejše teme naslednjega simpozija še vedno trajnost, Industrija 4.0 in funkcionalizacija. Vse to povezano z znanjem in ustvarjalnostjo. To so področja, na katerih moramo delovati in jih razvijati, danes in v prihodnje!

Viri

Zbornik prispevkov 19. simpozij Techtextil

Red. prof. dr. Andrej Demšar



Potrebuje analize s področja tekstilstva ali grafične tehnologije?

Morate rešiti reklamacijo, prejeti strokovno mnenje, pripraviti razstavo, natisniti plakat, potrebujete storitve s področja grafičnega oblikovanja? ITGTO je pravi naslov. Zaupali so nam že mnogi.

NUDIMO:

- analize v skladu s svetovno priznanimi standardi,
- raziskovalno-razvojno delo,
- meritve zaznavanja in premika oči (angl. eyetracking),
- grafično pripravo ter oblikovanje in digitalni tisk,
- postavitev in organizacijo razstav ter celostnih podob dogodkov,
- izdelavo strokovnih mnenj in ekspertiz,
- organizacijo izobraževanj in svetovanje.



Naravoslovnotehniška fakulteta
Oddelek za tekstilstvo,
grafiko in oblikovanje

Snežniška 5
1000 Ljubljana

T: (+386) 01 200 32 00
F: (+386) 01 200 32 70
E: info@itgto.si

www.itgto.si

POSODABLJAMO PRIHODNOST



MANJ JE VEČ

NIZEK VPLIV • VISOKA PRODUKTIVNOST •
INOVATIVNE TEHNOLOGIJE ZA PRALNICE PRIHODNOSTI

EXPOdetergo
INTERNATIONAL

18. mednarodna razstava opreme, storitev, izdelkov in dodatkov za pranje, likanje in čiščenje tkanin in podobnih izdelkov

FIERA MILANO | 19.-22. OKTOBER 2018.

Ne zamudite priložnosti.
Rezervirajte svojo vstopnico na
www.expodetergo.com

EXPO Detergo

T. +39 02 3931.4120 • F. +39 02 3931.5160
expo@expodetergo.com

Fiera Milano

T. +39 02 4997.6053 - 6241 • F. +39 02 4997.6252
expodetergo@fieramilano.it



FIERA MILANO