

tekstilec

Priloga 1/2019 • vol. 62 • S11–S182

ISSN 0351-3386 (tiskano / printed)

UDK 677 + 687 (05)

KREATORJI



PREPOZNAJ, PREDELAJ ALI PREDAJ.

V naravi poiščimo **invazivno tujerodno rastlino**. Odstranimo jo in predelajmo v nekaj uporabnega ali jo predajmo v zbirni center.



APPLAUSE – od škodljivih do uporabnih tujerodnih rastlin z aktivnim vključevanjem prebivalcev

Več informacij:



Projekt APPLAUSE sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj preko pobude Urban Innovative Actions.

Partnerji projekta: Mestna občina Ljubljana • Snaga Ljubljana, d. o. o. • Univerza v Ljubljani: Biotehniška fakulteta, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Naravoslovnotehniška fakulteta • Institut »Jožef Stefan« • Kemijski inštitut • Inštitut za celulozo in papir • TISA, d. o. o. • GDi, d. o. o., Ljubljana • društvo TRAJNA • Studio tipoRenesansa • Center odličnosti Vesolje, znanost in tehnologije

Časopisni svet/*Publishing Council*
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
Gasper Lesjak, Predilnica Litija, d. o. o.
Daniela Zavec Pavlinič, ZITTS
Helena Zidarič Kožar, Inplet pletiva d. o. o.
Vera Žlabravec, Predilnica Litija, d. o. o.

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

Namestnica glavne in odgovorne urednice/*Assistant Editor*
Tatjana Kreže

Področni uredniki/*Associate Editors*
Matejka Bizjak, Katja Burger, Andrej Demšar, Alenka Pavko Čuden, Andreja Rudolf, Barbara Simončič, Sonja Šterman, Brigita Tomšič, Zoran Stjepanović

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

Mednarodni uredniški odbor/*International Editorial Board*

Arun Aneja, Greenville, US
Andrea Ehrmann, Bielefeld, DE
Aleš Hladnik, Ljubljana, SI
Petra Forte Tavčer, Ljubljana, SI
Darinka Fakin, Maribor, SI
Jelka Geršak, Maribor, SI
Ilda Kazani, Tirana, AL
Svetlana Janjić, Banja Luka, BA
Igor Jordanov, Skopje, MK
Petra Komarkova, Liberec, CZ
Mirjana Kostić, Beograd, RS
Manja Kurečič, Maribor, SI
Rimvydas Milasius, Kaunas, LT
Olga Paraska, Khmelnytskyi, UA
Irena Petrinić, Maribor, SI
Željko Penava, Zagreb, HR
Tanja Pušić, Zagreb, HR
Zenun Skenderi, Zagreb, HR
Snežana Stanković, Beograd, RS
Jovan Stepanović, Leskovac, RS
Zoran Stjepanović, Maribor, SI
Simona Strnad, Maribor, SI
Jani Toroš, Ljubljana, SI
Mariana Ursache, Iai, RO
Antoneta Tomljenović, Zagreb, HR
Dušan Trajković, Leskovac, RS

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 in oblačilno tehnologijo, oblikovanje in trženje. V prilogah 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 and clothing industry, design and marketing. 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)
SICRIS: 1A3 (Z, A, A1/2)

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* Barbara Luštek Preskar, Tina

Kočevar Donkov, Glen David Champaigne

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

Avtorica obleke na naslovni strani je Petja Zorec, foto Urša Premik.

Oblikovanje / *Design* Vilma Zupan

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.

- | | |
|---|---|
| OB 100-LETNICI
UNIVERZE V
LJUBLJANI | SI 4 <i>Alenka Pavko Čuden</i>
Tradicija in sodobnost, tehnologija in umetnost, znanost in stroka, izobraževanje in raziskovanje: z roko v roki |
| | SI 12 <i>Barbara Simončič</i>
20 let raziskav v okviru raziskovalnega programa P2-0213 Tekstilije in ekologija |
| | SI 18 <i>Elena Fajt – Kreatorji/Creators</i> |
| | SI 22 <i>Petra Forte Tavčer, Marija Gorjanc, Mateja Kert</i>
Tehnike barvanja šibori z japonsko umetnico Hisaki Tokimoto ob 100-letnici Univerze v Ljubljani |
| OBLIKOVANJE
TEKSTILIJ IN
OBLAČIL | SI 24 <i>Katja Burger Kovič, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani</i>
Predstavitev na sejmu Heimtextil 2019 |
| | SI 26 <i>Sonja Šterman, Andrej Skrbinek, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru</i>
Nagrade za perspektivne na področju oblikovanja |
| | SI 28 <i>Almira Sadar, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani</i>
KO-LAB / sodelovanja v modi |
| | SI 28 <i>Elena Fajt, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani</i>
O sodelovanju v modi |
| SODELOVANJE Z
INDUSTRIJO | SI 30 <i>Sonja Šterman, Fakulteta za strojništvo Univerze v Maribor</i>
Sodelovanje študentov oblikovanja s podjetjem Dolejši modni gumbi |
| | SI 36 <i>Jasna Štampfler, Fakulteta za strojništvo Univerze v Mariboru</i>
Praktično usposabljanje |
| STROKOVNI
ČLANKI | SI 38 <i>Katja Brenčič, Marija Gorjanc</i>
Barvanje volne, bombaža in lanu z barvili, pridobljenimi iz tujerodnih invazivnih rastlin
<i>Dyeing Wool, Cotton and Flax with Dyes Obtained from Invasive Alien Plants</i> |
| | SI 51 <i>Sonja Mlinar, Dunja Šajn Gorjanc</i>
Razvoj obuvala, namenjenega uporabi po zimski športni aktivnosti
<i>Development of Footwear Intended for Use after Winter Sports Activities</i> |
| | SI 63 <i>Tjaša Rozman, Špela Šubic, Katja Kavkler, Živa Zupin</i>
Konservatorsko-restavratorski posegi na Kogojevem počivalniku Gondola
<i>Conservation-Restoration Interventions on Kogoj's Lounge Chair Gondola</i> |
| | SI 72 <i>Nenad Perić, Tatjana Mamula Nikolić, Milica Slijepčević</i>
Obnašanje potrošnikov pri kupovanju tekstila v Republiki Srbiji
<i>Clothes Consumption in Republic of Serbia: Customer Behaviour Overview</i> |
| IZVIRNI
ZNANSTVENI
ČLANEK | |

Tradicija in sodobnost, tehnologija in umetnost, znanost in stroka, izobraževanje in raziskovanje: z roko v roki

Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje ob 100-letnici Univerze v Ljubljani

Univerza v Ljubljani nekoč in danes

Ob obletnicah se zazremo v preteklost, ocenimo sedanjost in načrtujemo prihodnost. Univerza v Ljubljani letos praznuje svojo prvo 100-letnico. Njene ustanovne članice so bile leta 1919 Filozofska fakulteta, Medicinska, Pravna, Tehniška in Teološka fakulteta. Prvi rektor je postal naravoslovec Josip Plemelj, eden najpomembnejših matematikov z začetka 20. stoletja.

V prvem študijskem letu je bilo na novo univerzo vpisanih 942 študentov, od tega 28 žensk in 914 moških. Po 2. svetovni vojni se je ustanovnim članicam pridružila Gospodarska fakulteta, naslednje leto še Agronomska fakulteta. V šestdesetih letih je Univerzo v Ljubljani sestavljalo že devet fakultet: Filozofska fakulteta, Pravna fakulteta, Ekonomska fakulteta, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo ter Fakulteta za arhitekturo gradbeništvo in geodezijo, Fakulteta za elektrotehniko, Fakulteta za strojništvo, Medicinska fakulteta in Biotehniška fakulteta. Kot deseta članica je bila leta 1970 v Univerzo sprejeta Fakulteta za sociologijo, politične vede in novinarstvo. Leta 1975 se je pridružilo še deset drugih šol in akademij: Akademija za glasbo, Akademija likovnih umetnosti, Akademija za gledališče radio, film in televizijo, Pedagoška akademija, Visoka šola za telesno kulturo, Višja pomorska šola v Piranu, Višja šola za socialne delavce, Višja šola za zdravstvene delavce, Višja upravna šola in Višja tehniška varnostna šola. Do danes se je sestava fakultet preoblikovala, iz Fakultete za naravoslovje in tehnologijo je nastalo več samostojnih fakultet, med njimi **Naravoslovnotehniška fakulteta**. Univerzo v Ljubljani ob 100. obletnici sestavlja 23 fakultet in tri umetniške akademije, ki ponujajo študij na področju naravoslovja, družboslovja, humanistike, tehnike, medicine in umetnosti na vseh treh bolonjskih stopnjah. Sedež ljubljanske univerze, akademije in številne fakultete se nahajajo v središču mesta, a so univerzitetne stavbe razporejene po vsej Ljubljani z okolico, zato je mogoče reči, da je v univerzitetno življenje vključeno vse glavno mesto. Ena od fakultet, Fakulteta za pomorstvo in promet, ima zaradi vsebine svojega programa sedež v Portorožu. Rektorat je v

nekdanjem Kranjskem deželnem dvorcu na Kongresnem trgu, kjer je bil nekoč sedež kranjskega deželnega zbora in glavarja dežele Kranjske. Podoba nekdanjega deželnega dvorca je vključena tudi v logotip Univerze v Ljubljani.

Univerza v Ljubljani je osrednja, največja in najstarejša visokošolska in znanstveno-raziskovalna ustanova v Sloveniji. Na njej dandanes študira skoraj 40.000 študentov, to je štiridesetkrat več kot ob ustanovitvi. Zaposluje več kot 6000 visokošolskih učiteljev in asistentov, raziskovalcev, strokovnih, administrativnih in podpornih sodelavcev.

Vsaka univerza je tako uspešna, kot so uspešni njeni učitelji, raziskovalci in študenti. Univerza v Ljubljani se lahko pohvali, da spada med tri odstotke najuglednejših univerz na svetu. Uvrščena je med 500 najboljših univerz na Šanghajski, Timesovi in Webometrics svetovni lestvici. Njeni učitelji, raziskovalci in študenti dosegajo izjemne uspehe doma in po svetu. Povezujejo se v okviru univerze in z okoljem: z drugimi domačimi in tujimi univerzami, civilno družbo, lokalno in mednarodno skupnostjo ter z gospodarskimi in drugimi ustanovami doma in v tujini.

Univerza v Ljubljani izvaja temeljne, aplikativne in razvojne raziskave ter si za cilj zastavlja odličnost, vrhunsko kakovost, akademsko svobodo, avtonomijo, humanizem in človekove pravice ter doseganje najvišjih etičnih meril na vseh področjih znanosti in umetnosti. Delovanje Univerze ter njenih fakultet in akademij podpirata Centralna tehniška knjižnica in Narodna univerzitetna knjižnica.

V zadnjem času Univerza v Ljubljani posebno skrb namenja internacionalizaciji: mednarodnemu sodelovanju v okviru projektov, izmenjavam zaposlenih in študentov ter organizaciji mednarodnih dogodkov. V viziji Univerze v Ljubljani je zapisano, da bo Univerza v Ljubljani leta 2020 prepoznana, mednarodno odprta in odlična raziskovalna univerza, ki ustvarjalno prispeva h kakovosti življenja.

Z Univerzo v Ljubljani praznuje tudi **Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje**, ki deluje v okviru Naravoslovnotehniške fakultete. Naravoslovnotehniška fakulteta, katere oddelki so bili nekoč del Fakultete za naravoslovje in tehnologijo, je po svoji zasnovi in

vklučenosti strok zelo raznolika, saj vključuje področja geologije, rudarstva in geotehnologije, materialov in metalurgije, tekstilstva, grafike ter tekstilnega in grafičnega oblikovanja. Vse stroke, ki jih združuje Naravoslovnotehniška fakulteta, se samostojno razvijajo, hkrati pa se povezujejo pri razvoju in projektiranju sodobnih izdelkov, so mednarodno prepoznavne in primerljive s tistimi na najkakovostnejših evropskih fakultetah.

Razvoj Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje je po drugi strani tesno povezan s stanjem, položajem, razvojem in perspektivo tekstilne in oblačilne panoge v Sloveniji, Evropi in v svetu, s širitvijo področja delovanja pa tudi z razvojem grafike, medijev, interaktivnih komunikacij, oblikovanja in mode.

Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje skozi čas

Tekstilije in oblačila so raznolik sektor, ki ima pomembno vlogo v evropski predelovalni industriji, saj zaposluje 1,7 milijona ljudi in ustvarja 166 milijard evrov prometa letno. Hkrati pomeni 3-odstotni delež dodane vrednosti in 6-odstotni delež zaposlenosti v celotni evropski proizvodnji. Pred kratkim se je korenito spremenil; da bi ohranil konkurenčnost, se je usmeril v proizvodnjo izdelkov z visoko dodano vrednostjo.

Tekstilstvo in oblačilstvo v Evropi temeljita na malih podjetjih. Podjetja z manj kot 50 zaposlenimi pomenijo več kot 90 odstotkov delovne sile in proizvedejo skoraj 60 odstotkov dodane vrednosti. Med največjimi izdelovalci tekstilij in oblačil je pet najgostejše naseljenih držav EU: Italija, Francija, Združeno kraljestvo, Nemčija in Španija. Skupaj pomenijo približno tri četrtine tekstilne in oblačilne proizvodnje Evropske unije.

Potencial evropskega ter v evropskem okviru tudi sodobnega slovenskega tekstilstva in oblačilstva je v ustrezno izobraženih kadrih, torej v vlaganju v človeške vire, v ustvarjalnosti, inovativnosti, naprednih procesih in izdelkih ter v internacionalizaciji, specializaciji in mreženju. Za slovensko tekstilno in oblačilno industrijo je strateškega pomena proizvodnja kakovostnih, tehnično zahtevnih ter vrhunsko oblikovanih in trajnostnih tekstilij in oblačil. Pri vzgoji kadrov s področja tekstilstva, oblačilstva, grafike, interaktivnih komunikacij, medijev, oblikovanja in mode Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani sodeluje tako s svojimi študijskimi programi kot z raziskovalno in svetovalno dejavnostjo.

Za začetek razvoja Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje šteje leto 1946, ko je bil na tedanjem Kemijskem oddelku Univerze v Ljubljani vpeljan izbirni predmet Kemijska tekstilna tehnologija. Od leta 1953 je bilo mogoče tudi na Fakulteti za strojništvo izbrati usmeritev na področje mehanske tekstilne tehnologije. Po 2. svetovni vojni je tekstilna panoga vzporedno z vsesplošnim razvojem znanosti in tehnologije skokovito napredovala, zato srednješolsko znanje, ki so ga takratni tekstilci lahko pridobili v strokovnih srednjih šolah, ni zadoščalo potrebam industrije. Zato je svet Tehniške fakultete na pobudo Zvezne gospodarske zbornice in Zveze inženirjev in tehnikov odobril ustanovitev Odseka za tekstilno tehnologijo na Oddelku za kemijo. V študijskem letu 1956/1957 se je na študij tekstilstva vpisalo 123 študentov iz vse Jugoslavije. Ker je število študentov iz leta v leto naraščalo, se je Odsek leta 1961 preoblikoval v samostojni **Oddelek za tekstilno tehnologijo**, ki je tudi v nadaljevanju deloval v okviru Fakultete za naravoslovje in tehnologijo. Tedanji predstojnik prof. dr. Franjo Kočevar je podporo za gradnjo nove stavbe dobil v slovenski tekstilni industriji, pri Gospodarski zbornici Slovenije, Zveznem fondu za kadre in pri vplivnih politikih, ki so odobrili gradnjo stavbe na Snežniški 5. Načrt za stavbo, ki je bila zgrajena leta 1962, je izdelal Josip Didek, slovenski gradbeni inženir in projektant. Višjoličasta petnadstropna zgradba s številnimi okni in značilno mozaično fasado s ščitniki pred soncem je imela že ob začetku delovanja vse prostore, potrebne za uspešno pedagoško in raziskovalno delo: kabinete, predavalnice, tehnološke, proizvodne in preskuševalne laboratorije, pisarne, delavnice in knjižnico. S prostornimi hodniki, garderobo, študentsko sobo in menzo je bila sodobno zasnovana in prijazna za študente in zaposlene.

Študij tekstilne tehnologije je bil najprej le štirileten, visokošolski/univerzitetni, pozneje se mu je pridružil še dveletni višješolski program; višješolski študenti so se lahko usmerili bodisi v mehansko bodisi v kemijsko tekstilno tehnologijo.

Z razvojem in povečanim obsegom tekstilne industrije, ki je bila usmerjena tako na domači trg kot v izvoz, se je ob izobraževanju, ki se je ukvarjalo predvsem s tekstilno-tehnološkimi procesi in izdelki, pokazala potreba po kompetencah s področja mode in oblikovanja. Za zagotovitev lastnih sodobno izobraženih oblikovalskih kadrov je bil na Oddelku za tekstilno tehnologijo najprej uveden dveletni višješolski

študijski program, ki je omogočal usmeritev v oblikovanje tekstilij ali oblikovanje oblačil. Prva generacija študentov oblikovanja se je vpisala v študijskem letu 1979/1980. Poleg rednega je bil organiziran tudi izredni študij; za pridobitev višješolske izobrazbe s področja oblikovanja se je odločilo veliko že uveljavljenih slovenskih modnih oblikovalcev. Pozneje je bil uveden štiriletni univerzitetni študij, ki je celovito vključeval in povezoval obe področji, oblikovanje tekstilij in oblikovanje oblačil.

Leta 1995 se je Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo reorganizirala. Oddelek za tekstilno tehnologijo se je preimenoval v **Oddelek za tekstilstvo** in postal del nove Naravoslovnotehniške fakultete. Po sprejetju novega zakona o visokem šolstvu je oddelek pripravil tri nove visokošolske strokovne programe: Tekstilno in Konfekcijsko tehniko, ki sta s študijskim letom 1996/97 nadomestila dotedanji višješolski študij Tekstilne tehnologije z mehansko in kemijsko usmeritvijo, ter program Grafična tehnika, ki je bil prvi visokošolski izobraževalni program za področje grafične industrije v Sloveniji. Strokovnjaki za to panogo so do takrat lahko študirali le v Zagrebu in drugje v tujini. Oddelek je torej svojo pretežno tekstilno-tehnološko in oblikovalsko usmeritev dopolnil s področji konfekcije ter grafike in medijev. S tem je celoviti obravnavi tekstilstva, oblačilstva in mode dodal še kompetence s področja grafike in medijev; ti dve področji sta tako z vidika materialov in tehnologije kot s področja priprave vzorcev in procesov, ki spremljajo proizvodnjo tekstilij in oblačil, pomembno povezani s tekstilstvom in oblačilstvom.

Tednji Oddelek za tekstilstvo je bil eden prvih na Univerzi v Ljubljani, ki se je leta 2004 lotil prenove študijskih programov skladno z Bolonjsko deklaracijo. Študij je od takrat organiziran na treh področjih: tekstilstvo, grafične in interaktivne komunikacije ter oblikovanje tekstilij in oblačil. Oddelek vpisuje študente v dva triletna visokošolska strokovna programa z vključenim semestrom praktičnega usposabljanja (Tekstilno in oblačilno inženirstvo ter Grafična in medijska tehnika), tri univerzitetne programe (Načrtovanje tekstilij in oblačil, Oblikovanje tekstilij in oblačil ter Grafične in interaktivne komunikacije), tri magistrske programe (Načrtovanje tekstilij in oblačil, Oblikovanje tekstilij in oblačil ter Grafične in interaktivne komunikacije) ter enovit doktorski program Tekstilstvo, grafika in tekstilno oblikovanje z vsemi tremi temeljnimi usmeritvami

na področju tekstilstva, modnega oblikovanja ter grafike in interaktivnih komunikacij. Vključil se je tudi v akreditacijo umetniškega doktorskega programa; doktorandi bodo po končanem študiju pridobili naziv doktor umetnosti/doktorica umetnosti. Oddelek je večino svojih bolonjskih programov od začetka izvajanja pred 15 leti do danes že spremenil ter prilagodil potrebam časa in prostora. Dodani so bili novi predmeti, posodobljene vsebine in učne metode. Dandanes Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje poleg izobraževanja, strokovnega izpopolnjevanja in usposabljanja ter znanstveno-raziskovalnega in strokovnega dela izvaja in koordinira informacijsko-dokumentacijski sistem, opravlja založniško dejavnost, izdeluje strokovna mnenja in opravlja svetovalne storitve, sodeluje pri izdelavi predpisov in standardov, organizira in pripravlja razstave in modne revije, organizira delavnice, strokovna posvetovanja in simpozije.

Oddelek ima laboratorije in opremo za kemijske, mehanske in fizikalne tekstilne ter grafične preiskave, ki jih nenehno posodablja. Na oddelku so tudi fotolaboratorij, laboratorij za sitotisk, laboratorij za digitalni tisk, laboratorij za 3-D tisk, laboratorij za barvno upravljanje, grafični tiskarski laboratorij z dodelavo, laboratorij za interaktivne sisteme, predilni laboratorij, tkalski laboratorij, pletilski laboratorij, oblačilno-tehnološki laboratorij ter laboratorij za vizualno ocenjevanje. Manjkajočo opremo oddelek nadomešča v sodelovanju s slovensko tekstilno in grafično industrijo ter slovenskimi in tujimi raziskovalno-izobraževalnimi ustanovami.

Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje znanje uspešno prenaša v prakso. Od leta 2003 je član zavoda IRSPIN - Industrijsko razvojnega centra slovenske predilske industrije, ki so ga ustanovila tekstilna podjetja s ciljem povezovanja na področju razvoja izdelkov in tehnologij, izobraževanja, izmenjave in prenosa znanja iz izobraževalnih in raziskovalnih ustanov v podjetja in med podjetji. Oddelek za tekstilstvo sodeluje z IRSPIN-om pri projektih in izobraževalnih seminarjih.

Leta 2015 se je Oddelek za tekstilstvo preimenoval v **Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje** ter tako tudi z imenom pokazal na širok razpon kompetenc in področij svojega delovanja.

Ko se je Katedra za fizikalno kemijo preselila v novo zgradbo Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo, je Oddelek pridobil dodatne prostore v 5. nadstropju na Snežniški 5 ter jih obnovil. Leta 2016 jih

je ob Tednu univerze slovesno odprl. Med novimi prostori je Oblačilni studio, ki je namenjen celodnevnomu ustvarjanju študentov. Studio za montažo videa in 3-D modeliranje dopolnjuje že delujoči Fotostudio, novi 3-D studio pa je namenjen 3-D tisku in skeniranju.

Tekstilstvo na Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje

Pedagoško in raziskovalno delo na različnih področjih tekstilstva v okviru Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje izvaja **Katedra za tekstilno in oblačilno inženirstvo**, ki združuje nekdanje enote: Katedro za tekstilne surovine in preiskave, Katedro za mehansko tekstilno tehnologijo in Katedro za kemijsko tekstilno tehnologijo. Področja izobraževanja in raziskav obsegajo konvencionalne in nove tekstilne materiale, napredne mehanske in kemijske tekstilne procese, razvoj in projektiranje novih tekstilnih in oblačilnih izdelkov, funkcionalizacijo tekstilij in oblačil, načrtovanje in vodenje proizvodnje, nego tekstilij, tekstilne preiskave, ohranjanje slovenske ter svetovne kulturne in tehnične dediščine ter kakovost in trajnost v tekstilstvu in oblačilstvu. Sodelavci katedre smo vključeni v izobraževanje na dodiplomski, magistrski in doktorski stopnji študijskih programov s področja tekstilstva, pa tudi s področja oblikovanja tekstilij in oblačil ter grafike, ki se izvajajo na Oddelku.

Znanstvenoraziskovalna dejavnost na Katedri za tekstilno in oblačilno inženirstvo obsega temeljne, aplikativne in ciljno naravnane raziskave v okviru programske skupine P2-0213 Tekstilije in ekologija ter različnih domačih in mednarodnih projektov.

Oblikovanje tekstilij in oblačil na Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje

Oblikovanje tekstilij in oblačil izhaja iz tradicionalnih rokodelskih tehnik in veščin, a je postopoma razvilo lasten izraz, ki umetnost, tehnologijo in družbene vede povezuje na teoretični in izvedbeni ravni. Ustvarjalni proces tekstilnega oblikovalca se praviloma začne z zamislijo, ki jo je najprej treba vizualizirati z likovnimi sredstvi in pozneje ali pa hkrati zanj poiskati ustrezne tehnične postopke. Proces udejanjenja zamisli zahteva veliko znanja in izkušenj s področja umetnosti, oblikovanja in družboslovja ter poznavanja materialov, izvedbenih tehnologij, verbalnih in vizualnih komunikacij.

Raziskovanje in izobraževanje s področja Oblikovanja tekstilij in oblačil na Oddelku za tekstilstvo,

grafiko in oblikovanje izvaja **Katedra za oblikovanje tekstilij in oblačil**, na kateri delujejo priznani slovenski umetniki in oblikovalci. Z njihovim sodelovanjem se je oblikovanje tekstilij in oblačil v nekaj desetletjih razvilo v sodoben, mednarodno odmeven študij, ki je prilagojen izzivom sodobnega oblikovanja ter zmožnostim današnje proizvodnje tekstilij in oblačil. Združen študij oblikovanja tekstilij in oblačil razvija analitično in konceptualno mišljenje na podlagi projektnega dela ter spodbuja delo v skupinah. Oblikovanje inovativnih oblikovalskih konceptov temelji na različnih metodah zbiranja informacij, opazovanja, razvoja in predstavitve. Študij, oblikovan na podlagi izkušenj izobraževanja s področja oblikovanja tekstilij in oblačil v zadnjih desetletjih ter sodelovanja s tujimi visokošolskimi ustanovami, temelji na štirih vzporednih vertikalah: temeljni vertikali, ki povezuje študij oblikovanja tekstilij in oblačil, likovno izrazni vertikali, tehnološki vertikali, ki pomaga pri izvedbi oblikovalskih zamisli, in podporni vertikali, ki vključuje znanje in veščine na področju računalniškega oblikovanja, zgodovine oblikovanja tekstilij in oblačil, trženja in upravljanja. Dodiplomski študij se nadaljuje v magistrski in doktorski študij, ki je še bolj izrazito individualen in projektno naravnani.

Informacijska in grafična tehnologija na Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje

Bliskovit razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologij in kanalov, zlasti svetovnega spleta, družbenih omrežij in mobilnih naprav, lahko ogroža klasične medije, lahko pa jih tudi dopolnjuje, spreminja in spodbuja njihovo prilagajanje sodobnemu času in uporabniku. Področje informacijske in grafične tehnologije se širi na področje tiskane elektronike, 3-D in 4-D tiska. Da bi lahko sledili razvoju tehnologije in medijev ter vse večjemu prilagajanju posebnim in osebnim potrebam uporabnikov, je treba usposabljeni strokovnjake s sodobnimi in razvojno naravnanimi naravoslovnimi, tehničnimi, družboslovnimi, oblikovalskimi in drugimi znanji. Za razvoj kadrov s področja grafike in interaktivnih komunikacij na visokošolski strokovni, univerzitetni, magistrski in doktorski ravni celovito skrbi Katedra za informacijsko in grafično tehnologijo Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete.

Pedagoški in drugi sodelavci Katedre za informacijsko in grafično tehnologijo delujejo na različnih

raziskovalnih in pedagoških področjih, kot so: grafična priprava, tisk, dodelava, grafični materiali, tiskana elektronika, embalaža, slikovno procesiranje, informacijsko-komunikacijska tehnologija, fotografija, 3-D-modeliranje, merjenje barve, tipografija, grafično oblikovanje in ekologija. V okviru študijske in obštudijske dejavnosti skupaj s študenti pripravljajo razstave in druge dogodke, organizirajo delavnice, simpozije in posvete, opravljajo strokovno, znanstveno-raziskovalno delo ter se ukvarjajo tudi s svetovalno dejavnostjo.

Inštitut in infrastrukturni center

V okviru Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje deluje tudi **Inštitut za tekstilno in grafično tehnologijo in oblikovanje**. Inštitut ima bogato preteklost in pomembno vlogo na področju znanstveno-raziskovalnega in strokovnega dela Oddelka.

Na inštitutu so bila izdelana prva jugoslovanska regenerirana celulozna vlakna iz domačih surovin, razvita in patentirana je bila vrsta drugih postopkov za izdelavo linizirane konoplje, kotonina iz konopljenih odpadkov in semenskega lanu, izsledki raziskav na Inštitutu pa so bili podlaga za uvajanje domače proizvodnje kemičnih vlaken. Poleg tega so raziskovalci Inštituta razvijali analitske metode in preiskovalne aparate. V osemdesetih letih prejšnjega stoletja je bilo raziskovalno delo Inštituta enako zagnano in uspešno. Uvajanje večje hitrosti pri predenju PA 6,6 POY-filamentnih prej, tehnične izboljšave barvanja poliestrskih vlaken ter nova tehnologija recikliranja bombažnih odpadkov in njihova ponovna uporaba v predilniške namene so le nekateri od številnih dosežkov, pomembnih za prenos v proizvodno prakso. Rezultati raziskovalnega dela so številne objave doma in v tujini, predstavitve na simpozijih, kongresih, konferencah itd.

Kljub številnim uspehom je raziskovalno delo Inštituta med letoma 1990 in 1997 nekoliko zamrlo, preneslo se je na raziskave v okviru kateder, danes pa se Inštitut med drugim ukvarja z analizami s področja tekstilstva in grafike, svetovanjem in izobraževanjem. Aktivno sodeluje z vladnimi in nevladnimi organizacijami, izdaja informativne publikacije za podjetja in potrošnike ter se medlaboratorijsko povezuje.

V okviru fakultete deluje tudi **Raziskovalni infrastrukturni center Naravoslovnotehniške fakultete**, ki je del Mreže raziskovalnih infrastrukturnih

centrov Univerze v Ljubljani. Njegovo delovanje financira Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS. Raziskovalni infrastrukturni center podpira znanstveno-raziskovalno, pedagoško in strokovno delo na področjih izdelave, funkcionalizacije in analize lastnosti materialov, med drugim tudi vlaknotvornih ter drugih organskih in anorganskih tekstilnih in grafičnih materialov, tekstilnih in grafičnih proizvodnih tehnologij in varstva okolja. Raziskovalni infrastrukturni center daje podporo raziskovalcem Naravoslovnotehniške fakultete in pomaga pri njihovem sodelovanju z raziskovalnimi skupinami Univerze v Ljubljani, drugih slovenskih univerz, javnih raziskovalnih zavodov v Sloveniji in v mednarodnem prostoru. Omogoča vrhunske raziskave v okviru raziskovalnih programov, temeljnih, aplikativnih, podoktorskih in ciljnih raziskovalnih projektov, ki jih financira ARRS, EU in drugih mednarodnih projektov, akcij COST, bilateralnih projektov in usposabljanja mladih raziskovalcev. Raziskovalni infrastrukturni center sodeluje tudi pri raziskavah v gospodarstvu in negospodarstvu ter v pedagoškem procesu: pri izvedbi laboratorijskih vaj, seminarskih, diplomskih, magistrskih in doktorskih del.

Knjižnica in založniška dejavnost

Knjižnica Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje je bila ustanovljena leta 1962 skupaj z oddelkom. Njena ustanovitvena zbirka ni bila posebno velika, obsegala je nekaj sto knjig, ki jih je podedovala od Oddelka za kemijo in kemijsko tehnologijo. Z rastjo oddelka je rasla tudi knjižnica. V začetnem obdobju je zbirala gradivo s področja tekstilne tehnologije. Ko je bila ustanovljena Katedra za oblikovanje tekstilij in oblačil, se je pridobivanje strokovne literature razširilo tudi na področja oblikovanja, mode in umetnosti, z uvedbo konfekcijskih in grafičnih izobraževalnih programov pa še na področje oblačilstva, grafike, informacijske tehnologije in medijev.

Knjižnica podpira pedagoško in raziskovalno delo Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje. Zbirka knjižnice obsega tiskano in digitalno gradivo s področja tekstilstva, oblačilstva, oblikovanja, mode, umetnosti, grafike, informacijske tehnologije in medijev. Knjižnica si za potrebe zaposlenih medknjižnično izposoja gradivo iz domačih in tujih knjižnic. Ker je del knjižničnega informacijskega sistema Univerze v Ljubljani, si lahko študenti v

okviru enotne knjižnične izkaznice izposojajo gradivo v vseh knjižnicah univerze. Konzorcijski nakupi elektronskih virov na ravni univerze in države omogočajo študentom, predavateljem in raziskovalcem dostop do velikega števila elektronskih revij v polnem besedilu, elektronskih knjig in podatkovnih zbirk.

V sklop knjižnice spadata tudi čitalnica z računalniki in spletno povezavo ter arhiv. Študenti si gradivo lahko sposodijo, ga prebirajo v čitalnici in ga skladno z Zakonom o avtorskih sorodnih pravicah tudi fotokopirajo.

V letih 2005 in 2006 je knjižnica aktivno sodelovala pri projektu Tempus s področja knjižničarstva.

Vzporedno s pedagoškim in raziskovalnim delom poteka tudi **založniška dejavnost**, ki ima na Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje že dolgoletno tradicijo. Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje izdaja dela s področja tekstilstva, grafike in tekstilnega oblikovanja v tiskani ali digitalni obliki: monografije, učbenike, skripta in drugo učno gradivo, zbornike prispevkov z znanstvenih in strokovnih simpozijev ter študijsko gradivo za seminarje in druge vrste izobraževanja.

Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje izdaja tudi revijo **Tekstilec**, glasilo slovenskih tekstilcev, ki objavlja znanstvene in strokovne članke ter informacije in novosti s področja tekstilstva. Revija je razdeljena na dva dela. V prvem so objavljeni znanstveni in strokovni članki s področja znanosti in razvoja v angleškem jeziku. Drugi del je napisan le v slovenščini in vsebuje prispevke o novostih s področja tekstilne tehnologije v Sloveniji in svetu, informacije o negi tekstilij in ekologiji, kratka obvestila, povezana s slovensko in svetovno tekstilno in oblačilno industrijo, ter prispevke s področja oblikovanja tekstilij in oblačil. V zadnjem času je letna naklada revije približno 1000 tiskanih izvodov, od katerih je več kot polovico pomeni znanstveni del revije, približno 300 izvodov znanstvene revije pa je naročnikom razposlanih v elektronski (pdf) obliki. Vse znanstvene in strokovne članke recenzirajo domači in tuji strokovnjaki, predvsem člani Mednarodnega uredniškega odbora revije. Znanstveni članki so redno objavljeni na spletni strani revije (www.tekstilec.si).

Vseživljenjsko izobraževanje

Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje že skoraj petdeset let organizira tradicionalni Simpozij

o novostih v tekstilstvu. Splošno ime simpozija je ostalo, čeprav sta se oblika in vsebina simpozija spreminjala in dograjevala skladno z razvojem panoge. Širil se je tudi krog aktivnih udeležencev: najprej so bili to le učitelji na oddelku, ki so poročali o novostih v tekstilstvu in svojem raziskovalnem delu, pozneje so se jim pridružili diplomanti, strokovnjaki iz prakse in predavatelji iz tujine, pa tudi študenti.

Domači simpoziji so v zadnjih letih tematsko obarvani in usmerjeni v izbrano ožje tekstilno področje. Mednarodni simpoziji so organizirani občasno, v širšem obsegu, z mednarodno udeležbo in z različnimi tematskimi sklopi, saj je to priložnost za neposredno izmenjavo razvojnih dosežkov, mnenj in za vzpostavitev sodelovanja.

Pregled vsebin v zbornikih simpozijev, ki jih hrani knjižnica Oddelka, odkriva številne zanimivosti nekdanjega razvojno-raziskovalnega dela Oddelka. Predavatelji so v svojih prispevkih že razmeroma zgodaj, v začetku osemdesetih let, daljnovidno napovedovali perspektivnost razvoja in uporabe visokokakovostnih tehničnih tekstilij ter nakazovali nujnost prestrukturiranja tedanje tekstilne industrije. Simpoziji so bili večinoma dvodnevni, njihovi pokrovitelji so bili vedno podjetja in tekstilno združenje pri Gospodarski zbornici, soorganizator pa Društvo inženirjev in tehnikov tekstilcev Ljubljana. Dandanes so domači simpoziji enodnevni, organizirani v prostorih Oddelka, mednarodni simpoziji pa so večdnevne prireditve v kongresnih centrih zunaj Oddelka.

Mednarodno sodelovanje

Sodelavci Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje smo člani Zveze inženirjev in tehnikov tekstilcev Slovenije, slovenske in evropske tekstilne tehnološke platforme ter naslednjih združenj: Association of Universities for Textiles (AUTEX), International Federation of Knitting Technologists (IFKT), Association Internationale de la Colour (AIC), International Federation of Associations of Textile Chemists and Colorists (IFATCC) in The International Association of Research Organizations for the Information, Media and Graphic Arts Industries (IARIGAI). Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje raziskovalno in pedagoško sodeluje s pomembnimi evropskimi, pa tudi svetovnimi univerzami. Izmenjava študentov ter učiteljev in raziskovalcev poteka predvsem v okviru mrež CUMULUS in CEEPUS ter v okviru programa Socrates Erasmus+. Oddelek

za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje ima sklenjene pogodbe o izmenjavi dodiplomskih in podiplomskih študentov ter učiteljev in sodelavcev s sorodnimi ustanovami v Avstriji, Belgiji, Bolgariji, Estoniji, Islandiji, Grčiji, Litvi, Švici, na Češkem, Madžarskem, Hrvaškem, Danskem, Finskem, Poljskem, Portugalskem, Slovaškem, Švedskem, v Estoniji, Franciji, Italiji, Makedoniji, Nemčiji, Romuniji, Veliki Britaniji in Turčiji. Domači in tuji učitelji, raziskovalci in sodelavci med delovnimi obiski plemenitijo pedagoške in raziskovalne izkušnje in znanje, študenti pa med izmenjavo opravijo del študijskih obveznosti, razširijo in poglobijo svoje strokovno znanje in veščine, pridobijo nove kompetence ter navežejo trajne stike.

Oddelek za tekstilstvo se vključuje tudi v mednarodne raziskovalne projekte, prireja mednarodne delavnice ter organizira domače in mednarodne posvete.

Za študente in učitelje občasno organizira strokovne ekskurzije: ogled razstav, sejmov in podjetij v tujini.

Sklep: stalnost sprememb

S tekstilstvom, oblačilstvom, oblikovanjem, modo, grafiko in mediji se od jutra do večera srečujemo na vsakem koraku, z njimi vstanemo in gremo spat, o njih sanjamo, si jih privoščimo in zavidamo. Tekstilne, grafične, komunikacijske in modne izdelke kupujemo, se nanje navežemo, jih podarjamo, predelujemo in zavržemo, ko odslužijo. O njih beremo in se pogovarjamo. Prisotnosti številnih se pogosto niti ne zavedamo, še redkeje pa se vprašamo, od kod izvirajo in kakšne zgodbe se pletejo okrog njih.

Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje jih načrtuje, razvija in izdeluje, raziskuje, analizira, o njih svetuje in izobražuje. S prostori, opremo, učitelji, raziskovalci, strokovnjaki in študenti širi svoja obzorja, se spreminja ter prilagaja času in prostoru.

Na različne načine in na različnih ravneh je Oddelek povezan z vsemi oddelki Naravoslovnotehniške fakultete in prek nje ter ob njej z drugimi članicami Univerze v Ljubljani. Z Univerzo raste, se razvija, črpa iz preteklosti, se sooča z izzivi sodobnosti in gradi vizijo prihodnosti. Z Univerzo v Ljubljani tudi praznuje 100-letnico.



Pogled na Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje z rimskega zidu



V tkalnici je poleg ročnega tudi elektronski žakar.



Pletilnica je opremljena z ročnimi in računalniško vodenim pletilnikom.



Okolica oddelka je lahko razstavni prostor.



Študentski projekt VODA (Urška Hvalica)



Prenovljeni laboratorij v 3. nadstropju.

Viri

1. *IRSPIN : razvojni izziv*. Uredili Anica Levin, Marija Gorjanc in Franci Sluga. Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo; Litija: IRSPIN - Industrijski razvojni center slovenske predilne industrije, 2012, 79 str.
2. *Za modno oblikovanje, grafiko in tekstilstvo*. Uredila Alenka Pavko-Čuden in Franci Sluga. Ljubljana : Oddelek za tekstilstvo NTF, 2011, 55 str.
3. *Oblačimo informacije : bolonjski programi*. Uredili Marija Jenko, Klementina Možina, Alenka Pavko-Čuden in Franci Sluga. Ljubljana : Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 2006, 151 str.
4. STANKOVIČ ELESINI, Urška, CERAR, Estera, PAVKO-ČUDEN, Alenka. *Tekstilne poti po ljubljanskih ulicah*. Ljubljana : Oddelek za tekstilstvo, Naravoslovnotehniška fakulteta : Mestna občina, 2014, 64 str.
5. *Zbornik ob 50-letnici Oddelka za tekstilstvo in 10-letnici študija grafike*. Uredil Franci Sluga. Ljubljana : Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, Ljubljana, 2006, 80 str.
6. *40 let visokošolskega izobraževanja na področju tekstilstva*. Uredil Franci Sluga. Ljubljana : Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, 1996, 58 str.
7. *90 let Univerze v Ljubljani. Med tradicijo in izzi-vi časa*. Uredil Jože Ciperle. Ljubljana : Rektorat Univerze v Ljubljani, 2009, 783 str.
8. European Commission, Textiles and clothing in the EU [citirano 10. 5. 2019]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://ec.europa.eu/growth/sectors/fashion/textiles-clothing/eu_en>.
9. *Euratex* [online]. Key industry topics [citirano 10. 5. 2019]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.euratex.eu/trade-industry/key-industry-topics/>>.
10. *Univerza v Ljubljani* [online]. 100-letnica Univerze v Ljubljani [citirano 10. 5. 2019]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/100_let_ul/>.
11. Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta [online]. [citirano 10. 5. 2019]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.ntf.uni-lj.si/>>.



Novo podobo predavalnice krasijo slike prof. Darka Slavca.



Modelirnica v 6. nadstropju



Digitalno oblikovanje se stalno razvija



Elektronski mikroskop



Ročni sitotisk



Eksperimentiranje s pletivi

Prispevek je pripravila
red. prof. dr. Alenka Pavko Čuden,
prodekanja za študijske zadeve.

20 let raziskav v okviru raziskovalnega programa P2-0213 Tekstilije in ekologija

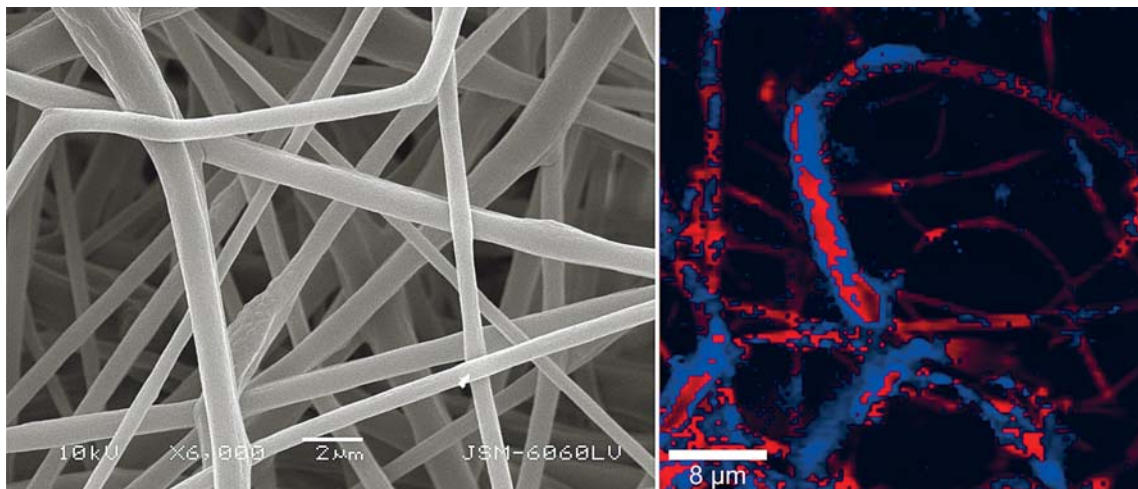
Na Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani izvajamo izredno raznoliko in bogato raziskovalno in razvojno dejavnost, katere del so tudi raziskave v okviru raziskovalnega programa P2-0213 Tekstilije in ekologija, ki letos zaznamuje že več kot dvajset let raziskovalnega dela. Program financira Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije (ARRS). Programska skupina je bila ustanovljena leta 1999 pod vodstvom izr. prof. dr. Marije Gorenšek in je vključevala 29 članov. Zdaj je v programsko skupino vključenih 18 raziskovalcev, od tega 16 doktorjev znanosti in dve mladi raziskovalki.

1 Raziskovalne vsebine

V okviru raziskovalnega programa P2-0213 Tekstilije in ekologija izvajamo temeljne in aplikativne raziskave na področjih tekstilne, grafične in kemijske tehnologije, kjer izdelujemo napredne vlaknotvorne in druge polimerne in ne-polimerne materiale in izdelke, pri čemer upoštevamo načela trajnostnega razvoja. Raziskovalne vsebine obsegajo:

- razvoj novih večfunkcionalnih pametnih tekstilij z vključenimi odzivnimi polimeri (slika 1), barvili in kovinskimi oksidi,
- vključitev različnih senzorjev pri oblikovanju interaktivne pametne embalaže,
- razvoj novih visokozmogljivih obstojnih nanovlaknen in nanokompozitnih tekstilnih vlaken (slika 2),
- pripravo tehničnih tekstilij z različnimi funkcionalnostmi in visoko dodano vrednostjo (sliki 3 in 4),
- vpeljavo okolju prijaznih tekstilnih in grafičnih tehnologij ter koncepta od zibelke do zibelke pri proizvodnji trajnostnih materialov in izdelkov,
- razvoj orodij za oceno odzivnih, funkcionalnih in trajnostnih lastnosti materialov in izdelkov,
- vpeljava čustev pri oblikovanju tekstilnih materialov,
- razširitev uporabe tekstilij in embalaže na druga gospodarska področja, kot so farmacija, medicina, gradbeništvo, kmetijstvo, avtomobilska in prehrambna industrija,
- prenos laboratorijskih rezultatov v nove industrijske postopke.

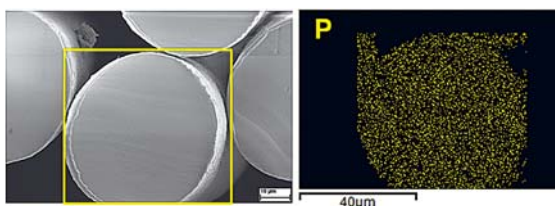
Raziskovalne vsebine so sodobne, tehnološko inovativne in temeljijo na interdisciplinarnem znanju, ki ga obvladujemo člani programske skupine. Zasnove so na ključnih strateških raziskovalnih prioritetah



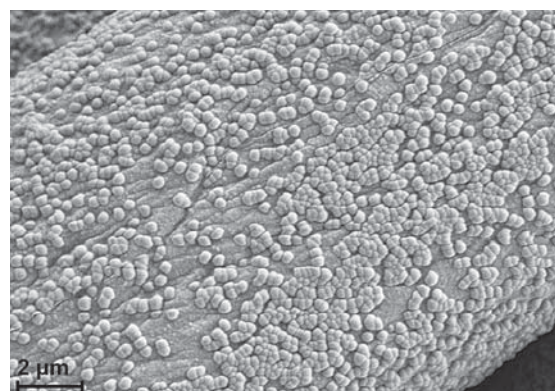
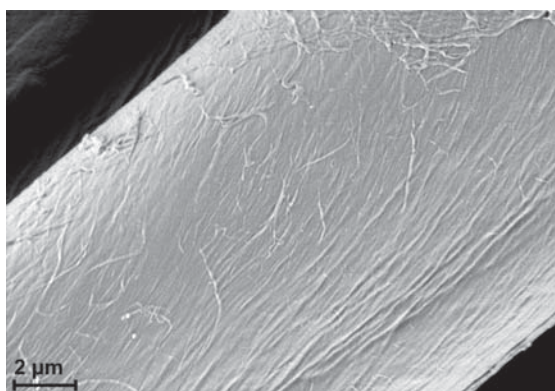
Slika 1: Posnetek SEM mikrovlaknen polimlečne kisline z vključenim odzivnim hidrogelom, sprednih po postopku elektropredenja (levo) in posnetek Raman-mapiranja (desno), kjer modra barva predstavlja lokacijo hidrogela v vlaknih

Evropske tekstilne tehnološke platforme ter Evropske platforme za deležnike krožnega gospodarstva. Z raziskavami pomembno prispevamo k znanstvenemu in tehnološkemu preboju na področju trajnostnega razvoja naprednih vlaknotvornih in drugih polimernih materialov in izdelkov.

Inovativne rezultate svojih raziskav smo zaščitili z **dvema EU-patentoma, eno EU-patentno prijavo, tremi patenti v Sloveniji in eno patentno prijavo v Sloveniji.**



Slika 2: Posnetek SEM vlaken poliamida 6 z vključenim ognjevarnim aditivom (levo) in posnetek EDS-mapiranja (desno), kjer rumena barva predstavlja lokacijo aditiva na podlagi fosforjeve spojine v vlaknu



Slika 3: Posnetek SEM bombažnega vlakna (levo) in kemijsko modificiranega bombažnega vlakna z nanodelci silicijevega dioksida in polimernim filmom sol-gel (desno)

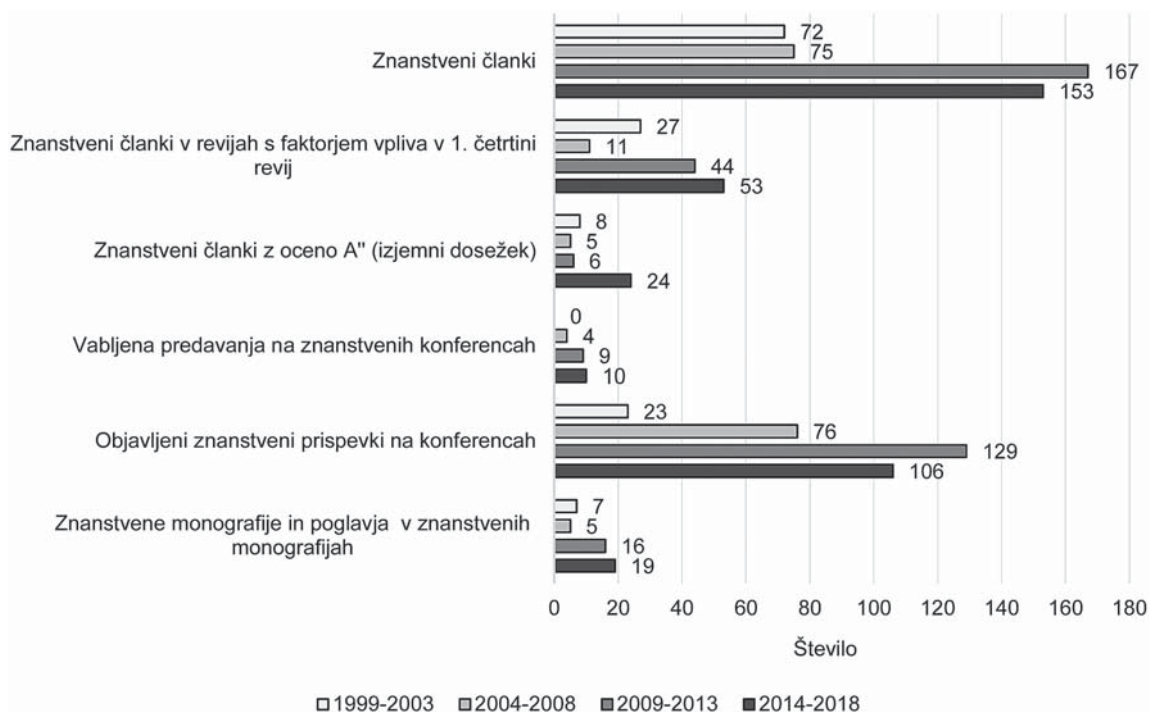


Slika 4: 3-D tisk na ploskovno tekstilijo

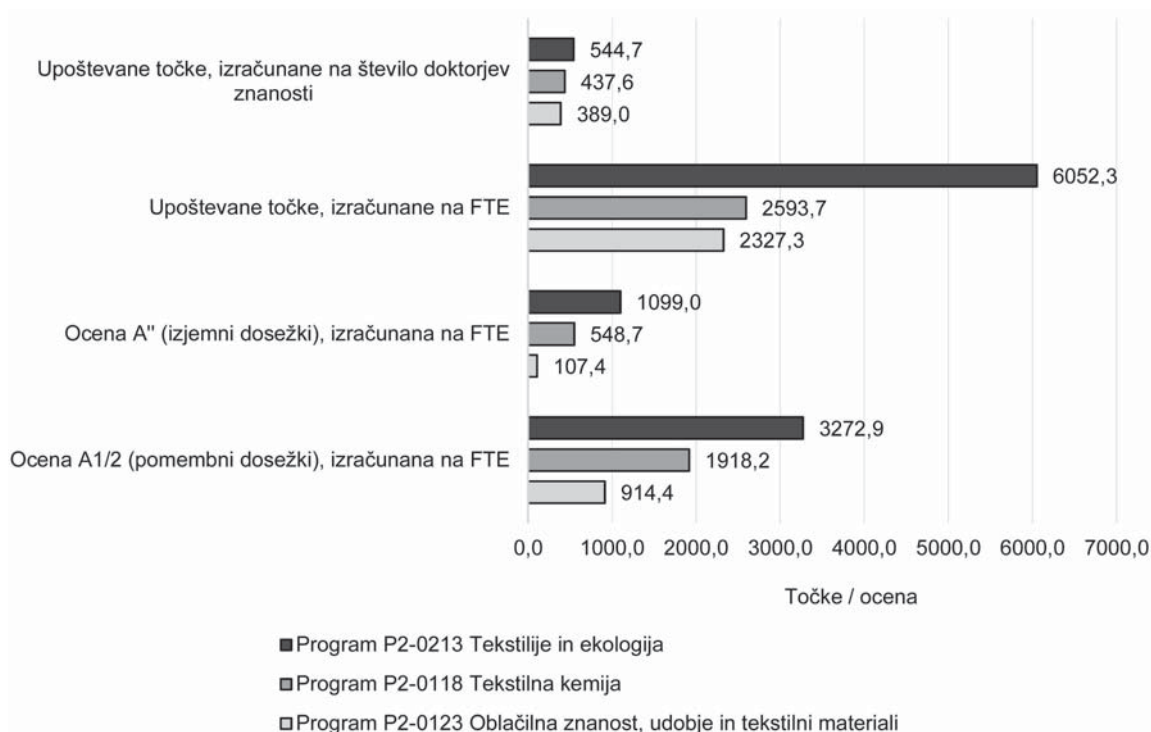
2 Znanstvena odličnost

Čeprav ARRS skromno financira naš raziskovalni program, v obsegu 1,44 FTE, smo si člani programske skupine vseskozi prizadevali, da bi bilo naše raziskovalno in razvojno delo odlično, rezultati našega dela pa znanstvenoraziskovalno pomembni in mednarodno odmevni. To se je pokazalo v nenehnem izboljševanju bibliografskih kazalcev znanstvene uspešnosti (slika 5 in preglednica 1), povečevanju števila znanstvenih člankov v revijah, ki jih indeksira SCI, s faktorjem vpliva v 1. četrtini revij kot tudi v tistih, ki jim stroka priznava znanstveno odličnost (ocena A⁺ – izjemni dosežki). Citiranost naših rezultatov se je vseskozi močno povečevala, kar je vplivalo na dvig *h*-indeksa s 3 v letu 2003 na 30 v letu 2018.

Z zadovoljstvom tudi ugotavljamo, da smo izjemno uspešni tudi v primerjavi s preostalima raziskovalnima programoma, ki se v Sloveniji izvajata na področju tekstilstva in usnjarstva (slika 6).



Slika 5: Znanstvene publikacije članov programske skupine raziskovalnega programa P2-0213 Tekstilije in ekologija za petletna obdobja od 1999. do 2018. leta



Slika 6: Upoštevane točke SICRIS in oceni A" in A^{1/2} raziskovalnih programov, ki se izvajajo v Sloveniji na področju tekstilstva in usnjarstva, za obdobje od 2014. do 2019. leta (vir SICRIS z dne 25. 5. 2019)

Preglednica 1: Upoštevane točke SICRIS in citiranost publikacij programske skupine raziskovalnega programa P2-0213 Tekstilije in ekologija za petletna obdobja od 1999. do 2018. leta

Obdobje	Upoštevane točke			CI10 ^{b)}	h-indeks
	skupaj	izračun na število doktorjev	izračun na FTE ^{a)}		
1999–2003	6193,8	269,3	3730,6	50	3
2004–2008	5413,0	284,9	3383,1	315	9
2009–2013	9379,2	469,0	6513,3	1256	18
2014–2018	8146,8	509,2	5657,5	3684	30

^{a)} FTE – 1700 raziskovalnih ur, ki jih je financirala ARRS

^{b)} CI10 – število čistih citatov znanstvenih del v desetih letih pred koncem obdobja

3 Raziskovalna infrastruktura

Leta 2009 je bil na pobudo takratne vodje programske skupine prof. dr. Marije Gorenšek na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani ustanovljen **Raziskovalni infrastrukturni center** RIC UL NTF, ki je sestavni del Mreže raziskovalnih infrastrukturnih centrov Univerze v Ljubljani (MRIC UL). RIC UL NTF vodi asist. dr. Barbara Golja, njegovo izvajanje pa zagotavlja ARRS v obsegu 0,8 FTE. RIC UL NTF združuje vso veliko raziskovalno opremo Naravoslovnotehniške fakultete ter kot tak daje podporo tako znanstvenoraziskovalnemu, pedagoškemu kot strokovnemu delu na področjih tekstilnih, grafičnih in metalurških proizvodnih tehnologij, geotehnologije, rudarstva in geoinženirstva, geologije in varstva okolja.

Delovanje RIC UL NTF je izjemno pomembno za raziskovalno delo v okviru raziskovalnega programa P2-0213 Tekstilije in ekologija, saj zagotavlja nemoteno delo na laboratorijski strojni opremi, namenjeni za predenje filamentne preje iz taline, izdelavo tkanin in pletiv, plemenitenje ploskovnih tekstilij in njihovo nego, mikrokapsuliranje, 3-D tisk in izdelavo embalaže. Prav tako nam daje kakovostno strokovno podporo pri analitskih metodah proučevanja kemijske strukture, morfologije, mehanskih, fizikalnih in termičnih lastnosti tekstilnih in drugih polimernih materialov ter reoloških lastnosti tekočin. V sodelovanju z RIC UL NTF člani programske skupine skrbimo za posodabljanje raziskovalne opreme, kjer je pomembna naša prijava na javne razpise ARRS za sofinanciranje nakupa opreme v okviru Paketov.

4 Sodelovanje pri projektih in programih

Nacionalni projekti in programi

Člani programske skupine smo bili in smo še vključeni v različne nacionalne projekte in programe. Kot koordinatorji ali sodelavci smo in še sodelujemo pri petindvajsetih domačih **projekti ARRS**, od tega pri šestih **temeljnih** (J1-7148, J2-2223, J2-8599, J5-5535, J5-8230 in J5-9437), šestnajstih **aplikativnih** (L1-5453, L2-0811, L2-2068, L2-3227, L2-4377, L2-5097, L2-5571, L2-6255, L2-6323, L2-6327, L2-6330, L2-6419, L2-7228, L2-9051, L2-9199 in L2-9278), treh **ciljnih** raziskovalnih (M2-0001, M2-0104 in V4-1138) in dveh **podoktorskih temeljnih** (Z2-9250 in Z2-9271). Pri raziskavah tesno sodelujemo s številnimi raziskovalnimi in izobraževalnimi institucijami v Sloveniji, med katerimi naj posebej omenimo Kemijski inštitut, Institut Jožef Stefan, Kmetijski inštitut Slovenije, Inštitut za celulozo in papir, Zavod za gradbeništvo, Filozofsko fakulteto, Pedagoško fakulteto, Fakulteto za farmacijo, Fakulteto za kemijo in kemijsko tehnologijo, Biotehniško fakulteto, Fakulteto za strojništvo in Zdravstveno fakulteto Univerze v Ljubljani ter Univerzo v Mariboru. Izjemno pomembno je tudi naše odlično sodelovanje s slovensko tekstilno, kemijsko ter papirno in grafično industrijo ter malimi in srednje velikimi podjetji. Kot partnerji sodelujemo pri programu **CEL. KROG**: Izkoriščanje potenciala biomase za razvoj naprednih materialov in bioproizvodov (1.9.2016–30.6.2020; program Strategije pametne specializacije), ki ga financirata Ministrstvo za izobraževanje, znanost in šport republike Slovenije in Evropski sklad za regionalni razvoj.

Kot partnerji sodelujemo pri projektu **RESTED**: Responsible Research and Innovation in Textile and Education introducing novel pedagogic paradigms and sensitization for sustainable circular economy (1. 10. 2018–30. 9. 2020), ki ga financira nemško Ministrstvo za izobraževanje in raziskave (BMBF) (International Cooperation in Education and Research – Eastern and South Eastern European Regions).

Kot zunanji raziskovalci smo sodelovali pri dveh, danes pa sodelujemo pri enem nacionalnem projektu Republike Hrvaške, ki se izvajajo na Tekstilno-tehnološki fakulteti Univerze v Zagrebu.

EU in drugi mednarodni projekti in sodelovanje

Smo partnerji pri EU projektu **APPLAUSE**: From harmful to useful with citizens led activities (1. 11. 2017–31. 10. 2020; Urban Inovative Actions).

Kot koordinatorji ali partnerji smo uspešno zaključili en projekt EU in tri mednarodne projekte, in sicer:

- **TECLO**: Future textile and clothing managers for export, marketing, innovation, sustainability and entrepreneurship oriented companies (1. 12. 2014–30. 11. 2016; Erasmus+ Programme: Knowledge Alliance),
- **EcoPaperLoop**: Eco Design for the Enhancement of Central Europe Paper Based Products Recycling Loop (1. 9. 2012–31. 12. 2014; Evropski regionalni razvojni sklad) in
- **E!4043 NANOVISION**: Nanosilver for Multi-purpose Textiles (3. 1. 2007–2. 1. 2010; Eureka),
- **Creating e-library Integrated in Faculty Information System** (1. 9. 2004–31. 8. 2006; TEMPUS).

Kot člani upravnega odbora smo oziroma še sodelujemo v **šestih akcijah COST** (COST Action MP1105, COST Action CA17107, COST CA 16227, COST Action FP1405, COST Action FP1104, COST Action FP1003).

V okviru **šestnajstih bilateralnih projektov** smo oziroma še sodelujemo s sorodnimi institucijami v ZDA, Rusiji, Madžarski, Turčiji, Poljski, Republiki Srbiji, Hrvaški ter Bosni in Hercegovini.

5 Vzgoja kadrov

Člani programske skupine smo v vseh dvajsetih letih delovanja na raziskovalnem programu P2-0213 Tekstilije in ekologija opravljali tudi za nas izjemno pomembno poslanstvo, in sicer prek pedagoškega

in raziskovalnega procesa prenašali znanje na študente in mlajše sodelavce. Pod našim mentorstvom je bilo uspešno zaključenih:

- **25 doktoratov znanosti,**
- **15 magisterijev znanosti,**
- **461 univerzitetnih diplomskih del in**
- **268 diplomskih del na I. in II. stopnji bolonjskih študijskih programov.**

6 Prestižne nagrade članov programske skupine

Člani programske skupine smo dobili tudi različne nagrade in priznanja, v zadnjih petih letih kar tri.

Z nagrado **Mentorica leta 2015**, ki jo podeljuje Društvo mladih raziskovalcev Slovenije, smo pridobili prestižni naslov najboljše slovenske mentorice mladim raziskovalcem in doktorskim študentom.

Raziskovalni dosežek Večfunkcionalni visokoobstojni film sol-gel je bil izbran kot eden od desetih **najodmevnejših raziskovalnih dosežkov Univerze v Ljubljani v letu 2016**. Dosežek vključuje nov postopek priprave vodo- in oljeodbojne, protimikrobne in ognjevarne aperture za celulozna vlakna in je nastal v sodelovanju z raziskovalci Kemijskega inštituta.

Prejeli smo tudi »**Rektorjevo nagrado za najinovacijo Univerze v Ljubljani 2015**«. Inovacija, tiskarska barva za ireverzibilne temperaturne indikatorje z nizko temperaturo aktivacije, ki je uporabna za temperaturne indikatorje v tiskani ali premazni obliki, je nastala v sodelovanju z raziskovalci Kemijskega inštituta.

7 Organizacija simpozijev

Člani programske skupine si močno prizadevamo pri organizaciji vsakoletnega simpozija o novostih v tekstilstvu (SNT), letos že 48. SNT, ki poteka na Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Simpozij je pomembna povezava med raziskovalnimi institucijami in gospodarstvom ter udeležencem zagotavlja platformo za raziskovalno in strokovno razpravo.

Kot vodje programskih in/ali organizacijskih odborov smo sodelovali tudi pri pripravi naslednjih mednarodnih znanstvenih srečanj:

- 37th International Symposium on Novelty in Textiles, 2nd International Symposium on Novelty

in Graphics in 7th International Symposium of SCA: Colors of National Symbols, ki so potekali od 15. do 17. 6. 2006 v Ljubljani,

- 41st International Symposium on Novelties in Textiles in 45th International Congress IFKT, ki sta potekala od 27. do 29. 5. 2010 v Ljubljani sočasno s 5th International Symposium on Novelties in Graphics,
- 16. svetovne tekstilne konference AUTEX 2016, ki je potekala od 8. do 10. 6. 2016 v Ljubljani, in
- 8. mednarodne konference o informacijski in grafični tehnologiji, ki je potekala od 7. do 8. 6. 2018 v Ljubljani.

8 Uredništvo

V uredniški dejavnosti smo zelo aktivni. Smo glavni in odgovorni uredniki ter predsedniki Časopisnega sveta revije *Tekstilec*, ki je edina nacionalna revija s področij tekstilne in oblačilne tehnologije ter dizajna in marketinga tekstilij in oblačil. Revija *Tekstilec* je od leta 1989 vključena v bazo SCOPUS, od leta 2015 pa tudi v bazo Web of Science – ESCI.

Smo tehnični uredniki revije *Knitting Trade Journal* in vabljeni uredniki revije *Coatings*.

Kot člani mednarodnega uredniškega odbora delujemo pri revijah: *Textile & Leather review*, *Glasnik hemičara, tehnologa i ekologa Republike Srpske*, *Journal of Graphic Engineering and Design*, *Acta Graphica* in *Bioencapsulation Innovations : News and Newsletters*.

9 Članstvo v znanstvenih oziroma strokovnih združenjih

Smo člani upravnega odbora mednarodnega znanstvenega združenja **AUTEX** in upravnega odbora Mednarodnega združenja pletilskih tehnologov **IFKT**. Predsedujemo tudi slovenski nacionalni sekciji IFKT. Smo člani Evropske tekstilne tehnološke platforme, Zveze inženirjev in tehnikov tekstilcev Slovenije in Društva inženirjev in tehnikov papirništva Slovenije.

Prispevek je pripravila red. prof. dr. Barbara Simončič, vodja raziskovalne skupine P2-0213.

Kreatorji/Creators

Pregledna razstava izbranih del diplomantov oblikovanja tekstilij in oblačil
Muzej za arhitekturo in oblikovanje, 16. 5.–29. 9. 2019

V sklopu dogodkov ob praznovanju stoletnice Univerze v Ljubljani predstavlja Katedra za oblikovanje tekstilij in oblačil Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani v sodelovanju z Akademijo za likovno umetnost in oblikovanje Univerze v Ljubljani in Centrom za kreativnost in Muzejem za arhitekturo in oblikovanje prvo pregledno razstavo izbranih del diplomantov oblikovanja tekstilij in oblačil. Razstava, ki jo lahko dojemamo tudi kot prvo pregledno predstavitev ustvarjalcev sodobne slovenske mode, ponuja vpogled v izjemen obseg in širino ter vpliv kreativnega delovanja izbranih avtorjev, pa tudi v vpetost slovenskega modnega in tekstilnega oblikovanja v lokalno in mednarodno okolje.

Sodobno slovensko modno in tekstilno oblikovanje je zelo mlada panoga. Pri razvoju področja je imela bistveno vlogo Katedra za oblikovanje tekstilij in oblačil Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, kjer so se kalili vsi vodilni ustvarjalci slovenskega prostora. Konceptualna razstava skozi izbrane projekte in avtorje, ki pomenijo mejnike na poti vzpostavljanja sodobne slovenske mode, ponuja vpogled v polpreteklo zgodovino modnega in tekstilnega oblikovanja.

Razstava je prvi korak k sistematičnemu dokumentiranju in prepoznavanju sodobnega slovenskega modnega in tekstilnega oblikovanja kot pomembne veje kreativnih industrij našega prostora. Ključni akterji razstave (nekdanji študenti) so oblikovalci, tako tisti, ki delujejo doma, kot drugi, ki zelo uspešno presegajo lokalne okvire in aktivno delujejo v zahtevni svetovni modni industriji. **Kreatorji** so pionirji, eminence ali mladi entuziasti, ki so ustvarili oziroma soustvarili slovenski modni ekosistem ali kako drugače pustili neizbrisni pečat pri njegovem vzpostavljanju.

Razstava predstavlja raznolikost del več kot 70 diplomantov in magistrantov oblikovanja tekstilij in oblačil, ki uspešno delujejo ali so delovali na različnih kreativnih področjih: modno oblikovanje, oblikovanje tekstilij in modnih dodatkov, kostumografija, tekstilna umetnost, modni video in stilizem. Celostna grafična podoba je nastala v sodelovanju z Akademijo za likovno umetnost in oblikovanje Univerze v Ljubljani.

Razstava, podprta s spremljevalnimi dogodki, bo odprta od maja do septembra 2019 ter bo domačim in tujim obiskovalcem omogočila vpogled v raznolikost, širino, kreativni potencial in kratko zgodovino slovenskega modnega in tekstilnega oblikovanja.

Predstavljeni avtorji:

Aleksandra Bršan, Almira Sadar, Ana Jelinič, Andreja Špegel, Anja Dragan, Akultura /Alenka Globočnik/, Arijana Gadžijev, Barbara Podlogar, Barbara Vrbančič, Belinda Radulović, Cliché /Jelena Pirkmajer/, Dajana Ljubičič, Darja Malešič, Darja Miklaužič, Darja Rant, Elena Fajt, Farandula /Tinka Domjan, Mateja Krof/, Irena Rojs, Ivan Rocco, Iztok Hrga, Jana Mršnik, Jana Zornik, Janja Videc, Jessica Jagec, Leonora Jakovljevič, Maja Ferme, Maja Mehle, Metod Črešnar, Mila Krasna /Minka Rozman/, Mojca Celin, Monika Lorber, Nataša Hrupič, Nataša Peršuh, Neli Štrukelj, Nika Ravnik, Olgafacesrok /Olga Košica/, Oloop /Katja Burger, Jasminka Ferček, Tjaša Bavcon/, Peter Movrin, Petja Zorec, Petra Grmek, Sanija Reja, Sanja Grcić, Sara Valenci, Shirting /Elena Fajt, Lucija Jankovec, Dejan Krajnik, Neja Kaligaro/, Sofia Nogard /Mija Curk, Boštjan Mlajč/, Sonja Šterman, Tanja Devetak, Tanja Nuša Kočevlar, Tanja Zorn Grželj, Tina Gorjanc, Tijana Todorović, Tina Verbič, Tjaša Zalar, Urška Sadar, Draž pletenine /Urška Draž (in Tomaž Draž)/, Urška Zajc Knez, Vesna Mirtelj, Young@Squat # 1 /Petja Zorec, Peter Movrin, Ivan Rocco, Dajana Ljubičič, Katja Magister, Nina Tomažin, Nena Florjančič, Špela Hvale, Sanija Reja, Anđela Lukanović/, Young@Squat # 2 /Maja Leskovšek, Barbara Krmelj, Sara Valenci, Timotej Bistan, Barbara Vrbančič, Sofija Urumović, Matic Veler/, Zoran Garevski

Ustvarjalci razstave:

- Koncept in oblikovanje razstave: Katedra za oblikovanje tekstilij in oblačil Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje, Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani (NTF)
- Kustosinji: Nataša Peršuh in Elena Fajt (NTF)

- Strokovna sodelavka: Maja Vardjan (Muzej za arhitekturo in oblikovanje, MAO)
- Asistentka: Petja Zorec (NTF)
- Grafično oblikovanje: Črt Matej in Sara Sešlar (Akademija za likovno umetnost in oblikovanje)
- Koordinator projekta: Nikola Pongrac (MAO)
- Digitalna podpora: Tanja Nuša Kočever in Veronika Štampfl (NTF) ter Edin Nasufović
- Tehnične sodelavke: Nataša Hrupič, Alenka More in Marjeta Čuk (NTF)
- Tehnična ekipa: Matjaž Rozina in Tadej Golob (MAO)

KREATORJI CREATORS

16. 5.

29. 9.
2019

Muzej
za arhitekturo
in oblikovanje

Otvoritev:
19.00

Pregledna razstava
izbranih del diplomantov
oblikovanja tekstilij in oblačil

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



Vabilo na razstavo (avtorica obleke: Petja Zorec, foto: Urša Premik)





Foto: Peter Giodani

Prispevek je pripravila red. prof. Elena Fajt.

Tehnike barvanja šibori z japonsko umetnico Hisako Tokitomo ob 100-letnici Univerze v Ljubljani

Na OTGO, na Katedri za tekstilno in oblačilno inženirstvo, smo gostili japonsko umetnico gospo Hisako Tokitomo in njeni asistentki, go. Michiko Matsunaga in go. Taeko Takeuchi, ki gojijo tradicionalno japonsko tehniko barvanja šibori. Obisk je prek japonskega veleposlaništva v Sloveniji podprlo japonsko ministrstvo za kulturo, umestili pa smo ga med dogodke ob 100. obletnici ustanovitve Univerze v Ljubljani.

Pripravili smo delavnico za študente NTF OTGO (16. aprila 2019) in za zunanje udeležence (17. aprila 2019). Od 11. do 23. aprila pa je bila v Mitnici postavljena tudi razstava šibori umetniških izdelkov gospe Tokitomo.

Gospa Tokitomo je najprej na predavanju predstavila zgodovino barvanja šibori na Japonskem, tradicionalne materiale in vzorce. Razložila je tudi zapletena pravila in predpise, kdo je smel izdelovati šibori in kdo ga je smel nositi. Nekatere barve in vzorci so bili rezervirani za plemstvo, nekateri celo izključno za cesarja.

Po predavanju je udeležencem razdelila bele bombažne kose blaga in različne pripomočke, kot so bambusne palice, gumice, vrvce, cevi, bombažni

kosmiči, igle, niti in drug material, s katerim si pomagamo pri izdelavi vzorcev.

Pri tehniki šibori se belo blago mehansko rezervira na različne načine, in sicer z zlaganjem, prevezovanjem, gubanjem in/ali šivanjem. Nato se blago barva v hladni raztopini barvila indigo. Na mestih, ki so bila mehansko rezervirana, barvilo ne doseže blaga in zato ostane neobarvano. Preostali del blaga se pobarva v modro. Tako nastanejo različni vzorci. Na delavnici smo poleg barvanja z indigom barvali tudi z barvilom lubja mirte, ki blago obarva rumeno, in z barvilom brazilskega lesa, ki daje rdečo barvo.

Vsak udeleženec je zložil svoj kos blaga po svojih željah, nato pa smo jih v laboratoriju pobarvali v velikih vedrih – 10 minut namakanja v indigu, kratko spiranje z vodo, razvijanje in sušenje. Po nekaj minutah se je razvila končna modra barva in izdelek je bil gotov. Gospa Tokitomo nas je opozorila, da vzorcev vsaj nekaj tednov ne smemo prati, da se barvilo popolnoma veže na vlakna. Udeleženci so na obeh delavnicah s pomočjo različnih tehnik prevezovanja in zlaganja izdelali čudovite vzorce z naravnim indigom na bombažnih in svilenih tkaninah.





Prispevek so pripravile Petra Forte Tavčer, Marija Gorjanc in Mateja Kert.

Predstavitev na sejmu Heimtextil 2019

Mentorice: prof. Marija Jenko, doc. Katja Burger Kovič, asist. Arijana Gadžijev in asist. Jana Mršnik
Tehnični sodelavci: Marjeta Čuk, mag. Stanka Kek in Andrej Viler

Z veseljem poročamo, da je bila januarja 2019, na največjem mednarodnem strokovnem sejmu tekstilij za dom, gospodinjstvo in opremo objektov na svetu – Heimtextil v Frankfurtu, že četrto leto zapored predstavljena tudi Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje, Katedra za oblikovanje oblačil in tekstilij. Kolekcije tekstilnih vzorcev študentov prve stopnje študija oblikovanja oblačil in tekstilij ter posamične kolekcije tekstilij izbranih magistrskih študentov smo razstavljali v okviru sekcije **New & Next**, skupaj z nekaterimi drugimi mednarodnimi fakultetami in akademijami ter mladimi tekstilnimi podjetji in blagovnimi znamkami.



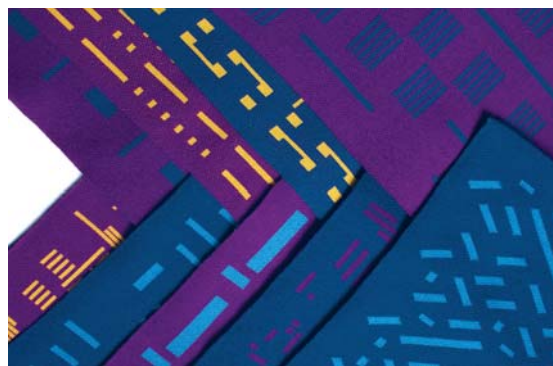
Predstavitev na sejmu Heimtextil, sekcija New&Next, januar 2019 – Foto: Jana Mršnik



Predstavitev na sejmu Heimtextil, sekcija New&Next, januar 2019 – Foto: Jana Mršnik

Osnova za razvoj kolekcij v drugem in tretjem letniku prve stopnje študija je bil zbadljiv, hudomušen in provokativen naslov naloge pri predmetih Oblikovanje tekstilij z naslovom **Krava, hlapec in kislo zelje**. Skozi razvoj naloge so se študenti poglobili v lokalno – mestno, vaško, družinsko – okolje in v njem poiskali vizualna izhodišča za izdelavo kolekcij tekstilij, izvedenih v tehnikah žakarskega tkanja, digitalnega tiska in sitotiska.

Absolventka magistrskega študija **Nina Glavič** je svoje delo predstavila skozi žakarsko pletene vzorce, v katerih so vpletene zgodbe njenih avtorskih fotografij. Oblikovanje vzorcev je za Nino Glavič najlepši del ustvarjanja, vzorci so medij, s katerimi pripoveduje svoje zgodbe. Avtorica zapiše: »Oblikovanje vedno začnem z iskanjem inspiracije, najpogosteje kar v arhivu avtorskih fotografij. Med prebiranjem fotografij začne v moji glavi mrgoleti na tisoče zgodb, ki čakajo, da jih prenesem v tekstilne vzorce. Zgodbe vzorcev so odprte različnim interpretacijam, z njimi pa žakarskim pleteninam dodajam novo vsebinsko dimenzijo. Predstavljene vzorce lahko razdelim v dve skupini. V prvo spadajo unikatni, geometrijski vzorci, katerih rdeča nit so bile »grafične« fasade in detajli eksterierjev. V drugi skupini so predstavljeni organski vzorci, ki so nastali v sklopu mojega magistrskega dela. Bogato izhodišče so mi pri oblikovanju bile mikrofotografije, ki že same po sebi vabijo k vstopu v neznan svet.«



Nina Glavič, kolekcija žakardnih pletenin, 2019 – Foto: Nina Glavič

Absolvent magistrskega študija **Lovro Ivančič** je na sejmu predstavil tekstilne eksperimente in vzorce, večinoma kompozite različnih materialov. Takole je

zapisal: »Razvijam jih z mislijo na interierje in način življenja v prihodnosti. Zavedam se, da se človek ne bo odmaknil od uporabe tekstila, saj mu daje občutek varnosti in mu ponuja toploto. Tekstil ima številne osnovne funkcije in lastnosti, dopušča pa tudi možnost nadgradnje. Zato ustvarjam kompozite dveh ali več materialov, ki jih povezujem glede na barvno kontrastnost in fizične lastnosti. Tako lastnosti določene tekstilije obogatim. Material oziroma kompozit z novim dodatkom pa postane večfunkcionalen. Uporabljam različne tekstilije, les, silikone, gume, lateks, paste in lepila. Inspirirajo me oblike iz narave, iz katerih ustvarjam organske vzorce.«

Absolventka magistrskega študija **Tina Gorkič** je predstavila kolekcijo tekstilij z naslovom Pletene strukture in o njih pravi: »Teksture predstavljajo avtorske osebne vtise – impresije, ki so se dan za dnem zbirale v meni v procesu kreativnega razmišljanja o tem, kako pretvoriti določen občutek v nekaj fizičnega. Interpretacija čustev in zaznavanj, kot nekakšni nefizično oprijemljivi skupki, se tako kaže v obliki abstraktnih pletenih tekstur, ki so bile izdelane na ročnem pletilnem stroju s tehniko sočasnega pletenja in tkanja ter pletenja in poznejšega zapletanja preje s kvačko na osnovno pletenino. Za predstavitev na tekstilnem sejmu so bili pripravljeni pravokotni primerki pletenih tekstur, veliki 40 x 50 cm. Teksture so izvedljive tudi v

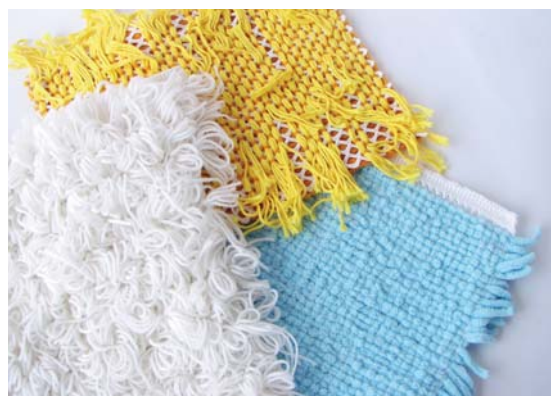


Lovro Ivančič, detajl tekstilije, 2019 – Foto: Lovro Ivančič



Lovro Ivančič, detajl tekstilije, 2019 – Foto: Lovro Ivančič

večjih dimenzijah, z največjo širino 90 cm in neomejeno dolžino. Tako je njihovemu uporabniku ponujena možnost različne uporabe v interierju. Dinamično teksturirane in pestro barvite teksture se lahko uporabijo kot manjši pogrinjki, malo večje preproge ali zgolj kot pletena dekoracija na steni.«



Tina Gorkič, pletenine in ročno tkanje, 2019 – Foto: Tina Gorkič

Dela sodelujočih študentov so bila na sejmu prvič tržno predstavljena in bila na voljo za prodajo na mednarodnem tekstilnem trgu. V obliki tekstilnega gozda so v maju in juniju 2019 predstavljena tudi na razstavi v prostorih Muzeja za arhitekturo in oblikovanje v Ljubljani.

Pripravili doc. Katja Burger Kovič in
doc. dr. Tanja Nuša Kočever.

Nagrade za perspektivne na področju oblikovanja

Tradicionalni Mesec oblikovanja v Ljubljani vsako leto dobiva nove razsežnosti in tokratni obseg sodelujočih je zajel oblikovalski in ustvarjalni potencial v vsej regiji jugovzhodne Evrope. Regionalne in nacionalne nagrade za oblikovanje so bile podeljene 16. oktobra 2018. Dve nagradi za perspektivne na področju oblikovanja sta prejela tudi študentka Katedre za tekstilne materiale in oblikovanje, Jasna Štampfer in študent Katedre za konstruiranje in oblikovanje, Matic Ačko, oba s Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru.

Študentka Jasna Štampfer je absolventka študijskega programa 1. stopnje Tehnologije tekstilnega oblikovanja. Z veliko entuziazma raziskuje, oblikuje in realizira izdelke s področja oblikovanja oblačil, tekstilij in modnih dodatkov. Med študijem (2015–2018) je ustvarjala in uspešno predstavljala kreacije oblačil za projekte Niti mesta na temo Tekstilna industrija Maribora (slika 1). V tem času je sodelovala tudi pri projektih Pokrajinskega muzeja v Mariboru na tradicionalnem Mesecu mode v muzeju na temi Arhitektura in moda na temo Jožeta Plečnika (slika 2) ter na temo Uniforme. Aktivno se udeležuje natečajev in razpisov: Ekoci green design; Zveza prijateljev mladine (Oblačimo knjige); Skodelica kave; Spominki na temo Tekstilna industrija Maribor-jugoslovanski Manchester (slika 3); oblikovanje zunanosti Pokrajinskega muzeja Maribor (slika 4); Mala črna oblekica. V okviru študentskih inovativnih projektov je sodelovala pri projektu Paraplegiki in družbeno okolje in pri oblikovanju unikatnih izdelkov z zgodbo Pomurja. Svoje znanje je izpopolnjevala tudi z izmenjavo na fakulteti Ascoli Piceno v

Rimu. Zaradi interdisciplinarnega pristopa k oblikovanju in nastalih del si je prislužila nagrado za perspektivne na področju oblikovanja, ki jo je dodatno spodbudila k nadaljnjemu kreativnemu delu, saj že predano raziskuje vsebine naslednjih projektov.

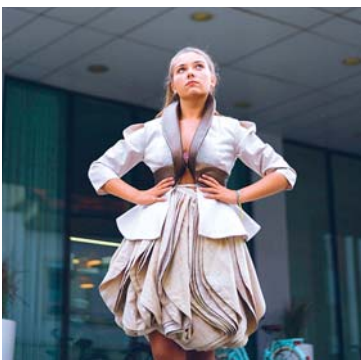


Slika 4: Sodelovanje pri oblikovanju zunanosti v Pokrajinskem muzeju Maribor

Matic Ačko je prejel nagrado za perspektivne na podlagi magistrskega dela, ki ga je končal pri predlagatelju za nagrado, doc. dr. Andreju Skrbinku. Njegova utemeljitev je vezana na magistrsko nalogo z naslovom »predstavitev družbenih konceptov s sredstvi sodobnega grafičnega in industrijskega oblikovanja«. V nalogi s pomočjo likovnega jezika in z metodami grafičnega in industrijskega oblikovanja družbeno-kritično osvetli pojme, kot so »diskriminacija«, »ignoranca« in »konformizem« tako, da spodbuja ponovni premislek teh pojmov in kritičen premislek oblikovanja ter njegove instrumentalizacije za prodajo in banalno ustvarjanje dobička.



Slika 1: Kreacija na temo Tekstilna industrija Maribora



Slika 2: Kreacija na temo Arhitektura in moda



Slika 3: Spominek Maribora: nahrbtnik Zlata lisica

Naloga je kritična refleksija družbe, tehnologije in njene vloge v civilizaciji. Ačko s konceptualnimi zasnovami logotipov, plakatov in industrijskih izdelkov prevede pojme »diskriminacija« (sliki 5 in 6), »ignoranca« (sliki 7 in 8) in »konformizem« (slika 9) v blagovne znamke do stopnje virtualnih prototipov, ki jih je mogoče proizvesti s sodobnimi postindustrijskimi tehnologijami, hkrati pa s kritičnim pristopom poseže na področje humanizma in refleksije socialnega sistema in vloge tehnologije v njem.



Slika 5: Konceptualna zasnova plakata na temo Diskriminacija



Slika 6: Logotip na temo Diskriminacija

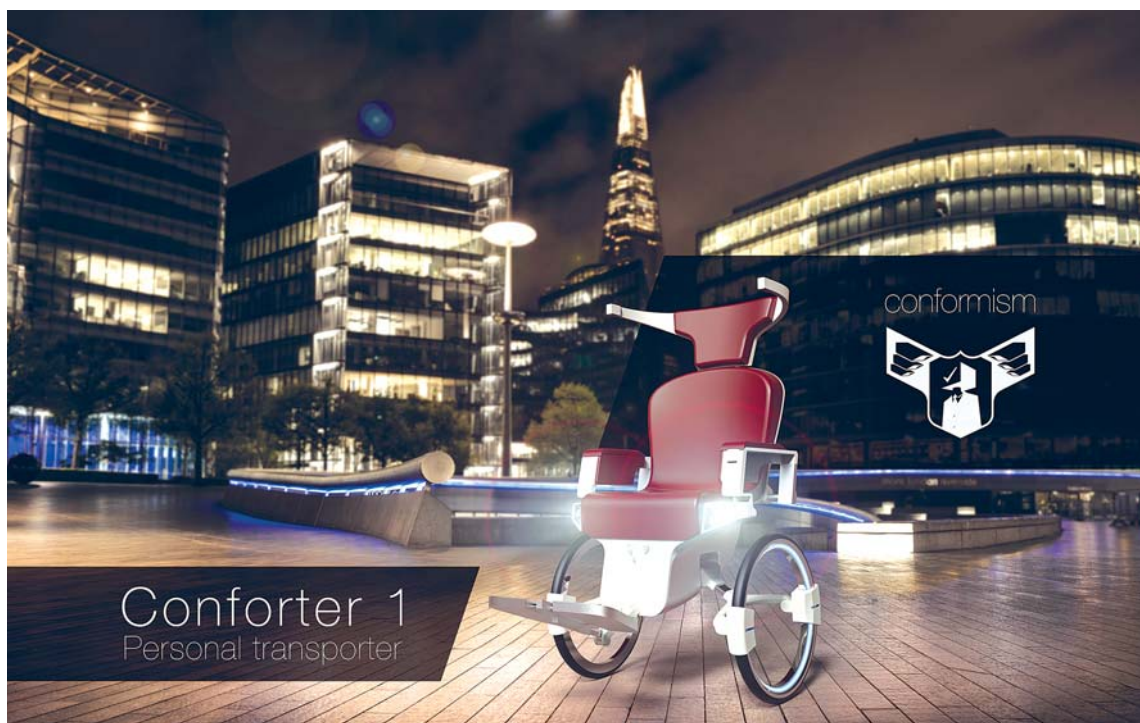


Slika 7: CR očala, Ignoranca



Slika 8: Konceptualna zasnova plakata na temo Ignoranca

Prispevek sta pripravila doc. dr. Sonja Šterman in doc. dr. Andrej Skrbinek, Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Smetanova 17, 2000 Maribor



Slika 9: Konceptualna zasnova plakata na temo Konformizem

KO-LAB / sodelovanja v modi

Pred štirimi leti je Li Edelkoort, ena najbolj znanih napovedovalk modnih smernic, v svojem manifestu objavila, da je mode, kakršno smo poznali, konec. Kot glavni vzrok je navedla izgubljeni stik mode s tem, kar se dogaja v svetu, in nepoznavanje želja potrošnikov. V manifestu kritizira modne šole, ki kljub novim ekonomijam s poudarkom na skupinskem delu, sodelovanju in izmenjavah, še vedno izobražujejo unikatne individualce.

Vendar je le leto zatem Vetements, modna znamka, ki deluje kot kolektiv modnih oblikovalcev, na svoji prvi predstavitvi na pariškem tednu visoke mode predstavila kolekcijo, v kateri je sodelovala z 18 različnimi modnimi znamkami.

Sodelovanje v oblikovanju v današnjem času kar cveti, modo je dodatno liberaliziralo in pripomoglo k novim vsebinam. Današnja moda je angažirana bolj kot kdajkoli prej, od današnjega modnega oblikovalca pa se poleg kreativnosti pričakujejo tudi kulturna izobraženost, socialna in politična občutljivost ter trajnostna ozaveščenost.

Vsakršno sodelovanje prinaša nekaj novega in pozitivnega za vse sodelujoče. Oblikovalci visoke mode sodelujejo s športnimi blagovnimi znamkami, modni

oblikovalci sodelujejo z različnimi umetniki, hitra moda sodeluje z luksuzno modo, modne znamke sodelujejo z lokalnimi skupnostmi in rokodelci ... Še pomembnejše za razvoj mode je dodelovanje z vrhunskimi tekstilnimi tehnologiji in znanstveniki.

Prav zaradi aktualnosti teme smo v letošnjem šolskem letu v okviru projektnih nalog pri predmetih Oblikovanje oblačil in Oblikovanje tekstilij razvijali različne oblike sodelovanja. Študenti so sodelovali z lokalnimi skupnostmi, različnimi zadrugami, rokodelci, podjetji, obrtniki, prijatelji, sorodniki, umetniki, sami med seboj ...

Pri sodelovanju so se znanja in izkušnje pretakali v obe smeri.

Prav tako so pri Huawei Slovenija študente povabili k sodelovanju pri oblikovanju modnih dodatkov za njihov najnovejši telefon.

Študentski projekti so bili v maju predstavljeni na zaključni modni reviji in tekstilni razstavi v Muzeju za arhitekturo in oblikovanje v Ljubljani.

Predstavitve je del praznovanja ob 100-letnici Univerze v Ljubljani.

Red. prof. Almira Sadar

O sodelovanju v modi

Zame je oblikovanje – v samem jedru razpeto med umetnostjo in znanostjo – oblikovanje povezav, oblikovalec pa vmesni člen, intuitivni in fizični prevajalec. Ker me zanima delovanje v sferi opolnomočenja posameznika in skupnosti, brez sodelovanja, ni ta, na katero lahko spustim svoja oblikovalska zrna. Prihodnost oblikovanja vidim v tesnem sodelovanju s skupnostjo in oblikovalcem, močno vpetim v družbeno dogajanje.

Doc. Katja Burger Kovič

Trajnostni projekti, socialno usmerjeni projekti, projekti sodelovanja, drugačni projekti, ki odkrivajo lokalne posebnosti, iskrene zgodbe, specifična znanja ipd. so aktualni in uspešni tudi pri najbolj naprednih globalnih modnih znamkah (Loewe, Prada ipd.). Kreativne rešitve, ki spoštujejo umetnost, naravo in človeka in ki nastajajo skozi vključevanje in skupinsko delo, so izziv sodobne mode in mladih modnih oblikovalcev.

Sodobni modni oblikovalci niso in ne morejo biti več introvertirani umetniki, ki bi ustvarjali v ateljejih. Kreativno vodenje danes pomeni večinoma potovati in delati v okolju različnih ekip.

Red. prof. Nataša Peršuh

V današnjem času, ko sta individualizem in konkurenčnost močni vrlini, je sodelovanje med različnimi vejami oblikovanja dobrodošel pristop, saj povezuje oblikovalce in njihovo delo, krepi in bogati strokovnost ter kakovost dela in ne nazadnje ozavešča ljudi o pomembnosti ter zavedanju oblikovanja kot nepogrešljivega dela kulture slehernega naroda. S sodelovanjem različne, morda celo na prvi pogled nezdržljive vsebine dobijo nov pomen, ki z domiselnimi in sodobnimi oblikovalskimi rešitvami težijo k odgovornejšemu odnosu do življenja in sveta, v katerem živimo.

Asist. Arijana Gadžijev

Kolab: plastenje vtisov, doživetij in vedenj v nove celote. Spremenijo se v risbe, ki presejajo druga čez drugo. Ponekod se zgostijo v nepričakovane obrise in pomene.

Red. prof. Marija Jenko

Študentom oblikovanja tekstilij in oblačil je bilo letos omogočeno pomembno sodelovanje z blagovno znamko Huawei Slovenija pri oblikovanju modnih dodatkov oziroma kreativnih preoblek za najnovejši mobilni telefon, Huawei P30 PRO.

Večnamenska naprava, ki je postala podaljšek našega telesa, nam omogoča povezanost z najbližjimi in vsem svetom. Postala je nepogrešljiv predmet vsakdana in odprla široko tržno nišo pri oblikovanju ovitkov, ki morajo biti hkrati funkcionalni in estetski. Upoštevajoč tehnološko izpopolnjenost mobilnega telefona in vizualno identiteto blagovne znamke so študenti s svojimi svežimi idejami in inovativnimi pri-

stopi, z uporabo različnih tekstilnih in tehnološko naprednih tehnik zasnovali estetske modne dodatke za zaščito in shranjevanje telefonov.

Asist. Petja Zorec

Sodobno modo zaznamujejo številne oblike sodelovanja, ki jih poganjajo raznoliki nameni ter interesi in ki ustvarjajo raznolike učinke. Nekatera zgolj re-producirajo obstoječi modni sistem, povečujejo prodajo in utrjujejo položaj blagovnih znamk na svetovnem trgu, druga predstavljajo modo iz cone udobja, jo spreminjajo v bolj demokratično, dostopno, odgovorno. Prav zadnja – hibridna povezovanja med oblikovanjem, umetnostjo, znanostjo in tehnologijo – so ključ sodobnega inovatorstva. Soočajo se s problemi sodobnega časa ter ustvarjajo procese in rešitve, ki vodijo k pozitivnim okoljskim in socialnim učinkom.

Red. prof. Elena Fajt



Maša Brna – Sodobni nomadi



Milena Zemljič – Kolekcija Jolly Roger



Vanja Peulić – Sineonix



Nina Žnidaršič – Sloveskimka



Živa Červek – Ajdek



Karin Gosenca – Modni dodatek za Huawei



Ines Čeperlin – Nagumbanje

Foto: Samantha Kandinsky

Sodelovanje študentov oblikovanja s podjetjem Dolejši modni gumbi

V izobraževalnem sistemu je ključnega pomena povezovanje teoretičnih znanj in praktičnih izkušenj. Pri oblikovanju izdelkov, tekstilij in oblačil je pomembno, da študenti pridobijo širši vpogled v materiale, tehnologije, modne smernice ter v dogajanje na trgu, ki pomembno vpliva na pristop k oblikovanju in na rezultate.

Tako je bilo povabilo podjetja **Dolejši modni gumbi, d. o. o.**, pravi izziv in je ponudilo širok nabor rešitev, saj je bila naloga zastavljena zelo široko, okoljsko odgovorno in z željo po doseganju inovativnih rešitev. Sodelovali so študenti dveh študijskih smeri **Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru**. Na dodiplomski stopnji so sodelovali študenti študijskega programa **Tehnologije tekstilnega oblikovanja** (TTO), na magistrski pa **Inženirsko oblikovanje izdelkov** (IOI). Potem ko smo 16. oktobra 2018 obiskali podjetje in si tam ogledali potek njihovega dela, smo se seznanili z nalogami, ki so bile zadane v treh smereh in bodo predstavljene nekoliko pozneje. Da bi lahko bolje razumeli naloge, se vrnimo na izhodiščno točko, izdelavo gumbov.

Gumbarstvo

Ne glede na nove tehnološke rešitve zapenjanja bi si današnja oblačila težko predstavljali brez gumbov, ki so postali simbol tekstilcev, pogosto tudi simbol sreče. Skozi zgodovino so se uporabljali gumbi iz žlahtnih in manj žlahtnih materialov, kar dokazujejo različni viri in najdišča. Zasledimo gumbe iz dragih kamnov, jantarja, stekla, različnih kovin, školjk, kosti, rogovja in slonovine, gline, lesa, kokosa in ekvadorskega oreha. Material, ki je v 20. stoletju zaradi svojih funkcionalnih in estetskih lastnosti dopolnil izbor ali nadomestil številne naštetje materiale, je plastika.

V Sloveniji je bilo gumbarstvo najbolj razvito v Šaleški dolini, zato ni naključje, da so razstavo Gumbi in gumbarstvo v Šaleški dolini gostili že v več mestih tega območja. Na njej je bila predstavljena zgodovina gumbarstva, na ogled so bili tudi gumbi, ki jih izdelujejo v podjetju Dolejši modni gumbi, d. o. o.

Začetek zgodbe o podjetju sega v čas, ko se je izučeni gumbar Štefan Dolejši preselil iz Češke v Slovenijo in tako na to območje prinesel veliko znanja in izkušenj. Delal je v različnih gumbarskih podjetjih in nazadnje odprl svoje podjetje. V družini Dolejši

že od leta 1938 prehaja znanje o izdelovanju gumbov iz roda v rod ter tako ohranja dolgoletno družinsko tradicijo. Podjetje Dolejši modni gumbi je danes največje v Sloveniji, saj izdeluje gumbe tako za domači trg kot tudi za zahtevne kupce po Evropi. Leta 2014 je vodenje podjetja prevzela vnukinja ustanoviteljica podjetja, mag. Nataša Dolejši, ki se uspešno sooča s konkurenco in s problematiko na področju gumbarstva, zaveda se pomena tržno zanimivih izdelkov ter ji je mar za okolje.

Strojna oprema podjetja je namenjena izdelavi gumbov in dodatkov iz umetnih mas ter iz naravnih materialov, kot so školjkovine, les, kokos, ekvadorski oreh in rogovi. Materiali, ki so bili modni v posameznih obdobjih 20. stoletja, se iz obdobja v obdobje spreminjajo in sledijo trendom.

Gumbi iz poliestrskih mas so pralni pri 60 °C ali 95 °C, prenesejo likanje pri temperaturi 200 °C in se lahko kemično čistijo. Na gumbih dosegajo različne efekte, strukture, vzorce, imajo odlično barvno obstojnost. Obarvajo jih lahko v popolnoma enake odtenke, kot so tkanine, za katere so namenjeni, kar se v praksi pogosto izkaže kot pomembna konkurenčna prednost. Sprejemajo tudi naročila za minimalne količine gumbov, kar v večjih podjetjih ni vedno mogoče, sploh pa v kratkih dobavnih rokih, ki jih pogosto zahteva modna industrija.

Tako kot številne druge industrije je tudi gumbarstva žal izpostavljena poceni konkurenci iz nekaterih delov sveta, kar vpliva na konkurenčnost cen tako na domačem trgu kot v tujini. To je eden od problemov, s katerimi se sooča podjetje in ne glede na to, da dosegajo vrhunske rezultate in s kakovostnimi izdelki zadovoljijo tudi najzahtevnejše kupce, iščejo nove možnosti in nove rešitve za izdelke, ki ne bi bili tako ozko vezani na tekstilno industrijo. In tukaj je prva izmed nalog, ki so jo dobili študenti oblikovanja: oblikovati izdelke, narejene po tehnologiji, ki jo v podjetju že imajo, iz istih materialov, kot izdelujejo gumbe oziroma iz alternativ, ki jih je mogoče uporabiti v obstoječem strojnem parku.

Gumbi iz poliestrske mase in ekološki problemi z ostanki iz proizvodnje

Poliester je polimer, ki ga podjetje dobi v tekoči obliki. Plastična poliestrska masa ima največji delež

gumbv v podjetju. Izdelava gumbv od materiala v tekoči masi do končanih gumbv z različnimi poobdelavami je lepo predstavljena na videoposnetku, ki je dosegljiv na povezavi <https://www.youtube.com/watch?v=J_hnDKDUWQ>.

Poliestrski masi dodajo utrjevalec in barvilo, nato mešanico v tekočem stanju vlivajo v vrtljivi boben (slika 1). Ustvari se lahko enobarvna površina, lahko pa se barve vlivajo po plasteh, kar pozneje pri



Slika 1: Boben, s pomočjo katerega iz tekoče mase z rotiranjem dobimo enakomerno debelo površino (fotografija z ogleda proizvodnje)

globinski obdelavi gumbv ustvarja posebne efekte. Prav tako se na površini plasti s pomočjo različnih tehnik ustvarjajo različni efekti. Masa se postopoma strjuje in nastane mehka plošča, ki jo še v nekoliko mehkem stanju vzamejo iz bobna ter položijo na ravno površino, da se še nekoliko strdi. Plošča je lahko debela največ 15 mm, dolga 1500 mm in široka do 600 mm. Ko se plošča strdi do določene trdnosti,

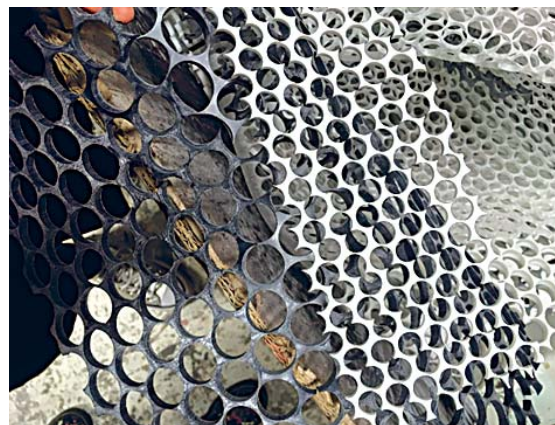


Slika 2: Modeli različnih velikosti za štancanje gumbv iz mehke površine poliestrske plošče (fotografija z ogleda proizvodnje)

je pripravljena za preoblikovanje. Dovolj mehka plošča je primerna za izsekovanje z vstavljenim orodjem za štancanje okroglih oblik in velikosti (slika 2), lahko se izrezujejo krogi s premerom 10 do 70 mm (slika 3). Celo ploščo ali ostanek od izsekanih delov (slika 4) lahko upogibamo in prilagodimo oblikam, na katerih plošča odleži do trdne oblike. Pri oblikovanju gumbv nato sledijo druge faze dela na stružnici, polirnem stroju, laserskem graviranju in barvanju.



Slika 3: Izsekan žeton in gumb, ki je nastal iz takšnega žetona (fotografija z ogleda proizvodnje)



Slika 4: Zavrženi ostanki iz proizvodnje (fotografija z ogleda proizvodnje)

Če pogledamo delež materiala, ki je uporabljen za gumbe, in delež ostanka, hitro vidimo, da je v proizvodnji gumbv veliko ostankov, kar ni niti ekonomično niti okoljsko sprejemljivo, zato je bilo treba iskati rešitve tudi v tej smeri. Žal tovrstne mase (duromer) ne moremo znova staliti in je še enkrat uporabiti. Mreža je po štancanju še vedno mehka in jo je mogoče preoblikovati. Tako je mreža z luknjami (slika 4) nova možnost za kreativnost, ki pa jo omejujejo krhka mesta med izsekanimi luknjami, namenjenimi gumbom. Ko se mreža strdi, postane krhka,

a je kljub temu uporabna za nove izdelke. Za katere izdelke bi lahko uporabili odpadno mrežo, pa je bila naslednja naloga, ki so jo reševali študenti.

Seveda so tu še ostanki mreže in materialov, ki ostanejo pri proizvodnji in jih ne morejo porabiti v noben namen. Zavrženi material zmeljejo, mleti drobir pa je lahko izziv za uporabo kot polnilo, za efekte pri novih gumbih, najpogosteje pa je žal neuporaben ostanek. Za ta problem so v podjetju že začeli iskati možnost ponovne uporabe. Kot izziv na tem področju je bila tretja naloga študentov, da najdejo rešitve za ostanki, ki bi jih lahko uporabili v kakršen koli koristen namen.

Študenti so ob raziskavi naloge izrazili zaskrbljenost zaradi materialov, ki so uporabljeni v proizvodnji gumbov. Poliestrska smola ne vsebuje škodljivih snovi, medtem ko razna barvila in stireni, ki se mešajo k poliestrskim smolam, zaradi določanja strukture plastiki spadajo med nevarne kemikalije predvsem zato, ker so škodljivi v stiku z očmi, nevarni so tudi ob stiku s kožo, pri zaužitju in vdihavanju. Glede na to je nastalo še nekaj idej, katere materiale bi bilo bolje uporabiti. Predlagana je uporaba druge vrste plastike, ki ni škodljiva za zdravje, se da reciklirati in preoblikovati v druge izdelke ali v istega za ponovno uporabo. Drugi predlog se nanaša na uporabo zgolj naravnih materialov, kar bi še dodatno okrepilo ugled podjetja. S temi koraki bi postal industrijski obrat prijaznejši za okolje, odpadne snovi bi se ob reciklaži ostankov popolnoma izničile.

Cilji in potek naloge

Podjetje Dolejši modni gumbi želi svoje poslovanje razširiti z izdelki, ki jih je mogoče izdelovati s pomočjo strojnega parka podjetja in znanja ter veščin zaposlenih. Ker v podjetju nimajo zaposlene osebe, ki bi se ukvarjala izključno z razvojem novih izdelkov, so želeli to priložnost ponuditi študentom oblikovanja. Zastavljeno je bilo, da bi izhodišča za ustvarjanje manjših dekorativnih predmetov oblikovali v nabor turističnih spominikov, izdelkov za dekoracijo interierja ali eksterierja, dekorativnih dodatkov za tekstil in oblačila ter nakit in modne dodatke.

Na uvodni ekskurziji smo se seznanili s postopkom izdelave osnovnega materiala, z izdelavo izdelkov ter s postopki njegove strojne obdelave ter videli, da v podjetju že poskušajo znova uporabiti odpadni material. Sledile so raziskave o trendih pri oblikovanju, še zlasti oblikovanju izdelkov iz plastike.

Spoznali smo različne vrste plastike. Njihove lastnosti se zelo razlikujejo, tako kot izzivi in problematika, povezana z njo.

Na podlagi vseh informacij so študenti oblikovali izdelke po treh konceptih, definirali namen uporabe ter najboljše izdelke vsake skupine predstavili naročniku. Prvi koncept je bil oblikovanje izdelkov iz poliestrske mase, ki nastanejo z izsekovanjem iz ravne plošče in so lahko izdelani s tehnologijo, ki jo ima podjetje. Drugi koncept je zajemal oblikovanje izdelkov, ki nastanejo s preoblikovanjem (krivljenjem, ukalupljanjem) ravne gladke ali perforirane (ostanek plošče) površine v nove oblike, kjer je treba predvideti določene nove prijeme in orodja. Pri tretji nalogi so upoštevali uporabo zmletih ostankov materiala iz proizvodnje.

Študenti so raziskali trg ter pripravili nabor skic, 3-D vizualizacij, barvnih izpeljank in predstavili namene uporabe. Prav tako so izdelali prototipe iz nadomestnih materialov, namenjene lažji predstavi naročniku za razvoj prototipov iz originalnih materialov v proizvodnji podjetja. Izbor najperspektivnejših predlaganih idejnih rešitev je bil predstavljen naročniku, večina izdelkov je še v fazi razvoja prototipov, nekateri pa so že realizirani.

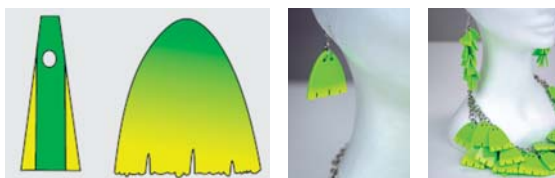
Rezultati dela

Študenti obeh študijskih programov TTO in IOI so oblikovali izdelke pri več predmetih pod mentorstvom doc. dr. Sonje Šterman ter dodatno po predmetih pod mentorstvom viš. pred. mag. Silve Kreševič Vraz (Oblikovanje modnih dodatkov) in viš. pred. mag. Marte Abram Zver (Barvne in prostorske študije). Rešitve pa so iskali tudi pri predmetu Multifunkcionalnost v oblikovanju.

Nastale rešitve so v nadaljevanju predstavljene kot skice, 3-D vizualizacije modelov in prototipi v različnih razvojnih fazah.

Novi izdelki iz znanih materialov in tehnologij

Nekateri predlagani izdelki, ki bi jih lahko oblikovali iz materialov po znanih tehnologijah proizvajalca, so predstavljeni v sklopu prve naloge. Nastali so različni modni dodatki, nakit (slika 5), dekorativni elementi na nahrbtniku (slika 6), obeski in stojala (slika 7), spominek – podstavek za pivo z laserskim graviranjem (sliki 8 in 9), gumbi (slika 10), gumbi (slika 10), obeski za hišne ljubljence (slika 11), broške, platnice za knjige in zvezke, igre (sliki 12 in 13), medalje, ročaji za omare in drugi izdelki.



Slika 5: Skica in fotografije nakita Ginko, Marine le Breton (Erasmus), foto Jure Zagoranski (IOI)



Slika 6: Razvoj nahrbtnika z dekorativnimi elementi plastične mase in avtorica kolekcije z modelom nahrbtnika in nakita Anja Stajniko (TTO), foto Jure Zagoranski (IOI)



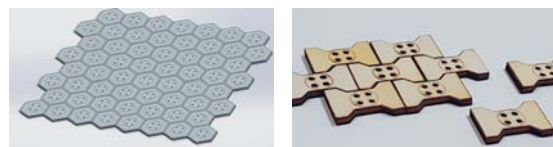
Slika 7: 3-D vizualizacija obeska za ključje in stojala za mobilni telefon, Blaž Črnič (IOI)



Slika 8: 3-D vizualizacija spominka in izdelek, laser-sko gravirana vezana plošča, Nik Bračič (IOI), foto desno Nataša Dolejši



Slika 9: 3-D vizualizacija spominka in izdelek, laser-sko gravirana vezana plošča, Peter Kolar (IOI), foto desno Nataša Dolejši



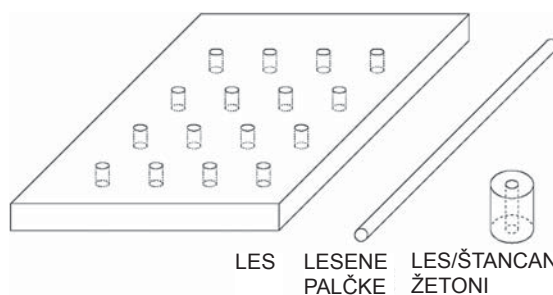
Slika 10: 3-D vizualizacija optimalne oblike gumba z minimalnim odpadom materiala, izdelani gumbi v variaciji oblike gumba, izdelani iz vezane plošče, Peter Kolar (IOI), foto desno Nataša Dolejši



Slika 11: 3-D vizualizacija obeska z imenom Za hišne ljubljence, in končan izdelek, Peter Kolar (IOI), foto desno Nataša Dolejši



Slika 12: Skica modela Stolp za kockanje, 3-D vizualizacija, in prototip, izdelan iz kapa plošče in pleksi stekla, Rok Kladnik (IOI), foto: Jure Zagoranski (IOI)



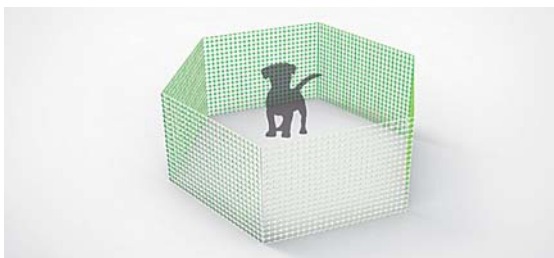
Slika 13: Načrt, 3-D vizualizacija igre 3-D 4 v vrsto in prototip iz vezane plošče in plastičnih žetonov, Rok Kladnik (IOI), foto: Jure Zagoranski (IOI)

Izdelki, jih lahko naredijo s preoblikovanjem in kombiniranjem materialov

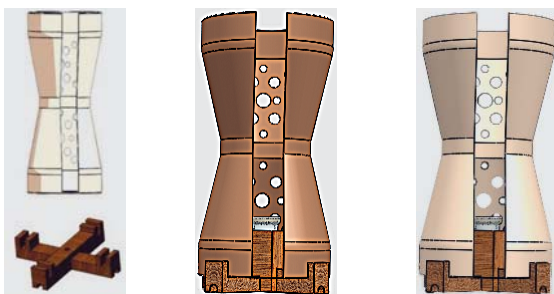
V okviru naloge so uporabljeni ostanki perforiranih mrež v kombinaciji z gladkimi površinami. Uporabljene v ravni obliki lahko kombiniramo s spremenjenimi oblikami, ki nastanejo z upogibanjem. Nastale so idejne rešitve za ograje za hišne ljubljence (slika 14 in 15), svetila (slike 16–19), podstavke za obutev, podstavke za posode za hišne ljubljence (slika 20), posode za mila (slika 21), odlagalne posode za ure (slika 22) in dežnike, stole in police (slika 23) ter ideje za druge izdelke.



Slika 14: 3-D vizualizacija uporabe mreže kot ograje za hišne ljubljence, Lucija Klosternek (IOI)



Slika 15: 3-D vizualizacija ograje za kužka, Lucija Klosternek (IOI)



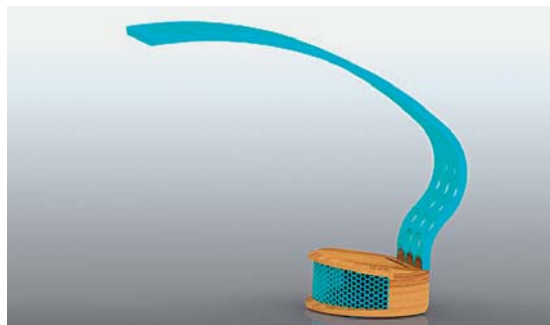
Slika 16: 3-D vizualizacija kolekcije svetil iz plastične mase, Monika Hudournik (IOI)



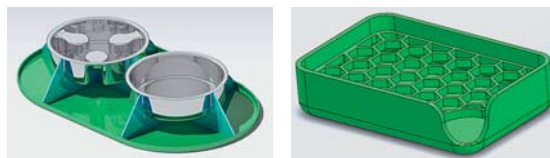
Slika 17 desno: 3-D vizualizacija uporabe mreže kot svetilo, Lucija Klosternek (IOI)



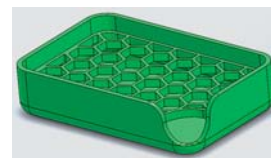
Slika 18: 3-D vizualizacija svetila iz ostanka plastične mase, Jana Kučej (IOI)



Slika 19: 3-D vizualizacija svetila iz ostanka plastične mase, Mirnes Bajić (IOI)



Slika 20: 3-D vizualizacija podstavka posode za hišne ljubljence, Blaž Dvorjak (IOI)



Slika 21: 3-D vizualizacija podstavka za milo, Aleš Gradišnik (IOI)



Slika 22: 3-D vizualizacija podstavka za uro, Aleš Gradišnik (IOI)



Slika 23: 3-D vizualizacija stola in polic iz ostanka plastične mase, Uroš Rozmarič (IOI)

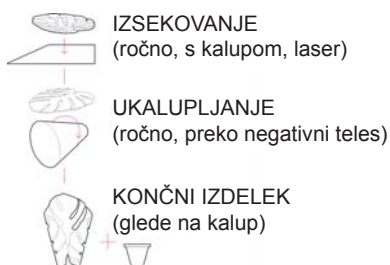
Izdelki, ki nastanejo s ponovno uporabo zavrženih materialov

Mlete dele mreže v podjetju že uporabljajo kot polnilo. Da bi zavrženemu materialu dali večjo vrednost, pa je nastalo nekaj novih izdelkov. Najpreprostejši so nastali z lepljenjem delov v različne oblike nakita (slika 24), ki s plastenjem pridobi na trdnosti, z različnimi izrezanimi polkrožnimi oblikami in efekti na površini pa pritegne pozornost.



Slika 24: Broška in prstan iz ostankov zavrženega materiala, Anja Stajniko (TTO), foto Jure Zagoranski (IOI)

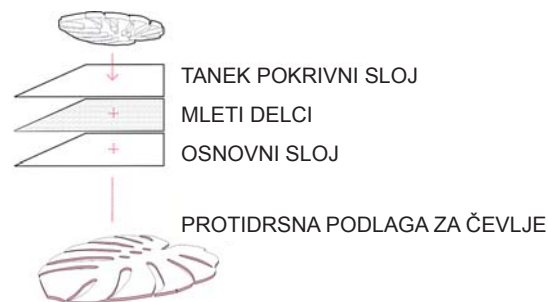
Zavrženi material je lahko tudi sestavni del novega izdelka. Tako je nastala serija izdelkov, pri katerih drobljeni deli zapolnijo prostor v plošči, uliti na novo in namenjeni za okrasne lončke za rože (slika 25), svetila (slika 26) in podloge za odlaganje obutve (slika 27). Ostanke bi lahko porabili tudi v terapevtske namene pri hoji po podlagi z vstavljenimi ostanki, ki bi tako imela masažni učinek.



Slika 25: Skica in koncept izdelave okrasnega lončka za rože, Nejc Dornik (IOI)



Slika 26: Izdelava ukalupljene oblike svetila, Nejc Dornik (IOI), foto Nataša Dolejši



Slika 27: Skica in koncept izdelave ter 3-D vizualizacija protizdrsne podlage za čevlje, Nejc Dornik (IOI)

Sklep

Sodelovanje z industrijo nam vedno znova podari nova (spo)znanja in izkušnje. Na pogled preprosti izdelki zahtevajo številne poglobljene študije in iskanje rešitev, ki ustrezajo času, prostoru, podjetju, so konkurenčne in okoljsko sprejemljive. Ne glede na to, kakšni uporabi so izdelki namenjeni, sta zanje pri oblikovanju potrebna tehten premislek in dober koncept. Študenti so delo opravili poglobljeno, iskali so kreativne rešitve ter pridobili nova znanja. V podjetju so se trudili slediti idejam in realizirati izdelke. Veseli smo, da je ponudba podjetja z našo pomočjo bogatejša za nekaj tržno zanimivih izdelkov za katere upamo, da bodo čim prej dosegljivi na trgu.

Pripravila doc. dr. Sonja Šterman,
Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo

Praktično usposabljanje

Na delo, slovenske vse hčere, sinovi, da rešimo rod svoj pred tujstva okovi!

Slovenski pregovor

„If you want to know the taste of a pear, you must change the pear by eating it yourself. If you want to know the theory and methods of revolution, you must take part in revolution. All genuine knowledge originates in direct experience.“

Mao Zedong

Izobrazba je vedno bila in vedno bo pomembna, saj se na njej gradijo temelji, vendar je veliko pomembnejše praktično spoznavanje dela. Najpomembnejše je, da stvar narediš sam, napneš možgane in prideš do rešitve, pridobiš izkušnje – samo tako lahko iz študenta nastane odličen strokovnjak. Snovi, ki jih obravnavamo v predavalnici, so osnove in detajli se velikokrat pozabijo, medtem ko napake, ki jih narediš med samim delom, postanejo ugotovitve, ki se zasidrajo vate in jih ne ponavljaš več. Fakulteta ti da veliko znanja, vendar nikoli ne smemo podcenjevati, koliko se je mogoče naučiti in koliko različnih informacij je mogoče pridobiti v »realnem svetu«, v podjetju.

Praktično usposabljanje je prvi pravi stik s trgom dela in industrijo in nekakšna vmesna faza, ki študentu ponuja nešteto možnosti. Pomaga mu ugotoviti, kam naj vodi svojo karierno pot. Če na praksi uživa in ga delo navdihuje, se lahko praktično usposabljanje razvije v prvo pravo službo.

Prav tako ni nič narobe, če se v delu, ki ga opravlja, ne najde, saj lahko tako prečrta eno vejo in se laže osredini na druge morebitne zaposlitve. Včasih je vse, kar potrebuješ, le to, da zožiš seznam.

Prav zato je pomembno, da veliki in mali podjetniki dajo možnost mladim ljudem, da spoznajo njihovo delo. Podjetja bi se morala zavedati pomembnosti pomlajevanja kadrov in kako zelo je pomembno, da študentom dovoljujejo, da pri njih opravljajo praktično usposabljanje. Medgeneracijski prenos znanja je dolgotrajen postopek, ki se ga je treba lotiti pravočasno. Opažam, da se v Sloveniji podjetja velikokrat poslužujejo taktike, da na novo zaposlijo delavca, tik preden se starejši delavec upokoji, kar še zdaleč ne dopušča dovolj časa za prenos vsega znanja in veščin, ki so za določeno podjetje vredna

zлата. To pa je sprto s temeljnimi načeli logičnega razmišljanja. Vendar se stvari počasi spreminjajo na boljše. Nekatera podjetja so to spoznala in so se s študenti prek različnih projektov začela povezovati že veliko pred koncem njihovega študija.

Podjetje, s katerim sem sodelovala sama, je Lisca, d. d. Tam sem opravila praktično usposabljanje, ki je bilo del mojega študijskega programa. Pri njih sem bila približno dva meseca v poletnem semestru 3. letnika. Na praktičnem usposabljanju sem se odločila, da bom diplomsko delo opravila v sodelovanju s tem podjetjem. V podjetju so mi pripravili okvirni program. Program praktičnega usposabljanja je obsegal naloge, s katerimi sem dobila dober pregled nad celotnim delom, ki se izvaja v Lisci, d. d.

Najprej sem se seznanila z nastajanjem izdelka, od razvoja do pakiranja. Predstavili so mi delo kreatorja, delo produktne vodje, načrtovanje proizvodnje, vhodno kontrolo materiala, krojilnico in končno kontrolo končnih izdelkov. Spoznala sem celoten proces razvoja izdelka.

Prakso sem opravljala na delovnem mestu konstruktorja krojev. Začela sem s konstrukcijo krojev perila in končala s konstrukcijo krojev kopalk.

Sprva sem se lotila izdelave mape s standardnimi šivi, kar mi je pozneje pomagalo pri šivanju določenih kosov perila in kopalk. Med izdelovanjem mape sem spoznala šivalne stroje, ki jih uporabljajo v podjetju.



Izdelava spodnjega perila (foto: arhiv Lisca)

Na oddelku konstrukcije krojev perila sem začela z ročnim konstruiranjem kroja že izdelanih hlačk, 'cute' srednje oblačilne velikosti M. Hlačke sem

nato skrojila in jih sešila. Izdelan model sem izmerila. Z merjenjem sem primerjala dimenzije izrisanega kroja in izdelanih hlačk, s čimer sem dobila pregled nad obnašanjem tekstilnega materiala med šivanjem (raztezanje, krčenje). Hlačke je oblekla testna oseba. Na podlagi opaženega slabšega prilaganja hlačk testni osebi sem kroj hlač popravila, da bi se popolneje prilegale telesu srednje oblačilne velikosti M. Osnovni kroj hlačk sem digitalizirala in ga obdelala v računalniškem programu Modaris. Sledila je priprava mape s skico modela od spredaj in zadaj, na kateri so bile označene linije merjenja. Vključena je bila tudi tabela dimenzij, ki jo je treba upoštevati pri določenem modelu, in kratka navodila za izdelavo ter opozorila šivilji. Računalniško sem v osnovni kroj vnesla popravke, na katere sem bila opozorjena med pomerjanjem. Popravljeni model hlačk sem skrojila iz istega materiala in jih sešila. Sledilo je ponovno pomerjanje modela hlačk. Najprej je testna oseba oblekla prvi prototip hlačk in nato drugega, popravljenega. Razlike med prilaganjem hlačk telesu so bile očitne, čeprav sem med prvim in drugim krojem hlačk ,cute' uporabila isto tekstilijo in kroj spremenila le za nekaj milimetrov.

Ker mi je časovni okvir praktičnega usposabljanja to dopuščal, sem enako kot za hlačke ,cute' naredila za osnovni model spodnje majice in kopalk – konstruiranje kroja, krojenje, šivanje, pomerjanje, merjenje, popravki kroja in ponovno krojenje, šivanje, pomerjanje in merjenje.

Delo s kopalkami me je najbolj navdušilo, saj sem delala z modelom, ki me je dizajnersko pritegnil. Oblekla sem že sešit model kopalk ter si zabeležila potrebne popravke na kroju. Izmerila sem svoje telesne mere in s pomočjo programa Modaris kroj kopalk spremenila tako, da se je skladal z mojimi

telesnimi merami. Kopalko sem sešila iz izbrane tekstilije. Tudi v tem primeru sem prišla do končnega kroja kopalk v dveh iteracijah izdelave kopalk in pomerjanja ter pripravila mapo z opisi za popravljen in nepopravljen model kopalk.

Med samim šivanjem perila in kopalk sem ugotovila, da imajo tekstilije pomembno vlogo pri končnem videzu in prilaganju določenega modela telesu. To sem želela še dodatno potrditi, zato sem drugi model kopalk, ki je bil z vidika kroja potrjen, sešila še iz druge, bolj prožne tekstilije. Razlika je bila očitna.

Tik pred iztekom prakse sem pripravila še okvirni materialni in časovni normativ izdelave za obravnavane modele perila in kopalk.

Preden sem prišla v podjetje na praktično usposabljanje, sem vedela, s čim se ukvarjajo. Poznala sem njihove kolekcije in okvirno tudi, kako posamezen kos perila nastane. Niti približno pa si nisem predstavljala, koliko truda in dela je treba vložiti že v najpreprostejši model hlačk ali nedrčka, da niti ne omenjam tistih kosov, ki so detajlno bolj dovršeni z različnimi kombinacijami tekstilij in bolj zapletenimi kroji. Vsak šiv, vsak sukanec, vsaka najmanjša stvar je skrbno premišljena. In v podjetju je veriga ljudi, ki se na svoje delo res spoznajo. Čisto vsak v podjetju prispeva svoj del, da je končni izdelek popoln. In zato je treba takšne izdelke ceniti ter biti nanje ponosen. Res je, da Liscini modeli perila in kopalk niso unikati, kljub temu pa sem spoznala, da je čisto vsak kos, ki ga vidimo v trgovini, edinstven, zato sem še bolj ponosna, da je razvit pri nas, v Sloveniji.

Jasna Štampfer, študentka Tehnologij tekstilnega oblikovanja, smer Oblikovanje in razvoj izdelka, Fakulteta za strojništvo, Univerza v Mariboru



Modeli perila in kopalk, ki sem jih izdelala med praktičnim usposabljanjem v podjetju Lisca, d. d.

Barvanje volne, bombaža in lanu z barvili, pridobljenimi iz tujerodnih invazivnih rastlin

Dyeing Wool, Cotton and Flax with Dyes Obtained from Invasive Alien Plants

Strokovni članek/Professional Article

Prispelo/Received 4-2019 • Sprejeto/ Accepted 5-2019

Izvleček

Barvanje tekstilij z barvili, pridobljenimi iz rastlin, je starodavna metoda plemenitenja tekstilij. Tujerodne invazivne rastline povzročajo s svojim širjenjem predvsem gospodarsko škodo. Da bi izkoristili njihov potencial, se v sklopu projekta APPLAUSE raziskuje tudi uporaba tovrstnih rastlin za pridobivanje barvil in barvanja tekstilij. V raziskavi je bilo proučevano barvanje volne, bombaža in lanu z naravnimi barvili, pridobljenimi iz korenike japonskega dresnika, cvetov zlate rozge in plodov octovca. Ekstrakti so bili pripravljani pri različnih pH (nevtrarno, kislo, alkalno) in v različno trdi vodi (trda, mehka). Barvanje je bilo opravljeno po izčrpalnem postopku, na različno predpripravljenih tekstilnih substratih (brez predpriprave ter čimžanje z bakrovim in železovim sulfatom). Barva vzorcev je bila izmerjena na refleksijskem spektrofotometru, vzorci so bili tudi skenirani. Rezultati so pokazali, da z vsemi tremi rastlinskimi vrstami lahko pridobimo barvila za barvanje tako beljakovinskih kot celuloznih vlaken. Z barvilom zlate rozge pridobimo predvsem rumena obarvanja, z barvilom plodov octovca pa predvsem roza in vijoličasta. Korenike japonskega dresnika omogočajo širši spekter barv – od rumene, roza, bordo do skoraj črne. Trdota vode ne vpliva na spremembo barvnega tona, ampak bolj na svetlost obarvanja.

Ključne besede: naravna barvila, naravna vlakna, invazivne tujerodne rastline, bombaž, lan, volna, japonski dresnik, octovec, zlata rozga

Abstract

Dyeing textiles using dyes extracted from a plant material is an ancient method of finishing textiles. Alien plant species have the tendency to spread to the degree that they cause damage predominantly to the economy. To take advantage of the potential offered by alien plant species, one of the objectives of the European project APPLAUSE is to use them for dye extraction and textile dyeing. In this research, the dyeing of wool, cotton and flax fabrics with natural dyes extracted from the Japanese knotweed rhizome, Goldenrod flowers and Staghorn sumac fruits was studied. The dye extracts were prepared at different pH values (neutral, acidic and alkaline) and in different water hardness (hard, soft). The dyeing was performed with the exhaustion method on differently pre-prepared textile substrates (without pre-preparation, mordanting with copper and ferrous sulphate). The colour of dyed textiles was measured using a reflectance spectrophotometer. Additionally, the samples were scanned. The results showed that all three plant species produce dyes used in dyeing protein and cellulose textiles. With the Goldenrod dye, the yellow coloration of textiles is acquired, while the Staghorn sumac predominantly yields pink and violet. The dyeing with the dye obtained from the Japanese knotweed rhizome enables a wider spectrum of colours on textiles – from yellows, pinks, bordeaux to almost black. The hardness of water does not change the colour hue; however, it does influence the lightness of the colour.

Keywords: natural dyes, natural fibres, invasive alien plants, cotton, flax, wool, Japanese knotweed, Staghorn sumac, Goldenrod

1 Uvod

Invazivne tujerodne rastline so tujerodne vrste, ki s svojim širjenjem ogrožajo biotsko raznovrstnost in negativno vplivajo na zdravje ljudi in gospodarstvo [1]. Po navadi se invazivne rastline naberejo in odpeljejo na sežig. Projekt APPLAUSE (sofinancira ga Urban Innovative Actions) obdeluje nerešena vprašanja glede ravnanja z invazivnimi tujerodnimi rastlinami (IAPS) v smislu pristopa zero-waste in krožnega gospodarstva. Japonski dresnik, zlata rozga in octovec so tujerodne invazivne rastline, ki imajo potencial za uporabo pri pridobivanju barvil in barvanju tekstilij. Žal o barvanju tekstilij s plodovi octovca nismo našli objavljenih raziskav. Octovec se veliko uporablja v prehrani, kot antioksidant za jedilno olje, za riževe prigrizke, kot protimikotično sredstvo za kruh, iz plodov pa se pripravlja tudi okusen »limonadni« napitek [2]. Japonski dresnik se uporablja v tradicionalni kitajski in japonski medicini za zdravljenje opeklin, ran, hepatitisa, kašlja in hipertenzije [3, 4]. Ker je japonski dresnik hitrorastoča rastlina in ima odličen preplet korenin, ki segajo globoko v zemljo, so ga v 19. stoletju prenesli v Evropo ter uporabljali za utrjevanje in stabilizacijo nasipov. Vendar se je hitro razširil na druga področja, njegova poraba ali žetev je pri nas zelo slaba ali je sploh ni (v primerjavi s Kitajci), zato je na našem območju klasificiran kot tujerodna invazivna rastlina. Korenike japonskega dresnika vsebujejo barvilo, ki se lahko uporabi za barvanje tekstilij. O barvanju tekstilij s koreniko japonskega dresnika je objavljena raziskava, pri kateri je bil alkoholni ekstrakt japonskega dresnika nanesen na plazemsko obdelan bombaž in bambusovo viskozo [5]. Tako obdelani vzorci so bili obarvani v rumeno in so

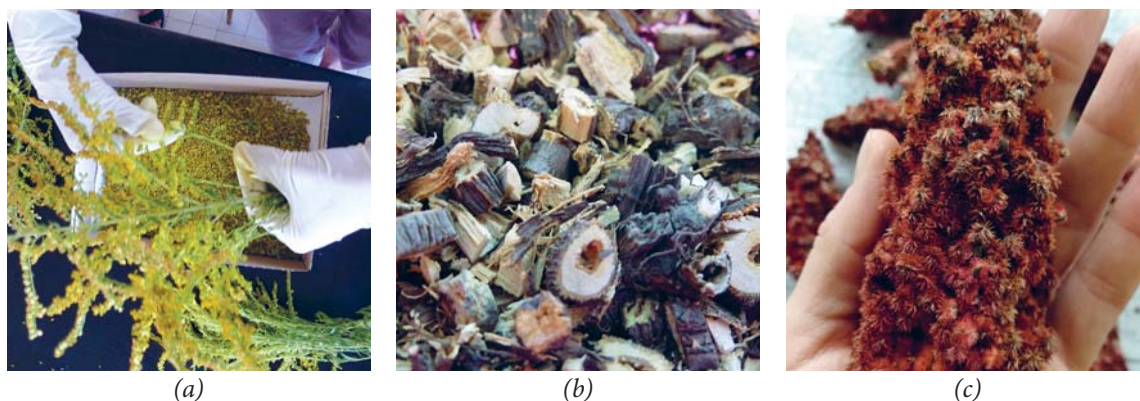
imeli protibakterijsko učinkovitost na *Staphylococcus aureus*. Obarvljivost bombaža z barvilom zlate rozge je bilo proučevano na različno obdelanem materialu, kot sta čimžanje z galunom ($\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \times 12\text{H}_2\text{O}$) in predobdelava s kationskim sredstvom. Predobdelava bombaža s kationskim sredstvom je bistveno povečala navzemanje barvila zlate rozge in izboljšala barvne obstojnosti na pranje, drgnjenje in na svetlobi [6]. Koncentrirano barvilo zlate rozge je bilo narejeno tako, da je bil v ekstrakt dodan železov sulfat [7]. Trdno barvilo je topno v razredčenih kislinah in se lahko uporabi za barvanje beljakovinskih in poliamidnih vlaken. Rezultati so primerljivi z obarvanji, kjer so se tekstilije barvale neposredno z vodnim ekstraktom barvila.

Namen naše raziskave je proučiti vpliv trdote vode, kislosti oziroma alkalnosti priprave barvilnega ekstrakta, rastlinske vrste in čimžanja na obarvljivost in barvo volne, bombaža in lanu. Cilj raziskave je bil doseči čim širši spekter barv pobarvanih tekstilij.

2 Eksperimentalni del

2.1 Material

Za barvanje smo uporabili 100-odstotno bombažno, laneno in volneno tkanino. Bombažna tkanina je bila industrijsko beljena, tkanini volne in lanu pa sta bili surovi in pripravljeni za barvanje. Rastlinski material, iz katerega smo pripravili ekstrakte za barvanje, je nabrala in dostavila Snaga, d.o.o. Rastlinski material je bil očiščen umazanije in posušen na zraku. Za pripravo ekstraktov smo uporabili cvetove zlate rozge (*Solidago canadensis*), korenike japonskega dresnika (*Fallopia japonica*) in plodove octovca (*Rhus typhina*) (slika 1).



Slika 1: Cvetovi zlate rozge (a), korenika japonskega dresnika (b), plodovi octovca (c)



Slika 2: Priprava barvilnih ekstraktov zlate rozge v trdi vodi: nevtralni pH (a), alkalni pH (b) in kisli pH (c)

2.2 Priprava barvalnih kopeli

Barvalne kopeli oziroma ekstrakte (slika 2) smo pripravili v trdi in mehki (deionizirani) vodi ter v nevtralnem, kislem in alkalnem mediju. Rastlinski material (20 g/l) smo prelili s hladno vodo in vse skupaj segrevali do vrenja ter barvilo 20 min ekstrahirali. V alkalno ekstrakcijsko zmes smo dodali 5 g/l Na_2CO_3 , v kislino pa 5 g/l CH_3COOH 80 %. Zmes smo odstranili z vira toplote in pustili stati dve uri ter jo nato precedili in filtrirali, da smo odstranili trdne delce rastlin. Tako pripravljen ekstrakt smo uporabili kot barvalno kopel.

2.3 Čimžanje

Vzorci tkanin smo pred barvanjem čimžali z bakrovim (CuSO_4) in železovim sulfatom (FeSO_4), v koncentraciji 2 g/l, kopelnem razmerju (KR) 1 : 50, pri sobni temperaturi, 10 min. Po čimžanju smo vzorce oželi in jih takoj barvali.

2.4 Barvanje

Nečimžane in čimžane vzorce volne, bombaža in lanu smo barvali v barvalnih kopelih (ekstraktih) po izčrpalnem postopku 60 min, pri kopelnem razmerju 1 : 50 in temperaturi 80 °C. Barvanje smo izvedli v laboratorijskem aparatu GyroWash.

2.5 Merjenje barve

Barvo vzorcev smo določili z merjenjem barvnih koordinat CIELAB na refleksijskem spektrofotometru Datacolor Spectraflash SF 600 PLUS-CT (Datacolor, ZDA). Meritve na spektrofotometru smo izvedli pri naslednjih pogojih: velikost merilne odprtine 6,6 mm, pet meritev na vzorcu, vključen zrcalni odboj, osvetlitev D65, 8° in štiri plasti vzorca.

3 Rezultati z razpravo

V preglednicah 1–3 so predstavljeni rezultati vrednosti CIELAB vzorcev volne, bombaža in lanu, pobarvanih z barvilom iz zlate rozge. Vzorci volne (preglednica 1), ki so bili barvani v ekstraktu zlate rozge, pripravljenem s trdo vodo, so na splošno svetlejši od vzorcev volne, barvane v ekstraktu zlate rozge, pripravljenem z mehko vodo. Odstopata vzorca, ki sta bila čimžana z bakrovim sulfatom in barvana v nevtralnem mediju ter čimžana z železovim sulfatom in barvana v kislem mediju. Ta vzorca sta bila temnejša, če je bila ekstrakcija barvila zlate rozge izvedena v trdi vodi. Pri bombažu (preglednica 2) in lanu (preglednica 3) pa barvanje v ekstraktu, pripravljenem s trdo vodo, povzroči potemnitev, če so vzorci barvani pri nevtralnem pH, in posvetlitev, če so barvani pri alkalnem ali kislem pH. Čimžanje s kovinskimi solmi potemni vzorce, in sicer čimžanje z železovim sulfatom bolj kot čimžanje z bakrovim sulfatom. Čimžanje z bakrovim sulfatom povzroči premik k manj rdečemu oziroma bolj zelenemu in k bolj rumenemu barvnemu tonu, medtem ko čimžanje z železovim sulfatom povzroči premik k manj rdečemu in manj rumenemu barvnemu tonu. Najtemnejša obarvanja dosežemo z barvanjem v alkalnem ekstraktu. Poleg tega so volneni vzorci manj rdeči in manj rumeni, bombažni in laneni pa bolj rdeči in bolj rumeni kot tisti, ki so barvani v nevtralnem ali kislem ekstraktu. Glede na substrat, ki je bil barvan, ima lan najtemnejša obarvanja, sledi mu volna in nato bombaž. V preglednicah 4–6 so prikazane slike vzorcev volne, bombaža in lanu, pobarvanih z barvilom iz zlate rozge. Vzorci so glede na predobdelavo ali način ekstrakcije različnih svetlosti rumeno-zelenih in krem barv.

Preglednica 1: Vrednosti CIELAB vzorcev volne, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz zlate rozge

pH ekstrakta	Predobdelava	Ekstrakcija v mehki vodi			Ekstrakcija v trdi vodi		
		L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Nevtralni	Brez	71,34	3,33	30,69	72,25	0,92	29,36
	Čimža-Cu	62,99	0,98	34,13	60,97	1,18	31,53
	Čimža-Fe	51,49	0,48	19,20	57,28	0,27	19,35
Alkalni	Brez	62,39	2,52	25,89	68,49	1,14	21,47
	Čimža-Cu	57,25	1,84	24,45	63,05	1,27	21,91
	Čimža-Fe	51,49	0,48	19,20	62,70	2,62	19,67
Kisli	Brez	71,18	1,27	29,35	70,83	3,13	31,38
	Čimža-Cu	59,54	1,61	30,38	62,69	0,99	36,88
	Čimža-Fe	55,89	0,93	19,95	53,82	0,38	20,80

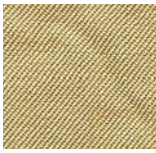
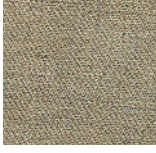
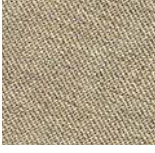
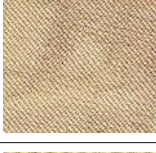
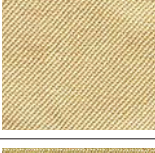
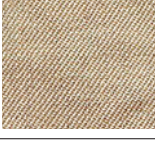
Preglednica 2: Vrednosti CIELAB vzorcev bombaža, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz zlate rozge

pH ekstrakta	Predobdelava	Ekstrakcija v mehki vodi			Ekstrakcija v trdi vodi		
		L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Nevtralni	Brez	83,79	0,17	21,41	80,55	-0,23	19,14
	Čimža-Cu	74,17	0,26	36,45	70,90	1,83	25,25
	Čimža-Fe	65,96	0,63	20,33	59,65	0,49	13,09
Alkalni	Brez	66,90	2,48	27,99	76,23	1,29	15,12
	Čimža-Cu	63,68	1,98	32,92	70,34	1,20	18,88
	Čimža-Fe	69,56	2,47	22,34	70,56	2,37	17,22
Kisli	Brez	80,62	1,13	19,77	83,41	-0,58	24,28
	Čimža-Cu	71,83	1,90	22,76	72,62	1,53	40,36
	Čimža-Fe	62,63	0,28	11,61	67,06	-0,08	17,90

Preglednica 3: Vrednosti CIELAB vzorcev lanu, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz zlate rozge

pH ekstrakta	Predobdelava	Ekstrakcija v mehki vodi			Ekstrakcija v trdi vodi		
		L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Nevtralni	Brez	68,36	1,13	17,24	65,48	0,84	17,11
	Čimža-Cu	62,95	0,99	27,28	60,28	2,03	23,08
	Čimža-Fe	51,61	0,66	17,70	48,33	1,50	13,73
Alkalni	Brez	60,85	2,03	25,77	66,56	1,65	15,87
	Čimža-Cu	61,21	0,89	27,34	62,80	1,42	19,20
	Čimža-Fe	61,46	3,25	22,09	62,90	2,65	16,25
Kisli	Brez	67,06	1,60	16,89	68,44	0,82	18,50
	Čimža-Cu	60,89	2,37	21,90	62,26	0,81	30,50
	Čimža-Fe	48,51	2,14	14,67	52,56	0,46	18,68

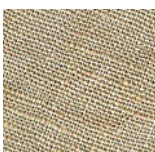
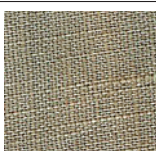
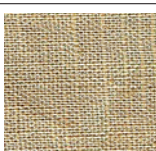
Preglednica 4: Slike vzorcev volne, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz zlate rozge

pH ekstrakta	Pred-obdelava	Ekstrakcija v mehki vodi	Ekstrakcija v trdi vodi
Neutralni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Alkalni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Kisli	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		

Preglednica 5: Slike vzorcev bombaža, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz zlate rozge

pH ekstrakta	Pred-obdelava	Ekstrakcija v mehki vodi	Ekstrakcija v trdi vodi
Neutralni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Alkalni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Kisli	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		

Preglednica 6: Slike vzorcev lanu, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz zlate rozge

pH ekstrakta	Pred-obdelava	Ekstrakcija v mehki vodi	Ekstrakcija v trdi vodi
Nevtralni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Alkalni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Kisli	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		

V preglednicah 7–9 so predstavljene vrednosti CIELAB vzorcev volne, bombaža in lanu, barvanih v ekstraktu korenike japonskega dresnika. Barvanje volne v nevtralnem ekstraktu japonskega dresnika, pripravljenem v mehki vodi, povzroči temnejše in manj rumeno obarvanje kot barvanje volne v ekstraktu, pripravljenem v trdi vodi. Barvanje volne v alkalni kopeli bistveno ne vpliva na spremembe vrednosti CIELAB, so pa te vrednosti drugačne pri čimžanih vzorcih. Čimžani vzorci, ki so barvani v ekstraktu, pripravljenem v mehki vodi, so temnejši, manj rdeči in manj rumeni kot čimžani vzorci, barvani v trdi vodi. Barvanje volne v kislem ekstraktu japonskega dresnika bistveno ne vpliva na svetlost ali vrednosti na rumeno-zeleni osi, so pa vzorci bolj rdeči, če je ekstrakt pripravljen v mehki vodi. Najtemnejša obarvanja volne so bila dosežena v nevtralnem ekstraktu. Vzorca bombaža in lanu imata podoben trend obarvljivosti glede na trdoto vode, v kateri so se ekstrahirale korenike japonskega dresnika. Pri nevtralnih pH-pogojih so vzorci, barvani v ekstraktu, pripravljenem v mehki vodi, povečini temnejši, bolj rdeči in manj rumeni. Najsvetlejša obarvanja so bila dosežena pri kislih pH-pogojih. Nečimžani vzorci so bili najtemnejši pri alkalnih pH-pogojih, medtem ko so bili čimžani vzorci najtemnejši, ko sta se bombaž in lan barvala pri nevtralnih pH-pogojih. V preglednicah 10–12 so predstavljene slike vzorcev, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz korenin japonskega dresnika. S slik je razvidno, da barvanje s tem barvilom omogoča doseganje zelo različnih barvnih tonov – od rumenih, oranžnih, rdečih oziroma bordo, do temno sivih, skoraj črnih.

Preglednica 7: Vrednosti CIELAB vzorcev volne, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz korenike japonskega dresnika

pH ekstrakta	Predobdelava	Ekstrakcija v mehki vodi			Ekstrakcija v trdi vodi		
		L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Nevtralni	Brez	46,54	22,52	18,91	49,48	22,37	22,65
	Čimža-Cu	36,96	15,23	13,05	39,04	14,69	15,30
	Čimža-Fe	34,78	10,07	6,73	43,02	11,50	13,52
Alkalni	Brez	52,57	16,70	14,33	51,83	17,85	14,65
	Čimža-Cu	43,83	12,35	14,83	50,13	15,92	14,31
	Čimža-Fe	41,41	12,08	9,25	47,63	15,21	11,71
Kisli	Brez	60,09	6,04	36,02	60,84	3,99	35,53
	Čimža-Cu	51,89	7,17	29,49	53,84	5,74	29,96
	Čimža-Fe	45,42	1,04	18,56	46,83	0,40	19,83

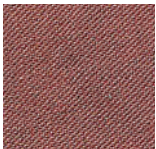
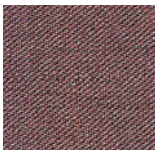
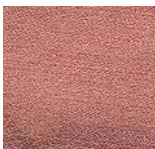
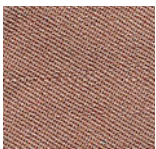
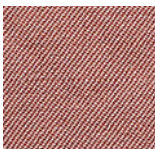
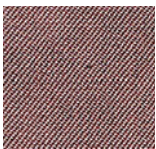
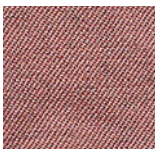
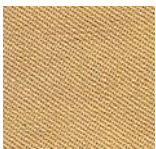
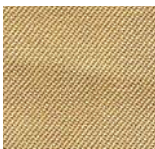
Preglednica 8: Vrednosti CIELAB vzorcev bombaža, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz korenike japonskega dresnika

pH ekstrakta	Predobdelava	Ekstrakcija v mehki vodi			Ekstrakcija v trdi vodi		
		L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Nevtralni	Brez	61,00	15,70	17,00	61,69	13,53	17,62
	Čimža-Cu	40,00	15,99	10,51	43,93	14,28	11,59
	Čimža-Fe	35,37	7,30	5,24	38,88	6,42	4,55
Alkalni	Brez	58,61	14,73	14,79	54,97	15,97	14,90
	Čimža-Cu	50,02	17,05	10,97	48,65	16,62	10,04
	Čimža-Fe	53,03	12,32	12,28	53,31	12,32	11,01
Kisli	Brez	74,66	2,96	20,20	72,72	1,39	17,35
	Čimža-Cu	66,09	5,91	19,05	67,43	4,24	16,91
	Čimža-Fe	47,54	1,94	5,57	45,12	1,72	4,61

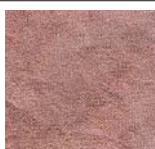
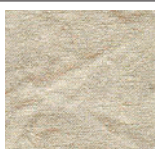
Preglednica 9: Vrednosti CIELAB vzorcev lanu, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz korenike japonskega dresnika

pH ekstrakta	Predobdelava	Ekstrakcija v mehki vodi			Ekstrakcija v trdi vodi		
		L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Nevtralni	Brez	48,17	14,06	14,53	50,63	12,06	15,27
	Čimža-Cu	38,60	14,15	9,48	40,57	13,32	11,14
	Čimža-Fe	35,73	7,55	5,79	40,00	6,80	5,94
Alkalni	Brez	47,92	14,49	15,27	47,44	14,26	14,36
	Čimža-Cu	42,12	16,13	12,66	41,80	14,95	10,86
	Čimža-Fe	44,81	12,83	13,09	45,63	12,39	12,01
Kisli	Brez	57,85	3,83	14,90	57,85	2,87	12,70
	Čimža-Cu	55,44	5,34	15,98	55,84	4,01	12,94
	Čimža-Fe	43,88	2,49	5,24	43,61	2,09	4,07

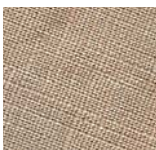
Preglednica 10: Slike vzorcev volne, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz korenike japonskega dresnika

pH ekstrakta	Pred-obdelava	Ekstrakcija v mehki vodi	Ekstrakcija v trdi vodi
Neutralni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Alkalni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Kisli	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		

Preglednica 11: Slike vzorcev bombaža, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz korenike japonskega dresnika

pH ekstrakta	Pred-obdelava	Ekstrakcija v mehki vodi	Ekstrakcija v trdi vodi
Neutralni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Alkalni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Kisli	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		

Preglednica 12: Slike vzorcev lanu, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz korenike japonskega dresnika

pH ekstrakta	Pred- obde- lava	Ekstrakcija v mehki vodi	Ekstrakcija v trdi vodi
Neutrlni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Alkalni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Kisli	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		

V preglednicah 13–15 so predstavljene vrednosti CIELAB vzorcev volne, bombaža in lanu, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz plodov octovca. Na splošno so vzorci, ki so bili barvani v ekstraktu, pripravljenem v mehki vodi, svetlejši od vzorcev, ki so bili barvani v ekstraktu, pripravljenem v trdi vodi. Vzorci vseh treh substratov so se obarvali temneje pri alkalnih pH-pogojih. Čimžanje v večini primerov povzroči potemnitev vzorcev in premik barvnega tona k manj rdeči in manj rumeni barvi, in sicer čimžanje z železovim sulfatom v večji meri kot čimžanje z bakrovim sulfatom. V preglednicah 16–18 so predstavljene slike pobarvanih vzorcev. Kot je razvidno, barvanje v ekstraktu plodov octovca omogoča obarvanost volne (preglednica 16) predvsem v oker, rjavkaste in temno sivo-modre barvne tone, obarvanost celuloznih substratov (preglednici 17 in 18) pa v roza do vijoličaste in rumenkaste barvne tone.

Preglednica 13: Vrednosti CIELAB vzorcev volne, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz plodov octovca

pH ekstrakta	Predobdelava	Ekstrakcija v mehki vodi			Ekstrakcija v trdi vodi		
		L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Nevtralni	Brez	68,32	6,53	23,21	67,05	6,07	23,25
	Čimža-Cu	62,47	3,97	21,94	61,34	4,16	21,51
	Čimža-Fe	50,80	2,35	5,75	50,22	2,37	6,32
Alkalni	Brez	60,19	2,11	18,86	58,54	1,71	16,82
	Čimža-Cu	58,78	2,29	19,06	55,29	2,58	19,51
	Čimža-Fe	52,12	4,16	12,06	49,98	4,70	11,28
Kisli	Brez	67,43	5,97	24,73	65,85	6,34	24,00
	Čimža-Cu	62,07	4,46	23,00	61,95	5,51	22,72
	Čimža-Fe	51,77	2,18	7,62	48,24	2,54	6,85

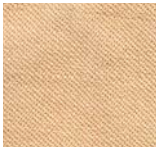
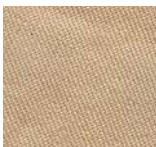
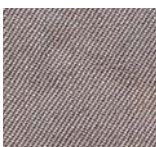
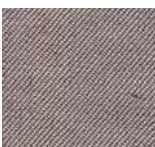
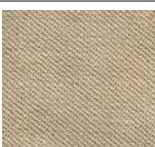
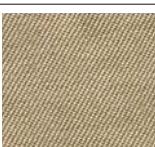
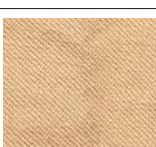
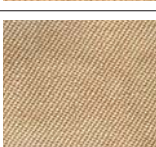
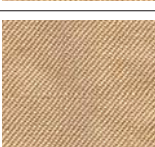
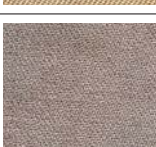
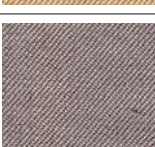
Preglednica 14: Vrednosti CIELAB vzorcev bombaža, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz plodov octovca

pH ekstrakta	Predobdelava	Ekstrakcija v mehki vodi			Ekstrakcija v trdi vodi		
		L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Nevtralni	Brez	73,90	13,84	9,68	72,96	11,69	8,90
	Čimža-Cu	71,97	12,61	10,78	70,21	11,70	10,26
	Čimža-Fe	47,19	3,66	-1,07	47,42	3,73	-1,61
Alkalni	Brez	68,90	1,41	18,58	62,20	1,80	19,69
	Čimža-Cu	58,39	2,48	23,29	54,80	2,47	22,60
	Čimža-Fe	47,76	6,76	10,57	43,42	7,40	11,72
Kisli	Brez	73,64	11,81	10,44	70,69	13,45	9,82
	Čimža-Cu	71,53	11,08	11,38	69,76	12,45	10,65
	Čimža-Fe	47,28	3,77	-0,28	47,67	4,04	-0,40

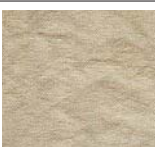
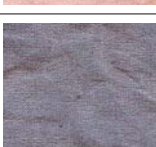
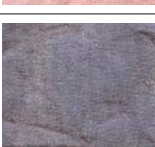
Preglednica 15: Vrednosti CIELAB vzorcev lanu, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz plodov octovca

pH ekstrakta	Predobdelava	Ekstrakcija v mehki vodi			Ekstrakcija v trdi vodi		
		L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Nevtralni	Brez	60,14	8,65	10,67	59,19	8,66	10,42
	Čimža-Cu	58,21	8,01	11,16	57,07	8,54	11,35
	Čimža-Fe	43,49	4,18	0,33	44,86	4,25	0,51
Alkalni	Brez	60,18	2,81	16,60	55,51	2,90	17,62
	Čimža-Cu	51,86	2,89	21,37	52,75	2,43	21,26
	Čimža-Fe	43,47	6,83	9,71	43,34	7,28	11,26
Kisli	Brez	60,04	8,09	11,05	58,93	8,77	10,90
	Čimža-Cu	58,94	7,88	12,02	57,87	8,83	11,29
	Čimža-Fe	43,56	3,96	1,47	43,25	4,22	1,00

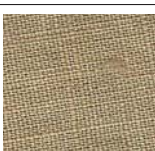
Preglednica 16: Slike vzorcev volne, pobarvanih z
barvilom, pridobljenim iz plodov octovca

pH ekstrakta	Pred- obde- lava	Ekstrakcija v mehki vodi	Ekstrakcija v trdi vodi
Nevtralni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Alkalni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Kisli	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		

Preglednica 17: Slike vzorcev bombaža, pobarvanih z
barvilom, pridobljenim iz plodov octovca

pH ekstrakta	Pred- obde- lava	Ekstrakcija v mehki vodi	Ekstrakcija v trdi vodi
Nevtralni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Alkalni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Kisli	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		

Preglednica 18: Slike vzorcev lanu, pobarvanih z barvilom, pridobljenim iz plodov octovca

pH ekstrakta	Pred-obdelava	Ekstrakcija v mehki vodi	Ekstrakcija v trdi vodi
Neutralni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Alkalni	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		
Kisli	Brez		
	Čimža-Cu		
	Čimža-Fe		

4 Sklep

Barvanje volne, bombaža in lanu je mogoče z barvili, pridobljenimi iz vseh treh proučevanih invazivnih rastlin, kot so korenika japonskega dresnika, cvetovi zlate rozge in plodovi octovca. Medtem ko trdota vode, v kateri se pripravlja barvilni ekstrakt, ne vpliva na spremembo barve tekstilije, ampak bolj na njeno svetlost, pa priprava barvilnih ekstraktov v vodi pri različnih pH in predpriprava tekstilnega materiala (čimžanje z železovim in bakrovim sulfatom) omogočata zelo različna obarvanja. S tovrstnim barvanjem lahko dosežemo barve od svetlo do temno rumene, oker, rjavkaste, roza, vijoličaste, bordo, temno sive oziroma skoraj črne.

Zahvala

Raziskava je nastala v sklopu predmeta Barvanje na 2. stopnji študijskega programa Oblikovanje tekstilij in oblačil. Raziskava je bila sofinancirana iz projekta APPLAUSE Project no. UIA02-228. Informacije in stališča odražajo izključno poglede avtorjev. Pobuda UIA zanje ne odgovarja, prav tako ne za njihovo uporabo.

Viri

1. Uradni list Evropske unije: Uredba (eu) št. 1143/2014 evropskega parlamenta in sveta, z dne 22. oktobra 2014, o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A32014R1143>>.
2. WANG, Sunan, ZHU, Fan. Chemical composition and biological activity of staghorn sumac (*Rhus typhina*). *Food chemistry*, 2017, **237**, 431–443, doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.05.111>.
3. FRANTÍK, Tomáš, KOVÁŘOVÁ, Marcela, KOBLIHOVÁ, Helena, BARTŮŇKOVÁ, Kristýna, NÝVLTOVÁ, Zora, VOSÁTKA, Miroslav. Production of medically valuable stilbenes and emodin in knotweed. *Industrial crops and products*, 2013, **50**, 237–243, doi: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.07.017>.
4. RAHMONOV, Oimahmad, CZYLOK, Andrzej, ORCZEWSKA, Anna, MAJGIER, Leszek,

- PARUSEL, Tomasz. Chemical composition of the leaves of *Reynoutria japonica* Houtt and soil features in polluted areas. *Central European Journal of Biology*, 2014, **9**(3), 320–330, doi: 10.2478/s11535-013-0267-9.
5. GORJANC, Marija, SAVIĆ, Aleksandar, TOPALIĆ-TRIVUNOVIĆ, Ljiljana, MOZETIČ, Miran, ZAPLOTNIK, Rok, VESEL, Alenka, GRUJIĆ, Dragana. Dyeing of plasma treated cotton and bamboo rayon with *Fallopia japonica* extract. *Cellulose*, 2016, **23**(3), 2221–2228.
 6. TOPIČ, Taja, GORJANC, Marija, KERT, Mateja. The influence of the treatment process on the dyeability of cotton fabric using goldenrod dye. *Tekstilec*, 2018, **61**(3), 192–200, doi: 10.14502/Tekstilec2018.61.192-2.
 7. LEITNER, Peter, FITZ-BINDER, Christa, MAHMUD-ALI, Amalid, BECHTOLD, Thomas. Production of a concentrated natural dye from Canadian Goldenrod (*Solidago canadensis*) extracts. *Dyes and pigments*, 2012, **93**(1–3), 1416–1421, doi: <https://doi.org/10.1016/j.dyepig.2011.10.008>.

Sonja Mlinar, Dunja Šajn Gorjanc

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje,
Snežniška 5, 1000 Ljubljana

Razvoj obuvala, namenjenega uporabi po zimski športni aktivnosti *Development of Footwear Intended for Use after Winter Sports Activities*

Strokovni članek/Professional Article

Prispelo/Received 5-2019 • Sprejeto/ Accepted 5-2019

Izvleček

Za zimsko športno obutev in obutev sploh je pomembno, da je izdelana iz kakovostnih materialov, ki ne prepuščajo vode, a hkrati dihajo. Za zunanje dele se največkrat uporabljajo usnje, prevlečeni materiali ali laminirane tekstilije. Podloga pa je po navadi izdelana iz netkanih ali laminiranih tekstilij ali usnja. Vmesni materiali, namenjeni za ojačenje, so pogosto izdelani iz termoplastičnih materialov v obliki tkanin ali vlaknovin. V okviru raziskave je bilo izdelano preprosto obuvalo, ki je namenjeno nošenju po končani zimski športni aktivnosti. Izbrani so bili štirje premazani materiali, od tega eden z mikroporoznim premazom in snutkovnim pletivom, pet laminatov, od tega trije z mikroporoznim premazom in snutkovnim pletivom, ter ena netkana tekstilija. Namen raziskave je izmed izbranih materialov ugotoviti, kateri ima najprimernejše lastnosti za zunanji del ali podlogo obuvala, namenjenega uporabi po zimski športni aktivnosti. Najpomembnejše lastnosti, ki jih mora imeti material, so dobra pretržna trdnost, odpornost proti drgnjenju, zračna prepustnost, prepustnost vodne pare, toplotna prevodnost, hkrati pa ne sme prepuščati vode. Pri raziskavi je bilo ugotovljeno, da imajo premazani materiali dobro pretržno trdnost in odpornost proti drgnjenju, ne prepuščajo vode, a hkrati ne dihajo. Laminati prav tako kažejo dobro pretržno trdnost in odpornost proti drgnjenju, a tistim, ki vsebujejo mikroporozni premaz, ni bilo mogoče izmeriti zračne prepustnosti. Najslabšo pretržno trdnost in odpornost proti drgnjenju je pokazala netkana tekstilija, ki pa ima dobro zračno prepustnost in prepustnost vodne pare.

Ključne besede: razvoj športnega obuvala, premazane tekstilije, laminati, netkane tekstilije, mehanske lastnosti

Abstract

Winter sports shoes and footwear in general need to be made from quality materials in order to be waterproof and breathable at the same time. Leather, coated materials or laminated textiles are mostly used for the outer parts. The base is usually made of non-woven or laminated textiles or leather. Intermediate reinforcing materials are often made of thermoplastic materials in the form of woven and non-woven textiles. As a part of the research, simple footwear was designed which is intended for wearing after the winter sports activities. Four coating materials were selected, one of them with a microporous coating and warp knit, five laminates, three of them with a microporous coating and warp knit, and one non-woven fabric. The aim of the research was to determine which of the selected materials has the most suitable characteristics for the outer part or the lining of footwear intended for use after the winter sports activity. The most important properties materials must possess are good tear strength, abrasion resistance, air permeability, water vapour permeability, thermal conductivity and waterproofness. The results revealed that coated materials have good breaking strength and abrasion resistance, are impermeable to water, but do not breathe at the same time. Laminates also showed good breaking strength and abrasion resistance, but air permeability could not be measured at those containing the microporous membrane. Non-woven textiles, which had good air permeability and water vapour permeability, showed the worst breaking strength and abrasion resistance.

Keywords: development of sports footwear, coated textiles, laminates, non-woven textiles, mechanical properties

Korespondenčna avtorica/Corresponding author:

Doc. dr. Dunja Šajn Gorjanc

E-pošta: dunja.sajn@ntf.uni-lj.si

Tekstilec, 2019, 62(Priloga 1), SI 51-SI 62

1 Uvod

Namen raziskave je bil razviti obuvalo, namenjeno uporabi po zimski športni aktivnosti. Ker morajo biti tovrstna obuvala izdelana iz kakovostnih materialov, ki dihajo, ne prepuščajo vode in so udobni, bo izbranih pet materialov, namenjenih za zunanji del obuvala, in pet materialov, namenjenih za podlogo. Da bi ugotovili, kakšne lastnosti ima določen material, se bodo merili pretržna sila, napetost in raztezek, odpornost proti drgnjenju, prepustnost vodne pare, zračna prepustnost in toplotna prevodnost, ki se bodo na koncu primerjali med seboj. Ugotavljale se bodo tudi njihove strukturne lastnosti, kot so surovinska sestava, premer vlaken, masa in debelina. Na podlagi rezultatov meritev naštetih strukturnih lastnosti materialov se bo ugotavljalo tudi, kako te lastnosti vplivajo na lastnosti, kot so pretržna trdnost, odpornost proti drgnjenju, prepustnost vodne pare, zračna prepustnost in toplotna prevodnost.

Cilj raziskave je bil ugotoviti, kateri od petih izbranih materialov je najprimernejši za zunanji del in kateri od preostalih petih je najprimernejši za podlogo obuvala, namenjenega uporabi po zimski športni aktivnosti. Poleg tega je cilj tudi izdelati samo obuvalo, namenjeno uporabi po zimski športni aktivnosti, ki mora zadovoljiti potrebe, kot so preprostost in preprost način uporabe.

2 Teoretični del

2.1 Tehnična priprava proizvodnje pri izdelavi športnega obuvala (od ideje do izvedbe)

Izdelava obuvala se začne z zamislijo, ki se lahko predstavi v obliki skice na papirju, s pomočjo računalniških oblikovalskih programov ali s pomočjo narisane modela obutve na 3-D obliko obutve.

Zamisel se začne uresničevati z izdelavo in rezanjem modela (grunta). To je postopek izdelave modelov za kose za zgornji del čevlja, s pomočjo katerih nato izrežemo dele iz usnja ali drugih tekstilnih materialov, ki so nato združeni in ustvarijo 3-D obliko. Rezalec vzorcev vzame 3-D obliko in jo pretvori v 2-D obliko, ki se pozneje gradira. Prva faza postopka je pretvorba 3-D oblike v 2-D. Ko so deli v 2-D obliki spojeni, dobimo 3-D obliko. Obstaja več načinov izdelave forme, a vsi temeljijo na prekrivanju kopita, ki se nato odstrani z njega in izravna, da dobimo

2-D obliko. Prekrivamo ga lahko z različnimi materiali, najpogosteje pa je to lepilni trak. Ko je prekrit, se nariše središčna linija ter zareže po njej, da dobimo notranjo in zunanjo stran čevlja. Nanju nato rišemo dele čevljev glede na videz čevlja, ki ga želimo doseči. To je tradicionalna metoda, danes pa se v čevljarski industriji za modeliranje uporabljajo računalniški sistemi.

Ko je modelar zadovoljen s prilagajanjem modela na kopito, sledi gradiranje modela, ki se lahko opravi ročno, strojno ali z računalniškim sistemom. Vsem načinom je skupna ena lastnost: pretvoriti obliko kosov modela v različne velikostne številke, s tem, da se obdrži prvotni proporci.

Sledi rezanje zgornjih delov. Poznamo več vrst rezanja delov: ročno – nekoč se je zelo uporabljalo, danes bolj za rezanje kosov za vzorčne modele, reže se z ostrim ročnim nožem. Rezanje s pritiskom na rezalne nože, stiskalnica s potujočo glavo in z laserjem.

Označevanje šivov/signiranje je priprava delov na šivanje. Oznake so narisane na licni strani materiala, da so kosi pri šivanju pravilno postavljeni. Signacije morajo biti narisane zelo natančno, da ne pride do napačne postavitve kosov/šivov.

Tanjšanje je faza tanjšanja robov materialov na mestih, kjer bodo šivi. Predvsem se uporablja za tanjšanje usnja ali sintetičnih materialov. Obstajajo trije razlogi za tanjšanje: izboljšanje videza končnega zgornjega dela, izogib neudobju pri nošenju in pomoč pri nadaljnjih fazah, kot sta zlaganje in šivanje. Sledi pritrdjevanje medvlog, ki jih uporabljamo za utrjevanje zunanjih delov, čevlju dajo podporo in obliko, ter pritrdjevanje podlog, ki povečajo udobje. Naslednja faza je preoblikovanje zgornjih delov, saj nekateri zahtevajo predhodno preoblikovanje pred končnim oblikovanjem. Večinoma se s tem postopkom preoblikuje prednjik, lahko pa tudi drugi deli čevlja. Oblikovanje poteka pod zvišano temperaturo, vlago, napetostjo in pritiskom.

Sledi šivanje delov. Pri veliki večini čevljarskih izdelkov je veliko šivov. Šivanje je lahko funkcionalno – za pritrditev dveh delov skupaj, ali dekorativno. Za različne vrste se uporabljajo različni stroji. Utrjevanje je postopek, ki se uporablja za izogibanje napakam v materialu med proizvodnjo ali poznejšim nošenjem. Zgornji deli se med proizvodnjo in ko so potegnjeni čez kopito, pretegnejo. Pretegnejo se tudi med nošenjem. Če niso dovolj močni, se lahko poškodujejo. Utrjevanje je definirano kot ojačevanje in podpiranje z dodajanjem.

Pritrjevanje kapice - uporablja se za utrjevanje in ohranjanje oblike prstnega dela in zagotavljanje lepega videza in udobja med nošenjem.

Oblikovanje zadnjega dela. Togost in oblika zadnjega dela sta zelo pomembna za obnašanje čevlja in njegovega videza. Najpogosteje se uporablja način oblikovanja, pri katerem se čevlji vpne v orodje, kjer je objemka predhodno ogreta (da se lepilo aktivira), in ga nato na hitro prenese na orodje, kjer je objemka ohlajena, da se tudi lepilo hitro strdi in oblikuje po objemki.

Pritrjevanje oziroma »navlačenje« ali »cvikanje« je najpogostejši način oblikovanja in pritrjevanja zgornjega dela na spodnji (notranjik in podplat) za vsakdanje ali modne čevlje, njegov namen je preoblikovati neoblikovan spodnji del zgornjega dela v končani čevlji. Pri tem se zgornji del potegne po kopitu, zaviha in pritrdi na notranjik.

Za športno, udobno in delovno obutev se pogosteje uporablja štrobel tehnika pritrjevanja zgornjega dela obutve na spodnjega. Pri tem se zgornji del prišije na notranjik. Prednost je v tem, da je minimalna poraba materiala za zgornji del, ker niso potrebni dodatki za pritrjevanje. Poznamo še druge oblike oblikovanja, kot so »stringlasting«, kjer je podobno kot pri pritrjevanju zgornji del potegnjen čez notranjik in zavihan, med drugim pa se uporablja tudi za visokotehnološke športne čevlje, in tehnika »Good-year«, kjer imamo poseben notranji vložek, ki zagotovi ukrivljenost, pri tem pa se zgornji del potegne čez in hkrati pritrdi na mestu z žico ali sponkami.

Termostabiliziranje je pomemben postopek pri izdelavi čevlja, ki bistveno pripomore k videzu in vrednosti končnega izdelka. Pri tem se pod visoko temperaturo (100–130 °C, odvisno od materiala) čevlji oblikuje po kopitu.

Sledi pritrjevanje podplatov. Poznamo različne vrste pritrjevanja podplatov. Lahko so lepljeni, (pritrjeni na predhodno pritrjen zgornji del) ali brizgani (štrobel). Priprava na lepljenje podplatov je bistvenega pomena za dobro vezavo med izdelavo. Pri tem površino materiala čistimo in izberemo primerno lepilo za izbrani material podplata in zgornjega dela.

Pri direktno brizganih podplatih se podplat hkrati oblikuje in pritrdi na zgornji del s pomočjo kalupa, v katerega je vstavljen čevlji, nanj se nabrizga zmes za podplat, zaradi kalupa pa se zmes oblikuje v podplat. Zadnja faza je končna obdelava, ki je pomembna zato, da je čevlji, ko pride na police prodajaln, videti čim lepši. Zato je treba pred tem popraviti manjše

poškodbe ali napake, ki nastanejo pri izdelavi. Odstranimo tudi umazanijo, oznake za šive, gube in ohlapne niti [1].

2.2 Predstavitev materialov, ki se uporabljajo za športna obuvala

Lastnosti materialov športnih obuv se razlikujejo glede na šport, kateremu je obuv namenjeno, vsem pa je skupno, da morajo biti mehki, fleksibilni in udobni. Naloga zunanjih materialov je, da obdržijo obliko čevlja, podloga pa je pregrada med zunanjim delom obuvala in noge, ki diha ter hkrati absorbira znoj in umazanijo. Za podlogo se največkrat uporabljajo tkanine iz poliamidnih vlaken in pletenine. Podloge obuval, ki so namenjene uporabi v hladnih razmerah, vsebujejo termo mikrovlakna. Podplati morajo biti obstojni, vodoneprepustni in dimenzijsko stabilni [2].

Za izdelavo zunanjega dela obutve in podloge se uporabljajo umetne in naravne ter tkane, pletene in netkane tekstilije. Najbolj znan material za zgornji del športne obutve je usnje, saj je najbolj podobno človeški koži. Je udobno, porozno, izolativno in diha. Uporablja se usnje iz telečjih, govejih, volovjih, prašičjih, jelenjih, kengurujevih ali kozjih kož. Usnje je lahko odporno proti prepuščanju vode, kar je zelo pomembno za pohodne čevlje.

Tkane tekstilije, ki se uporabljajo, so večinoma iz poliamida, poliestra, polipropilena in polietilena. Za zunanji del in podlogo sta najpogosteje uporabljeni vezavi platno in keper. Pogosto se uporabljajo tudi poliamid ter prevlečene tekstilije iz poliuretanskega in polivinilkloridnega premaza. Ta premaza delujeta fleksibilno, vzdržljivo, dekorativno in kot zaščita, medtem ko tkanine ali netkane tekstilije podpirajo sintetični premaz. Tovrstni materiali imajo podobne lastnosti kot usnje, saj so elastični, odporni proti trganju in cepljenju, prepuščajo vodno paro in dihajo, uporabljajo pa se pri številni športni obutvi. Med drugim se uporabljata tudi guma in oblikovani PVC. Gumijasti zgornji deli ne prepuščajo vode, tehnika oblikovanega PVC pa se uporablja pri drsalkah in smučarskih čevljih.

Sukanci, ki se uporabljajo za šivanje zgornjega dela obutve, so večinoma izdelani iz sintetičnih vlaken, ki so raztegljiva, fleksibilna in močna. Imajo dobro pretržno trdnost, so elastična in odporna proti bakterijam in plesni. Te lastnosti so zelo pomembne, ker se veliko športov izvaja na grobih terenih.

Za dele obutve, ki se uporabljajo kot pritrjevalni elementi, se uporabljajo plastični in kovinski materiali,

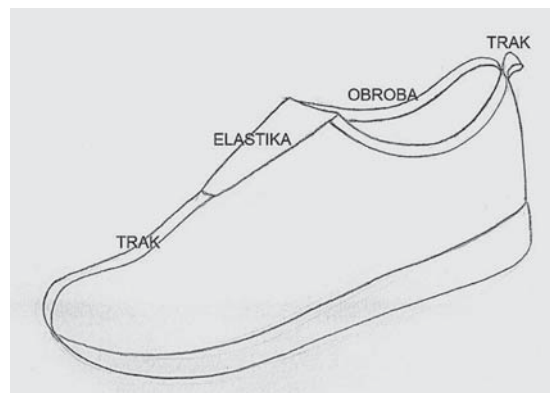
in sicer za sponke, kljukice in zadrge. Uporabljajo se tudi različne zanke, vezalke in t. i. Velcro. Kot surovi materiali za notranje dele se uporabljajo usnje, netkane tekstilije in tudi plastični in kovinski materiali, kjer mora biti obutev trdna. Ojačitveni materiali med zunanjim delom in podlogo so izdelani iz netkanih tekstilij in termoplastičnih materialov v obliki tkanin ali vlaknovin. Mednje spadajo ojačila za različne dele obutve, kot so kapice in opetniki. Netkani materiali so izdelani iz akrilnih, poliestrskih in poliamidnih vlaken [1–3].

3 Eksperimentalni del

3.1 Predstavitev modela obuvala, namenjenega uporabi po zimski športni aktivnosti

Prvotna zamisel je bila razviti model obuvala, namenjenega uporabi po zimski športni aktivnosti. Tovrstna obutev mora biti vodotesna in mora imeti dobre izolacijske lastnosti. Zaradi teh zahtev obuvale temelji na preprostosti in lahkotnosti. Idejo smo prenesli v spodnjo skico, s pomočjo katere smo zmodelirali dele v programu Shoemaster. Sestavne dele in priprave za signiranje smo nato izrezali iz izbranih materialov na vodnem ali laserskem rezalniku ter ročno izrezali elastike in trakove. Nato smo

s pomočjo priprav signirali sestave delov. Sledili so šivanje podloge, lepljenje elastike, šivanje zunanjega dela, lepljenje zunanjega dela in podloge, šivanje elastike in trakov ter šivanje obrobe. Ob spodnjem robu smo nato prišli notranjik in v celoten zgornji del vstavili kopito. Na koncu smo na zgornji del obuvala prilepili podplat (slika 1).



Slika 1: Skica modela obuvala

3.2 Predstavitev materialov, uporabljenih za obuvale, namenjeno uporabi po zimski športni aktivnosti

Materiali, uporabljeni v nalogi, so izbrani materiali iz podjetja **Alpina, d. o. o., v Žireh**, ki jih uporabljajo

Preglednica 1: Struktura, surovinska sestava in namen uporabe vzorcev

Vzorec	Struktura		Surovinska sestava		Namen uporabe
	Lice	Hrbet	Lice	Hrbet	
P1	PES premaz Hot-melt	Netkana tekstilija	PES	PES	Zunanji del
P2+M	PAN premaz Hot-melt	Mikroporozni premaz + snutkovno pletivo	PAN	PES	Zunanji del
P3	PES premaz Hot-melt	Netkana tekstilija	PES	PES	Zunanji del
P4	PAN premaz Hot-melt	Votkovno pletivo	PAN	PA	Zunanji del
L1+M	Votkovno pletivo	Mikroporozni premaz + snutkovno pletivo	PES	PA	Zunanji del
L2	Snutkovno pletivo	Netkana tekstilija	PES	PP	Podloga
N1	Netkana tekstilija	Netkana tekstilija	PP	PP	Podloga
L3+M	Snutkovno pletivo	Mikroporozni premaz + snutkovno pletivo	PA 6	PES	Podloga
L4+M	Votkovno pletivo	Mikroporozni premaz + snutkovno pletivo	PES	PES	Podloga
L5	Snutkovno pletivo	Snutkovno pletivo	PES	PES	Podloga

za izdelavo športne obutve. Med seboj se razlikujejo po strukturi, surovinski sestavi in namenu uporabe. To so netkane tekstilije, premazane netkane tekstilije, pletiva ali mikroporozni premazi s snutkovnim pletivom ali laminati, ki vsebujejo mikroporozni premaz in snutkovno pletivo, ali laminati z netkano tekstilijo in pletenino.

Vsi izbrani materiali so po izvoru kemični. Materiali, ki so na licni strani premazani, so premazani s poliestrskim (premaz PES) ali poliakrilonitrilnim (premaz PAN) premazom, po postopku »hot-melt«. Njihova hrbtna stran je sestavljena iz netkane tekstilije, mikroporozne membrane ali votkovnega pletiva, iz poliestrskih (PES) ali poliamidnih (PA) vlaken. Preostali materiali so večinoma laminati, sestavljeni iz votkovnega ali snutkovnega pletiva na licni strani iz premaza PES in polipropilenskega (premaz PP) premaza in mikroporoznega premaza, netkane tekstilije ali snutkovnega pletiva na hrbtni strani iz PA, PP ali PES. Struktura, surovinska sestava in namen uporabe vzorcev so predstavljeni v preglednici 1.

Ključne lastnosti materialov, namenjenih za zunanji del, so vodoneprepustnost, dobra odpornost proti drgnjenju in dobra pretržna trdnost. Pri podlogi pa so najpomembnejše dobra zračna prepustnost, prepustnost vodne pare in toplotna prevodnost.

Vsi premazani materiali so vodoneprepustni, razen P1, ki je le vodoodbojen. Pri tem premaz ne zakriva celotne površine, ker vzorec vsebuje prostorčke, ki niso premazani. Vodoneprepustni so tudi laminati, ki vsebujejo mikroporozni premaz s snutkovnim pletivom, preostali vodo prepuščajo.

3.3 Strukturne lastnosti analiziranih vzorcev
Strukturne lastnosti vzorcev so prikazane v preglednici 2.

3.3 Predstavitev uporabljenih metod

Pretržna sila in pretržni raztezek

Natezne lastnosti smo določali na dinamometru s konstantno hitrostjo raztezanja, to je Dinamometer Instron 6022. Pri tem smo preskušane, širok 50 mm in dolg 350 mm, vpeli v zgornjo in spodnjo prižemo z dolžino vpetja 200 mm. Raztezanje je potekalo do pretrga s hitrostjo 100 mm/min pri koraku odčitavanja 1 mm. Iz vsakega materiala smo pretržno silo in pretržni raztezek merili desetim vzorcem, od tega pet v vzdolžni in pet v prečni smeri [4]. Natezne lastnosti smo merili po standardu SIST EN ISO 13934-1:1999 [5].

Odpornost proti drgnjenju

Odpornost proti drgnjenju smo merili po Martin-dalovi metodi, po standardu SIST EN ISO 12947-1:1999 [6].

Pri tem aparat kontinuirano drgne v različnih smereh. Preskušance smo obrezali po obliki vpenjalnih mest, ki v premeru merijo 38 mm, nato pa smo vanje vpeli po dva preskušanca iz istega materiala skupaj. Merjenje je potekalo pod obremenitvijo 12 kPa, preskušane pa se je drgnil ob standardizirano volneno tkanino. Med merjenjem smo ugotavljali poslabšanje preskušanca do pretrga, tako da smo ugotavljali, kakšne so spremembe, kot so piling, lesk, izvlečene niti, sprememba barvnega tona ipd.

Preglednica 2: Strukturne lastnosti vzorcev

Vzorec	Debelina [mm]	Ploščinska masa [g/m ²]	Premer vlaken [μm]	
			Lice	Hrbet
P1	2,047	535,07	16,2	15,6
P2+M	0,798	412,08	*	51,0
P3	1,466	878,28	*	17,8
P4	0,878	592,02	*	23,9
L1+M	2,055	358,28	9,6	50,9
L2	2,845	356,37	12,4	6,6
N1	1,925	186,21	6,5	8,5
L3+M	3,104	247,90	22,3	52,8
L4+M	2,939	335,31	16,2	51,1
L5	3,343	363,82	19,3	19,4

Merjenje je potekalo do pretrga. Pred merjenjem in po njem smo preskušancem merili maso, kot oceno poškodbe zaradi drgnjenja površine [4].

Prepustnost vodne pare

Prepustnost vodne pare smo merili po metodi ASTM E96:E96M [7] tako, da smo preskušane s površino, ki je enaka odprtini posodice za merjenje, namestili na odprtino posodice. Pokrili smo jo s pokrovčkom z odprtino premera 30 mm. V posodici je bilo 7 ml vode. Eno uro po namestitvi vzorca smo stehali maso vseh elementov skupaj (masa posodice, preskušanca in pokrovčka). Po tehtanju smo vzorce za 24 ur namestili v eksikator. V eksikatorju ni bilo vpliva vlage. Po 24 urah smo vse elemente ponovno stehali in iz razlike mas izračunali prepustnost vodne pare [4, 7]. Prepustnost vodne pare (WVT) smo izračunali s pomočjo enačbe 1:

$$WVT = \frac{m}{s \times t} \quad (1),$$

kjer je m razlika mase posodice z vodo in vzorcem po eni uri in po 24 urah [g], S površina odprtine pokrova [m^2] in t čas [h].

Zračna prepustnost

Zračno prepustnost smo izmerili po standardu SIST EN ISO 9237:1999 [8]

tako, da se je zrak sesal skozi ploskovno tekstilijo, ki je bila vpeta v aparat. Iz aparata smo nato odčitali količino presesanega zraka, ki je prehajal skozi površino vpetega materiala pri določenem pritisku. Merjenje je potekalo pod preskusno površino 100 cm^2 in pri tlaku 100 Pa . Zračno prepustnost je bilo mogoče izmeriti le pri štirih materialih od desetih. Preostalim šestim materialom zaradi njihovih strukturnih lastnosti ni bilo mogoče izmeriti zračne prepustnosti [22]. Zračno prepustnost smo izračunali po enačbi 2:

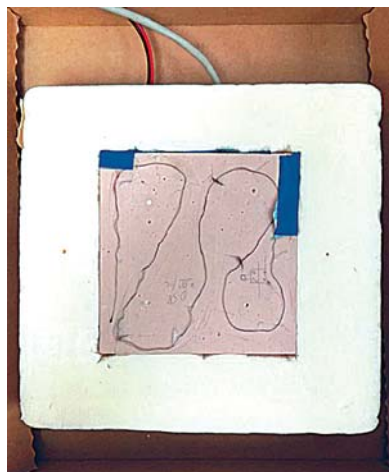
$$Q = \frac{q}{6F} [\text{m}^3/\text{m}^2\text{min}] \quad (2),$$

kjer je Q količina presesanega zraka [$\text{m}^3 / \text{m}^2\text{min}$], q količina zraka, ki prehaja skozi preskušane [l/h], in F preskusna površina [cm^2].

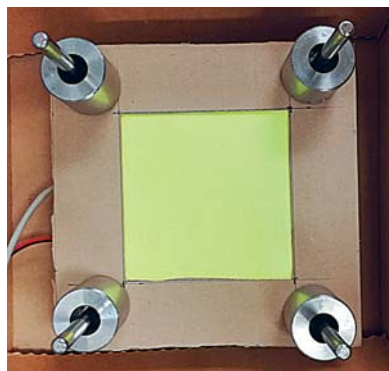
Toplotna prevodnost

Meritve toplotne prevodnosti so se izvajale po prirejeni metodi (sliki 1 in 2), ki je podobna standardu ISO 11092:1993(E) [9].

Potekale so tako, da se je grelec na preizkusni površini segrel na 37°C , kar je povprečna temperatura jedra človeškega telesa. Vzorec smo nato s tisto stranjo, ki je v stiku s kožo, položili na grelec. Prirejeno aparaturu smo položili v komoro z 20°C , da so bili pogoji pri vseh vzorcih konstantni. Pri tem smo ves čas merili temperaturo v komori, v programu pa so se izpisovali podatki o prevodnosti vzorca, ki smo jih dobili iz razlike temperature jedra in temperature na zgornji strani vzorca. Vzorec smo pustili na grelcu vsaj 30 minut, da se je temperatura okolice ustalila, nato pa smo iz programa v enoti $\text{W/m}^2\text{K}$ odčitali vrednosti toplotne prevodnosti.



Slika 2: Pripomoček za merjenje toplotne prevodnosti po prirejeni metodi



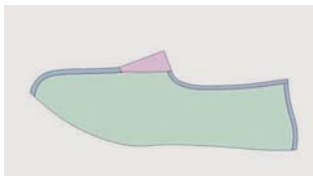
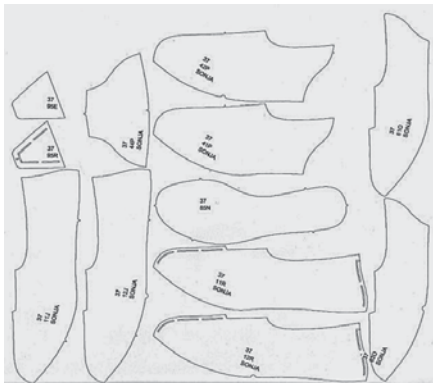
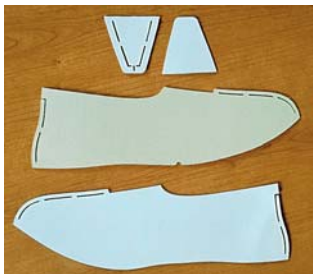
Slika 3: Prikaz merjenja toplotne prevodnosti

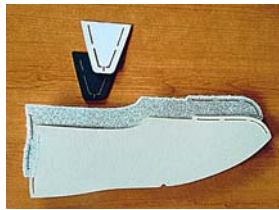
4. Rezultati z razpravo

4.1 Tehnološki postopek izdelave obuvale

V preglednici 3 je predstavljen tehnološki postopek izdelave po fazah, od modeliranja do lepljenja podplata.

Preglednica 3: Tehnološki postopek izdelave obuvala po fazah

Zapo- redna številka	Ime tehnološke faze in skica tehnološke operacije
1	Modeliranje modela obuvala v programu Shoemaster
2	Izris končnega videza obuvala glede na modelirane zgornje dele 
3	Priprava delov za rezanje – krojna slika 
4	Rezanje zunanjih delov in podlog na vodnem rezalniku 
5	Rezanje priprav za signiranje na laserskem rezalniku 

6	Ročno rezanje elastik in trakov 
7	Signiranje sestav 
8	Šivanje podloge s poliamidnim sukancem z dolžinsko maso 40 tex in cikcak šivom
9	Lepljenje elastike na zunanja dela
10	Šivanje zunanjega dela s poliamidnim sukancem z dolžinsko maso 40 tex in cikcak šivom
11	Lepljenje zunanjega dela in podloge z lepilom lateks
12	Šivanje elastike in trakov, širokih 10 mm, s poliamidnim sukancem z dolžinsko maso 40 tex in tipom vboda 301 
13	Šivanje obrobe
14	Šivanje notranjika – štrobel 
15	Vstavljanje zgornjega dela obuvala na kopito 
16	Lepljenje podplata



Slika 4: Prvi model obuvala iz laminata, sestavljenega iz netkane tekstilije in vodoodbojne plasti (zunanj del) in dvoplastne laminata iz večplastne koprene in pletenine (podloga)



Slika 5: Prvi model obuvala iz laminata, sestavljenega iz netkane tekstilije in vodoodbojne plasti (zunanj del) in dvoplastne laminata iz večplastne koprene in pletenine (podloga) z zadnje strani



Slika 6: Drugi model obuvala iz mikroporoznega premaza in snutkovnega pletiva, prevlečenega s perforirano plastjo (zunanj del) in večplastne koprene, utrjene s prešivanjem



Slika 7: Drugi model obuvala iz mikroporoznega premaza in snutkovnega pletiva, prevlečenega s perforirano plastjo (zunanj del) in večplastne koprene, utrjene s prešivanjem z zadnje strani

Model je zasnovan tako, da je obuvanje čim lažje in hitrejše, saj ni kakršnih koli sestavljalnih elementov, kot so vezalke ali zadrge, tako da ga lahko preprosto potegnemo na nogo. Zgornji del je sestavljen iz zgolj sedmih delov, in sicer: zunanje in notranje opetnice, zunanje, notranje in opetne podloge (hlač) ter elastike in notranjika. Po sestavi spredaj in zadaj sta prišiti gurti, zadnja pa ima tudi funkcijo lažjega prijema in obuvanja.

Na zgornji del obuvala je prilepljen višji podplat z izrezi, ki preprečujejo zdrse na spolzkih površinah. Cel čevlji je lahek, kar je zelo pomembno za obutev, ki jo nosimo po športni aktivnosti, da se naše noge lahko odpočijejo.

Izdelana sta dva enaka modela obuvala z različnimi materiali. Uporabljeni so štirje osnovni materiali od skupno desetih, ki so bili testirani. Dva materiala za zunanji del in dva za podlogo. Končni izdelki so prikazani na slikah 4–7.

4.2 Analiza kakovosti materialov

Pretržna sila in pretržni raztezek

Rezultati pretržne sile, pretržne napetosti in pretržnega raztezka v vzdolžni smeri so prikazani v preglednici 4.

Iz rezultatov merjenja pretržne napetosti in pretržnega raztezka v vzdolžni smeri vidimo, da ima od premazanih vzorcev najvišjo pretržno napetost vzorec P1 (9,5 MPa), najnižjo pa P2+M (4,6 MPa). P1 je dokaj debel (2,047 mm), medtem ko je P2+M najtanjši (0,798 mm) od vseh vzorcev.

Od laminiranih vzorcev ima najvišjo pretržno napetost vzorec L1+M (5,5 MPa), najnižjo pa vzorec

L2 (1,4 MPa). Pri tem je vzorec L1+M tanjši (2,055 mm) od vzorca L2 (2,845 mm). Vendar pa ima L1+M večji premer vlaken na hrbtni strani (50,9 μm) kot vzorec L2 (6,6 μm), kar morda vpliva na rezultate merjenja pretržne napetosti.

Preglednica 4: Rezultati meritev pretržne sile, pretržne napetosti in pretržnega raztezka vzorcev v vzdolžni in prečni smeri

Vzorec	Pretržna napetost [MPa]		Pretržni raztezek [%]	
	Vzdolžno	Prečno	Vzdolžno	Prečno
P1	9,5	13,5	69,7	57,8
P2+M	4,6	3,0	48,8	110,2
P3	7,5	7,5	42,2	50,7
P4	5,7	4,8	141,2	212,6
L1+M	5,5	3,4	90,3	167,3
L2	1,4	3,3	82,4	38,6
N1	0,1	0,1	12,5	3,0
L3+M	2,6	2,7	53,3	74,9
L4+M	4,1	5,2	59,5	82,0
L5	3,0	4,2	100,2	38,9

V povprečju imajo premazani vzorci višjo pretržno napetost kot laminirani, najnižjo pa ima netkani vzorec (N1). Premazani vzorci imajo v povprečju manjši premer vlaken in so tanjši od laminiranih, imajo pa nekoliko večjo plosčinsko maso, kar najverjetneje vpliva na rezultate merjenja pretržne napetosti v vzdolžni smeri.

Rezultati pretržne sile, pretržne napetosti in pretržnega raztezka v prečni smeri so prikazani v preglednici 4.

Izmed premazanih vzorcev ima tako kot v vzdolžni smeri tudi v prečni najvišjo pretržno napetost vzorec P1, ki znaša 13,5 MPa, najnižjo pa vzorec P2+M, tako kot v vzdolžni smeri in sicer 3,0 MPa. Vzorec P1 je dokaj debel, medtem ko je P2+M najtanjši od vseh vzorcev.

Od laminiranih vzorcev ima najvišjo pretržno napetost vzorec L4+M, in sicer 5,2 MPa, najnižjo pa L3+M in sicer 2,7 MPa. Vzorec L4+M je dokaj debel (2,939 mm), medtem ko je L3+M skoraj najdebelejši (3,104 mm). Vzorec L3+M ima za malenkost večji premer vlaken na licni in hrbtni strani (22,3 μm in 52,8 μm) kot vzorec L4+M (16,2 μm in 51,1 μm).

Iz pridobljenih rezultatov vidimo, da tako kot pri merjenju v vzdolžni kot v prečni smeri pri premazanih vzorcih debelina vpliva na rezultate pretržne

napetosti, saj je vzorec z najvišjo pretržno napetostjo debelejši od vzorca z najnižjo pretržno napetostjo. To pa ne velja pri laminiranih vzorcih, saj je vzorec z najvišjo pretržno napetostjo tanjši od vzorca z najnižjo pretržno napetostjo. Vendar pa imajo laminirani vzorci z najvišjo pretržno napetostjo, čeprav so tanjši, večji premer vlaken, kar morda vpliva na rezultate merjenja pretržne trdnosti, pretržne napetosti in pretržnega raztezka.

Odpornost proti drgnjenju

Rezultati meritev odpornosti proti drgnjenju so prikazani v preglednici 5.

Iz rezultatov vidimo, da je večina preizkušenih materialov zelo odporna proti drgnjenju in bi bili primerni kot podloga oziroma zunanji del obutve. Med tovrstne lahko štejemo P2+M, P4, L1+M, L3+M in L4+M, pri katerih niti pri 50.000 obratih na površini ni bilo vidnih sprememb. Mednje spada tudi P1, pri katerem je pri 50.000 obratih prišlo do močnega

Preglednica 5: Rezultati meritev odpornosti proti drgnjenju

Vzorec		Sprememba mase [%]	Število obratov, potrebnih za pretrg	Ocena pilinga ^{a)}
P1	Preskušaneec 1	0,9	50000	1
	Preskušaneec 2	1,5	50000	1
P2+M	Preskušaneec 1	1,1	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
	Preskušaneec 2	1,1	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
P3	Preskušaneec 1	5,5	40000	1
	Preskušaneec 2	5,2	40000	1
P4	Preskušaneec 1	0,7	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
	Preskušaneec 2	1,0	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
L1+M	Preskušaneec 1	0,2	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
	Preskušaneec 2	0,2	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
L2	Preskušaneec 1	0,8	25000	1
	Preskušaneec 2	1,6	32000	1
N1	Preskušaneec 1	3,9	100	
	Preskušaneec 2	6,9	100	
L3+M	Preskušaneec 1	0,1	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
	Preskušaneec 2	0,1	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
L4+M	Preskušaneec 1	0,6	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
	Preskušaneec 2	0,2	Ni vidnih sprememb pri 50000	5
L5	Preskušaneec 1	1,2	25000	1
	Preskušaneec 2	1,4	25000	1

^{a)}Ocena pilinga: 5 – piling ni opazen, 1 – močan piling

pilinga, a ne do pretrga. Dobro odpornost proti drgnjenju je pokazal tudi P3, pri katerem je do pretrga prišlo pri 40.000 obratih, slabšo pa L2 s 25.000 oz. 32.000 in L5 s 25.000 potrebnimi obrati za pretrg. Zelo slabo odpornost ima vzorec N1, ki se je izkazal za neprimerne kot samostojna podloga obutve. Ugotovili smo, da so premazani vzorci večinoma bolj odporni proti drgnjenju, razen tistih, ki so na hrbtni strani sestavljeni iz netkane tekstilije, ki so slabše odporne proti drgnjenju. Laminirani vzorci z mikroporoznim premazom in snutkovnim pletivom imajo zelo dobro odpornost proti drgnjenju, vendar mikroporozni premaz na to nima bistvenega vpliva. Najslabšo odpornost proti drgnjenju je pokazal netkani vzorec N1, katerega zgradba že na prvi pogled deluje šibkejša. Podobno odpornost imata vzorca L2 in L5, oba sta na preizkušeni strani sestavljena iz snutkovnega pletiva. Opazimo tudi, da bolj ko je gladka površina vzorca, bolj je obstojen proti drgnjenju (netkani vzorci so pravzaprav sestavljeni iz vlaken – tako se hitreje pojavi piling in pozneje pretrg). Glede na rezultate merjenja odpornosti na drgnjenje je za zunanji del obutve primernih več materialov, ki so pokazali identične rezultate. To so P2+M, P4 in L1+M. Prav tako sta najboljše rezultate pokazala dva materiala, namenjena za podlogo, in sicer L3+M in L4+M.

Zračna prepustnost in prepustnost vodne pare

V preglednici 6 so predstavljeni rezultati prepustnosti vodne pare.

Preglednica 6: Rezultati meritev prepustnosti vodne pare

Vzorec	Zračna prepustnost [m ³ /m ² min]	Prepustnost vodne pare [g/m ² h]
P1	19,57	2,469
P2+M	a)	1,699
P3	a)	0,682
P4	a)	1,062
L1+M	a)	1,745
L2	15,12	1,970
N1	11,20	1,504
L3+M	a)	1,394
L4+M	a)	1,385
L5	45,08	1,553

a) Meritev ni bilo mogoče opraviti zaradi strukturnih lastnosti materialov.

Dobljeni rezultati kažejo, da ima najvišjo prepustnost vodne pare vzorec P1, katerega ploščinska masa je 335,07 g/m², premer vlaken na licni strani je 16,2 µm, na hrbtni pa 15,6 µm. P1 ima povprečen premer vlaken na licni in hrbtni strani skoraj enak kot P3 na hrbtni (17,8 µm). Vzorec P3 ima največjo ploščinsko maso (878,28 g/m²) in povprečno debelino (1,466 mm) ter s tem najnižjo prepustnost vodne pare. Opazili smo, da imajo laminati in netkani vzorci približno enako prepustnost vodne pare, razen pri laminatih z mikroporoznim premazom in snutkovnim pletivom, kjer je prepustnost rahlo nižja. Vzorcju P3 sledi vzorec L2, ki je sestavljen iz PES snutkovnega pletiva na licni in PP vlaknovine na hrbtni strani, ima ploščinsko maso (356,36 g/m²), povprečno debelino (2,845 mm) ter skoraj najmanjši premer vlaken (12,42 µm na licni in 6,62 µm na hrbtni strani).

Torej ima od premazanih vzorcev najvišjo prepustnost vodne pare vzorec P1 (2,469 g/m²h), ki je dokaj debel (2,047 mm) in ima srednje veliko ploščinsko maso (335,07 g/m²), najnižjo pa vzorec P3 (0,682 g/m²h), ki ima največjo ploščinsko maso in povprečno debelino (1,466 mm). Vzorec P1 ima tudi za malenkost manjši premer vlaken.

Od laminatov pa ima najvišjo prepustnost vodne pare vzorec L2 (1,970 g/m²h) s srednje veliko ploščinsko maso (356,36 g/m²) in dokaj veliko debelino (2,845 mm), najnižjo prepustnost vodne pare pa ima vzorec L4+M s srednje veliko ploščinsko maso (335,31 g/m²) in dokaj veliko debelino. Od omenjenih vzorcev ima vzorec L2 najmanjši premer vlaken, kar verjetno tudi vpliva na prepustnost vodne pare. Zračne prepustnosti se kar šestim od desetih materialov zaradi zgradbe ni dalo izmeriti. Tako je zato, ker imajo ti materiali v svoji zgradbi mikroporozni premaz s snutkovnim pletivom ali pa so premazani, kar onemogoča ali zelo oteži prehod zraka skozi tekstilijo. Glede na rezultate merjenja štirih materialov ima najvišjo zračno prepustnost L5 (45,08 m³/m²min), temu sledi P1 (19,57 m³/m²min) in L2 (15,12 m³/m²min), najmanjša količina zraka pa se presesa skozi N1 (11,20 m³/m²min). L5 in L2 imata zelo podobno ploščinsko maso (363,82 g/m² in 356,36 g/m²) N1 ima najmanjšo od vseh (186,21 g/m²), največjo pa P3 (878,28 g/m²). L5 ima tudi največji premer vlaken (19,3 µm na licni in 19,4 µm na hrbtni strani), vzorec P1 pa ima za malenkost manjši premer vlaken na licni in hrbtni strani (16,2 µm in 15,6 µm). L5 je laminat, sestavljen iz snutkovnega

pletiva na licni in hrbtni strani ter netkane tekstilije v sredini. Vzorec N1 ima najnižjo zračno prepustnost, čeprav je sestavljen iz netkane tekstilije, vendar ima najmanjši premer vlaken, kar najverjetneje vpliva na njegovo odprtost površine in s tem na zračno prepustnost. Ker zračne prepustnosti ni bilo mogoče izmeriti vsem materialom, jih tudi ni mogoče primerjati med seboj.

Toplotna prevodnost

Rezultati meritev toplotne prevodnosti so prikazani v preglednici 7.

Najvišjo toplotno prevodnost izkazujejo vzorci z oznako P4, P2+M in P3, kar pomeni, da dajejo najslabšo toplotno izolacijo. Vsi naštet vzorci so na licni strani premazani s PAN (P4 in P2+M) ali PES (P3) premazom, na hrbtni strani pa so sestavljeni iz vlaknovine iz vlaken PES (P3), mikroporoznega premaza in snutkovnega pletiva iz vlaken PES (P2+M) ali votkovnega pletiva iz PA-vlaken (P4). Od teh je P3 najdebelejši (1,466 mm), P4 in P2+M pa sta nekoliko tanjša (0,878 mm in 0,798 mm). Prav tako ima P3 največjo maso. Sledi jim vzorec z oznako L1+M, kar je pričakovano, saj so ti vzorci skupaj s P1 namenjeni za zunanji del obutve. Slabšo toplotno prevodnost in posledično boljšo toplotno izolacijo so pokazali vzorci, ki so namenjeni za podloge obutve. To so vzorci z oznako N1, L2 in L5, ki so pokazali najnižjo toplotno prevodnost in posledično najboljšo izolacijo. Vsi naštet v svoji sestavi vsebujejo netkano tekstilijo, na licni in hrbtni strani so iz PP-ali PES-vlaken. Vzorca L2 in L5 imata podobno ploščinsko maso (356,36 g/m² in 363,82 g/m²), vzorec

N1 pa ima najmanjšo izmed vseh (186,21 g/m²). Različni so si tudi po debelini, najtanjši je vzorec N1, debelejši je L2, najdebelejši pa L5. Debelina bistveno ne vpliva na toplotno prevodnost, saj imata najdebelejši in najtanjši vzorec zelo podobno toplotno prevodnost (7,11 W/m²K in 7,44 W/m²K). Vsi so debelejši od najbolj prevodnih P4, P2+M in P3. N1 daje najboljšo toplotno izolacijo.

Surovinska sestava vlaken le deloma vpliva na toplotno prevodnost, saj so tako vzorci z najvišjo kot tudi najnižjo toplotno prevodnostjo iz PES-vlaken. Najbolj vpliva pri vzorcu P4, ki ima najvišjo toplotno prevodnost, sestavljen pa je iz PAN- in PA-vlaken, ki imajo visoko toplotno prevodnost.

Glede na rezultate meritev toplotne prevodnosti je za zunanji del obutve najprimernejši vzorec P1, saj je dosegel najnižjo toplotno prevodnost in s tem najvišjo toplotno izolacijo, za podlogo pa N1, ki je prav tako izmed vzorcev, namenjenih podlogi, dosegel najnižjo toplotno prevodnost in s tem najvišjo toplotno izolacijo.

5. Sklep

V okviru raziskave smo s pomočjo različnih metod ugotavljali lastnosti premazanih, laminiranih in netkanih tekstilij za uporabo pri zimski športni obutvi, namenjeni uporabi po zimski športni aktivnosti.

Iz dobljenih rezultatov ugotavljamo, da tako pri merjenju v vzdolžni kot v prečni smeri pri premazanih vzorcih debelina vpliva na rezultate pretržne napetosti, saj je vzorec z najvišjo pretržno napetostjo

Preglednica 7: Rezultati meritev toplotne prevodnosti

Material	Temperatura jedra [°C]	Temperatura zunaj [°C]	T okolice (odčitana) [°C]	Toplotna prevodnost [W/m ² K]
P1	36,80	33,11	20,9	8,42
P2+M	36,77	32,27	20,6	10,67
P3	36,78	32,52	20,5	9,97
P4	36,77	32,23	20,4	10,77
L1+M	36,78	32,74	20,1	9,24
L2	36,82	33,82	21,1	7,30
N1	36,82	33,91	20,5	7,11
L3+M	36,80	33,35	20,4	8,14
L4+M	36,80	33,16	20,6	8,56
L5	36,81	33,60	20,0	7,44

debelejši od vzorca z najnižjo pretržno napetostjo. To pa ne velja pri laminiranih vzorcih, saj je vzorec z najvišjo pretržno napetostjo tanjši od vzorca z najnižjo pretržno napetostjo. Vendar pa imajo laminirani vzorci z najvišjo pretržno napetostjo, čeprav so tanjši, večji premer vlaken, kar morda vpliva na rezultate merjenja pretržne trdnosti, pretržne napetosti in pretržnega raztezka.

Večinoma so tako premazani kot laminirani vzorci dobro odporni proti drgnjenju. Izstopa le netkani vzorec N1, ki je pokazal zelo nizko odpornost proti drgnjenju. Kot vidimo, so premazani vzorci večinoma bolj odporni proti drgnjenju, razen tistih, ki so na hrbtni strani sestavljeni iz netkane tekstilije, slabše odporne proti drgnjenju. Zelo dobro odpornost proti drgnjenju imajo laminirani vzorci z mikroporoznim premazom in snutkovnim pletivom, vendar le-ta nima bistvenega vpliva. Najmanj je proti drgnjenju odporen netkani vzorec.

Od premazanih vzorcev ima najvišjo prepustnost vodne pare vzorec P1, najnižjo pa vzorec P3. Najverjetneje na najnižjo prepustnost vodne pare vzorca P3 vpliva največja ploščinska masa vzorca in za malenkost večji premer vlaken kot pri vzorcu P1. Pri laminiranih vzorcih ima najvišjo prepustnost vodne pare vzorec L2, najnižjo pa vzorec L4+M. Najverjetneje manjša debelina vzorca L2 in manjši premer vlaken vplivata na višjo prepustnost vodne pare.

Najnižjo zračno prepustnost ima zaradi goste strukture N1, najvišjo pa L5, ki je med drugim tudi debelejši. Izmed premazanih materialov je bilo zračno prepustnost mogoče izmeriti le vzorcu P1, zato jih ni mogoče primerjati med seboj. Pri laminiranih vzorcih ima najvišjo zračno prepustnost vzorec L5, najnižjo pa vzorec L2. Vzorec L2 ima nekoliko manjšo ploščinsko maso, manjšo debelino in manjši premer vlaken kot vzorec L5, kar vpliva na zračno prepustnost.

Iz rezultatov toplotne prevodnosti lahko povzamemo, da imajo premazani vzorci najvišjo toplotno prevodnost, medtem ko imajo laminirani in netkani vzorci nižjo toplotno prevodnost in s tem višjo toplotno izolacijo, kar se od njih tudi pričakuje, saj so ti materiali namenjeni podlogi obuvala, ki mora imeti dobre izolativne lastnosti. Glede na rezultate meritev toplotne prevodnosti je za zunanji del obutve najprimernejši material P1, za podlogo pa N1.

Iz rezultatov vseh meritev lahko povzamemo, da je najprimernejši material za zunanji del obutve

vzorec L1+M, saj je dosegel najboljše rezultate. Ima dobro pretržno trdnost, odlično odpornost proti drgnjenju, dobro prepustnost vodne pare, dokaj dobro toplotno prevodnost, zračne prepustnosti pa ni bilo mogoče izmeriti zaradi mikroporoznega premaza v sestavi. Še boljše rezultate je sicer dosegel vzorec P1, vendar zaradi vodoprepustnosti ne more biti najprimernejši za uporabo v tovrstne namene. Za podlogo je zaradi dobre pretržne trdnosti, odpornosti proti drgnjenju, prepustnosti vodne pare, najboljše zračne prepustnosti in dobre toplotne prevodnosti najprimernejši material L5.

Viri

1. BAYES, T. J. W., BINGHAM, J. A. *Basic shoemaking: A step by step guide to shoemaking*. Northamptonshire : SATRA Footwear Technology, 2013, 333 str.
2. NEBO, M. *Functional sport footwear. Textiles in sport*. Uredil R. Shishoo. Cambridge, Boca Raton : Woodhead Publishing Series in Textiles, 2005, str. 81–82.
3. *Engineering textiles : Integrating the design and manufacture of textile products: coating and lamination*. Uredil Y. E. El MOGAHZY. Cambridge, Boca Raton : Woodhead Publishing Series in Textiles, 2009, str. 321–323.
4. GREGOR SVETEC, Diana. *Temeljne preiskave tekstilij*. Ljubljana : Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, oddelek za tekstilstvo, 2010, 186 str.
5. *Textiles – Tensile properties of fabrics – Part 1: Determination of maximum force and elongation at maximum force using the strip method*. (ISO 13934-1:2013), 12 str.
6. *Textiles – Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method – Part 1: Martindale abrasion testing apparatus*. (ISO 12947-1:1998), 12 str.
7. *Standard Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials*. ASTM: E96:E96M, 8 str.
8. *Textiles – Determination of permeability of fabrics to air*. (ISO 9237: 1995), 5 str.
9. *International standard: Textiles – Physiological effects - Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)*. ISO 11092:1993(E), 16 str.

Tjaša Rozman¹, Špela Šubic², Katja Kavkler³, Živa Zupin¹

¹ Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje, Snežniška 5, 1000 Ljubljana

² Muzej za arhitekturo in oblikovanje, Pot na Fužine 2, 1000 Ljubljana

³ Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Restavratorski center, Poljanska 40, 1000 Ljubljana

Konservatorsko-restavratorski posegi na Kogojevem počivalniku Gondola

Conservation-Restoration Interventions on Kogoj's Lounge Chair Gondola

Strokovni članek/Professional Article

Prispelo/Received 5-2019 • Sprejeto/ Accepted 5-2019

Izvleček

Oskar Kogoj je na začetku 70. let 20. stoletja v sodelovanju z novogoriško tovarno pohištva Meblo oblikoval serijo počivalnikov Gondola, za katero je leta 1971 dobil nagrado Prešernovega sklada. Serija vsebuje različne počivalnike iz vlite armirane plastike, nekaj modelov ima dodan tudi kovinski podstavek. Predmet naše raziskave je bil počivalnik iz brizgane kalupirane poliuretanske pene, oblečene v ovčje krzno. Počivalnik hranijo v Muzeju za arhitekturo in oblikovanje. Obravnavani počivalnik je bil konstrukcijsko slabo stabilen, na naslonjalu je bila vidna večja poškodba, na počivalniku so bile vidne sledi insektov. Za ohranitev in povrnitev prvotnega videza smo analizirali uporabljene materiale, da bi ugotovili, zakaj so propadali. Po pregledu rezultatov smo določili konservatorsko-restavratorske postopke. Počivalnik smo konservirali, restavrirali ter predstavili na razstavi v Muzeju za arhitekturo in oblikovanje v Ljubljani.

Ključne besede: počivalnik Gondola, Oskar Kogoj, konserviranje-restavriranje

Abstract

In the early 1970s, Oskar Kogoj designed a series of lounge chairs entitled Gondola in cooperation with the furniture factory Meblo, Nova Gorica. The series, which was in 1971 awarded the Prešeren Fund Award, contains various lounge chairs made of coated reinforced plastics, some models also have a metal pad. The subject of our research was a lounge chair from moulded polyurethane foam and sheep's fur. The lounge chair is kept in the Museum of Architecture and Design. The treated lounge chair was structurally poorly stable, greater damage was visible on the backrest of the lounge chair. The chair was full of dust and residues of insects. To preserve and restore its original appearance, the material of the lounge chair was analysed to determine the reasons of deterioration. After analysing the results, the conservation-restoration procedures were determined. The lounge chair was conserved and restored, and presented at an exhibition at the Museum of Architecture and Design in Ljubljana.

Keywords: lounge chair Gondola, Oskar Kogoj, conservation-restoration

1 Uvod

Oblikovalec Oskar Kogoj je znan po svojih mehkih organskih linijah, značilnih za šestdeseta leta. Čuti ti je daljne vplive *art nouveauja* in njegovih skandinavskih sodobnikov. Pri oblikovanju je pozoren na

antropometrične zakonitosti človeškega telesa, s čimer skuša doseči pozitivne občutke udobja. V oblikovanju Oskarja Kogojja se skozi vso njegovo kariero pojavljajo organske oblike, povezane z raziskovanjem človeškega telesa. Skozi ergonomске in antropometrične študije je oblikoval predmete, ki ne samo, da

so se telesu čim bolj prilagajali, ampak so na dele telesa tudi zelo neposredno spominjali. Naj je šlo za igrače in predmete za nego dojenčkov ali pa, veliko pozneje, za pohištvo iz programa Nature Design in dekorativne predmete mehkih oblik, ki nimajo več konkretne potrebe po prilagajanju telesu, ampak nosijo simbolna sporočila davnih prednikov in daljnih svetov.

Med študijem na Istitutu statale d'arte v Benetkah in v svoji zgodnji oblikovalski karieri je bil močno vpet v tedanje trende oblikovanja pohištva, kar se je kazalo v raziskovanju in uveljavljanju novih umetnih materialov, ki so oblikovalcem ponujali nove izrazne možnosti. Po vrnitvi v domovino je leta 1969 dobil priložnost za sodelovanje z raziskovalnim inštitutom tovarne Meblo [1]. Z ekipo sodelavcev, kritikom Stanetom Bernikom, zdravnikom Jankom Sušnikom ter strojnim inženirjem in sekretarjem Mebla Borisom Ferlatom je začel razvijati serijo desetih počivalnikov iz umetnih mas. Projektiranje pohištva iz umetnih mas je bilo predvsem v lesni industriji že samo po sebi velik podvig, saj se je bilo treba spopasti z ustaljenimi praksami in mišljenjem. Skupina se je načrta lotila ambiciozno, ne samo z raziskovalnega stališča, temveč se je ukvarjala tudi s promocijo, ki naj bi na spremembo pripravila tudi trg. Tako rekoč vsaka faza razvoja in raziskovanja je bila dokumentirana. V arhivu MAO hranijo dokumentarne fotografije ljudi v različnih polležečih položajih na poliuretanskem odlitku in tudi v snegu (slika 1). Študija dr. Janka Sušnika *Antropometrično in psihofiziološko testiranje poskusnega počivalnika* je bila skupaj z Bernikovim uvodnim besedilom objavljena v posebni publikaciji tovarne Meblo [2]. Idejna zasnova oblikovanja počivalnika Gondola izhaja iz neposrednega odtiskovanja telesa v sneg. Sneg se tali zaradi toplote in teže človeškega telesa. S tem se je oblikovala konkavna oblika, ki človeku omogoča popolno sprostitev med sedenjem in počitkom, k čemur je težil oblikovalec pri oblikovanju počivalnika. Tako je k zasnovi popolne kombinacije med funkcionalnostjo in oblikovanjem pripomogel poizkus s snegom (sliki 1 in 2).

Počivalnik je bil pred izdelavo serij testiran tudi antropometrično in psihofiziološko.

Po odtiskovanju človeškega telesa v sneg so izdelali poliuretanski kalup, prevlečen z mavčno plastjo. Ta kalup je bil prva fizična izvedba ideje o izdelavi počivalnika. Plast mavca je omogočala izvedbo korektur, ki so pomagale oblikovati dokončno sedalno površino počivalnika.

Po korekturah je nastal kalup iz poliestrske mase s fino površinsko obdelavo, iz katerega je bilo mogoče izdelati odlitke lupin za počivalnike. Ta je veljal za končno obliko lupine (slika 3), po njem je bil izdelan tudi prvi prototip počivalnika Gondola.

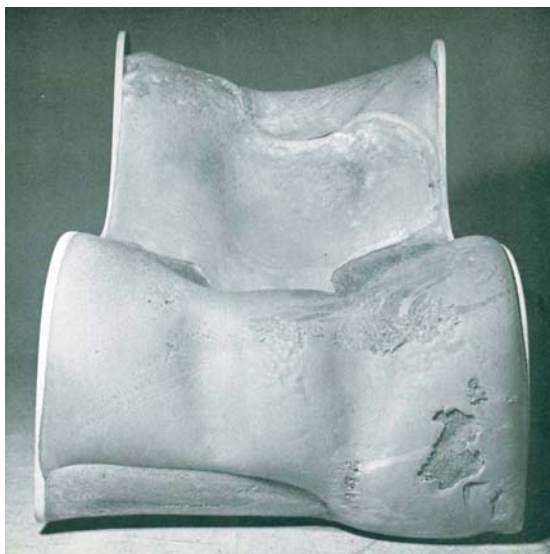
Za ugotovitev udobnosti počivalnika Gondola med sedenjem so bile izvedene tri raziskovalne metode. Prva je bila antropometrična, druga fizična in tretja psihološka. Antropometrična metoda je pomenila primerjavo parametrov poskusnih oseb s parametri poskusnega stola. Pri fizični metodi snemanja dinamike sedenja so bili preizkušanci opazovani in ocenjeni med uporabo in počitkom na počivalniku. Tretja metoda je temeljila na psiholoških analizah, in sicer z anketnim vprašalnikom [2].



Slika 1: Fotografija oseb v polležečem položaju v snegu [vir: MAO]



Slika 2: Odtis človeškega telesa v snegu za potrebe nadaljnjega oblikovanja počivalnika Gondola



Slika 3: Poliuretanski model z naneseo mavčne plastje, namenjen za korekture, da bi dosegli optimalno obliko počivalnika [vir: MAO]

Z uporabo modelov je oblikovalec želel izdelati obliko počivalnika, ki bi bila za uporabnika čim bolj udobna. Ko so bili prototipi počivalnikov (namenoma so se odločili za slovensko besedo, ki poudarja pojem počivanja) izdelani, so jih v fotografranje zapeli priznanemu italijanskemu fotografskemu studiu Gabriotti. Odlične studijske fotografije, ki so nastale s Kogojevim in Bernikovim sodelovanjem, so bile v strokovnih in poljudnih revijah objavljene ob priznanih zahodnoevropskih oblikovalskih dosežkih (sliki 4 in 5).

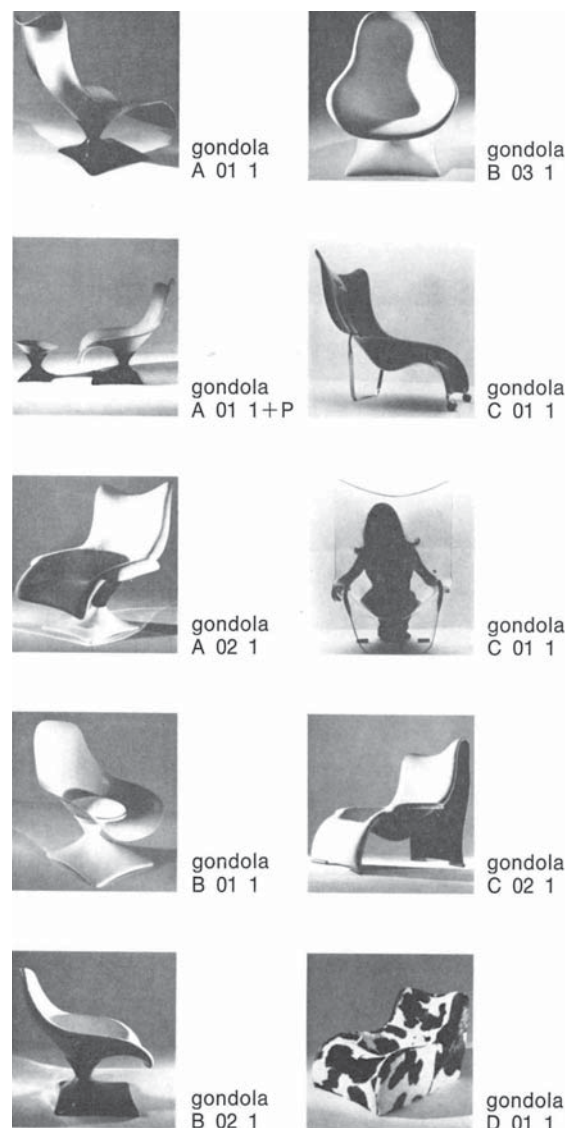


Slika 4: Fotografija v goveje krzno oblečenega počivalnika [vir: MAO]



Slika 5: Fotografija priznanega italijanskega fotografskega studia Gabriotti [vir: MAO]

Med desetimi modeli iz družine počivalnikov Gondola (slika 6) je bil le eden iz poliuretanske pene, brizgane v kalup. Vsi drugi modeli so bili trdne plastične školjke, uliti v armirano plastiko, rahlo različnih oblik, vse pa so imele skupno obliko hrbtnega in bolj vbočenega sedalnega dela. Nekateri so imeli različne kovinske podstavke. Osnovna poliuretanska izvedba je bila prevlečena s črno-belimi konjskim krznom, na kar je vplival La Corbusierov počivalnik Cheval. Različica, ki jo hranijo v Muzeju za arhitekturo in oblikovanje in je tudi predmet naše konservatorsko-restavratorske obdelave, pa je prevlečena s sivim ovčjim krznom.



Slika 6: Družina počivalnikov Gondola, izdelana v podjetju Meblo med letoma 1969 in 1972 [1]

Počivalnik je bil v muzejsko zbirko sprejet že nekoliko dotrajan¹, po razstavi BIO 4 (4. bienale industrijskega oblikovanja) leta 1971, ko je bila družina počivalnikov Gondola nagrajena za dobro oblikovalsko zasnovu. Katalog razstave BIO 4 nakazuje oblikovalske težnje k modularnosti in organskim formam ter naklonjenost plastičnim materialom. Za oris duha časa je pomembno omeniti enega prodornejših eksponatov s te razstave, kiosk K67 Saše Mächtiga, ki je združeval vse tri omenjene lastnosti – modularnost, organske oblike in umetni material. Pomemben podatek je tudi, da je bil BIO 4 zgolj jugoslovanski in da se je večina predmetov, ki so jih želeli postaviti ob bok mednarodni konkurenci, znova pojavila na BIO 5 dve leti pozneje. Medtem ko je Gondola na BIO 4 še spadala med »oblikovalske zasnove«, je bila na BIO 5 že v kategoriji serijskih proizvodov in je nastopala v družbi odličnih sorodnih kosov italijanskega sedežnega pohištva. Med drugimi so se predstavili Giancarlo Piretti, Mario Bellini, Alberto Rosselli in skupina avtorjev znamenitega »fotelja-vreče« (Piero Gatti, Cesare Paolini, Carlo Santi, Franco Teodoro in Joe Colombo). Oblikovalec je leta 1971 za serijo počivalnikov Gondola dobil tudi nagrado Prešernovega sklada. Pomenovanje serije Gondola je nastalo s poigravanjem z besedama gor in dol².

Serijo počivalnikov Gondola uvrščamo med predmete slovenske kulturne dediščine, ki si jih prizadevamo ohranjati.

Za predmet preiskave smo izbrali počivalnik Gondola, oblečen v ovčje krzno. Zanimalo nas je, zakaj vrhnji material propada. S počivalnika smo najprej odvzeli vzorce materialov za identifikacijske analize. Na podlagi rezultatov smo določili konservatorsko-restavratorske posege, ki smo jih pozneje izvedli v muzeju. Počivalnik smo ocenili kot močno propadel in konstrukcijsko nestabilen.

2 Teoretični del

2.1 Pomen konservatorsko-restavratorskih posegov

Konservatorsko-restavratorski posegi v izbrano umetnino so poskus njenega ohranjanja in estetskega izboljševanja. Sem spada nepremična (stavbe) in

premična dediščina (umetniški in dekorativni predmeti). Predmete, ki jih želimo ohraniti, je lahko prizadela človeška malomarnost, lahko so bili poškodovani namerno ali pa jih je doletelo neizogibno razpadanje zaradi učinka časa in človekove uporabe. S posegi predmet ohranimo in ga obvarujemo pred nadaljnjim propadanjem. Ohranjanje dediščine pa ne sme povzročiti trajnih sprememb na objektu – mora biti reverzibilno.

Postopki konserviranja in restavriranja so sestavljeni iz dveh glavnih dejavnosti, to sta odpravljanje posledic poškodb na predmetu in preprečevanje nastajanja novih, da bi ohranili informacije, ki jih vsebuje predmet, in njihov pomen.

Za lažjo izbiro konservatorsko-restavratorskih postopkov se opravijo znanstvene raziskave, ki restavratorju podajo informacije o stanju, konstrukciji in surovinski sestavi materialov.

Pri konservatorsko-restavratorskih posegih je pomembno, da predmeta ne spreminjamo. Materiala ne smemo barvati, zamenjati ali prekriti s sodobnejšim, dopolnitve pa se morajo jasno ločiti od izvirnika. Pri tem moramo čim bolj upoštevati reverzibilnost materialov in postopkov, da ohranimo njegovo zgodovino [3].

2.2 Vpliv zunanjih dejavnikov na staranje materialov

Lastnosti materialov se spreminjajo, če nanje vplivajo določeni zunanji dejavniki, kot so svetloba, temperatura, zračna vlaga, mikroorganizmi in insekti. Tem dejavnikom se težko izognemo, zato so materiali izpostavljeni propadanju ne glede na svojo surovinsko sestavo (les, kovina, kamen, tekstil ipd.). Pomembno je, zakaj so bili predmeti izdelani in za kako dolgo obdobje. Nekateri predmeti so narejeni za daljše obdobje, na primer arhitekturne gradnje, nekateri pa za krajše obdobje, kot so na primer celulozni izdelki (embalaža).

Na staranje in poškodbe predmetov vplivajo naslednji dejavniki:

- **Svetlobno sevanje:** Svetlobno sevanje na predmetu povzroči krhkost in razpad materialov. Na tekstilnih materialih svetlobno sevanje pospešuje oksidacijo in s tem vpliva na stabilnost strukture materialov. Vidni del svetlobe povzroča

¹ V telefonskem pogovoru, 5. 12. 2018, je Oskar Kogoj povedal, da je bil pri izdelavi tega počivalnika uporabljen prvi poliuretan na trgu, ki ga je izdelovala tovarna Bayer. Material je bil že takoj po izdelavi počivalnika v slabem stanju.

² Po besedah Oskarja Kogoj na obisku v njegovi galeriji 16.11.2018.

bledenje ali temnenje materialov. Ultravijolično sevanje povzroči porumenitev, pogosto tudi bledenje materiala, kar je najbolj vidno na plastičnih predmetih. Infrardeče sevanje povzroča segrevanje izpostavljene površine, kar lahko pospeši kemijske reakcije v materialu, če je na predmetu prisotno termoplastično lepilo, sevanje lahko s segrevanjem povzroči njegovo mehčanje ter posledično odstop skupaj lepljenih plasti. Krzno, usnje in tekstil so materiali, ki so občutljivi na svetlobo, kar pomeni, da je zanje predpisana dovoljena doza osvetlitve v muzejskih prostorih [4].

- **Zračna vlaga:** Materiali sprejemajo in izločajo vlogo v prostoru, v katerem se nahajajo, da bi dosegli relativno zračno vlago z okoljem. Pri tem procesu predmet spreminja svoje dimenzije, torej se krči, razteza ali nabreka. Fluktuacije relativne zračne vlažnosti povzročajo dimenzijske spremembe materialov in posledično mehanske poškodbe na predmetih. Optimalna vrednost relativne zračne vlage prostora za shranjevanje predmetov iz tekstila ali sorodnih materialov je $50-60 \pm 5 \%$ [5]. Začetek rasti plesni na tekstilnih materialih je močno odvisen od relativne zračne vlage, saj se pri vlagi, višji od 80 %, plesni razvijejo v 2–5 dneh, pri 75-odstotni zračni vlagi v 2–3 mesecih in pri 65-odstotni vlagi po več kot treh letih, če je temperatura v prostoru okoli 25 °C [6].
- **Temperatura:** Neustrezna temperatura v prostoru, kjer je tekstilni predmet shranjen, lahko negativno vpliva na fizikalno stabilnost in dimenzije tekstila. V muzejskih depojih je najpogostejša temperatura med 15 in 25 °C [6]. Optimalna vrednost temperature prostora hranitve predmeta je 20 ± 2 °C. Zaradi hranjenja pri neustrezni temperaturi se lahko na predmetu začnejo kazati znaki bledenja, porumenitve, krhkost materiala in pokanje, kar posledično privede do razpada [7].
- **Mikroorganizmi:** Prisotnost visoke relativne zračne vlage spodbudi razvoj mikroorganizmov, kot je plesen, kar posledično privede do razkroja tkanin, usnja in krzna. Posledice se lahko na materialu kažejo kot razbarvanje, izguba trdnosti in nastanek lukenj. Mikroorganizmi za lasten razvoj potrebujejo mračen prostor, hranljivo organsko podlago ter povišano temperaturo in relativno vlažnost. Temperatura tudi pomembno

vpliva na razvoj mikroorganizmov in insektov. Vpliva na trajanje razvoja ličink insektov ter določa njihovo življenjsko dobo. Za razvoj mikroorganizmov je primerna temperatura med 25 in 35 °C s konstantno optimalno vrednostjo relativne zračne vlažnosti.

- **Insekti:** Material, ki vsebuje keratin, lahko poškodujejo nekateri insekti, kot je na primer tekstilni molj. Optimalna temperatura za razvoj insektov je med 16 in 35 °C.

3 Eksperimentalni del

3.1 Počivalnik Gondola pred konservatorsko-restavratorskimi postopki

Počivalnik iz serije Gondola (slika 7) hranijo v Muzeju za arhitekturo in oblikovanje v Ljubljani. Predmet je bil na začetku projekta v slabem stanju. Osnovna konstrukcija počivalnika je kalupirana brizgana poliuretanska pena, ki je oblečena v krojene in šivane kose ovčjega krzna. Stiki šivov so vidni, krzno je nalepljeno na poliuretansko peno. Na spodnji strani kože so bile vidne sledi lepila. Krzno je bilo na več mestih poškodovano, na sedalnem delu je dlaka večinoma odpadla, zaradi delovanja insektov so nastale številne luknjice in rovi, usnjeni del se je odluščil v plasteh. Na mestih z večjimi poškodbami so deli prevleke manjkali, vidno je bilo notranje polnilo, pena pa je na teh mestih oksidirala (se drobila in potemnela). Na spodnji stranici je prišita gosto tkana tkanina, ki je bila natrgana in je odstopila od podlage.



Slika 7: Slika počivalnika pred restavratorsko-konservatorskim posegom (avtorica: Tjaša Rozman)

3.2 Analiza materialov na počivalniku

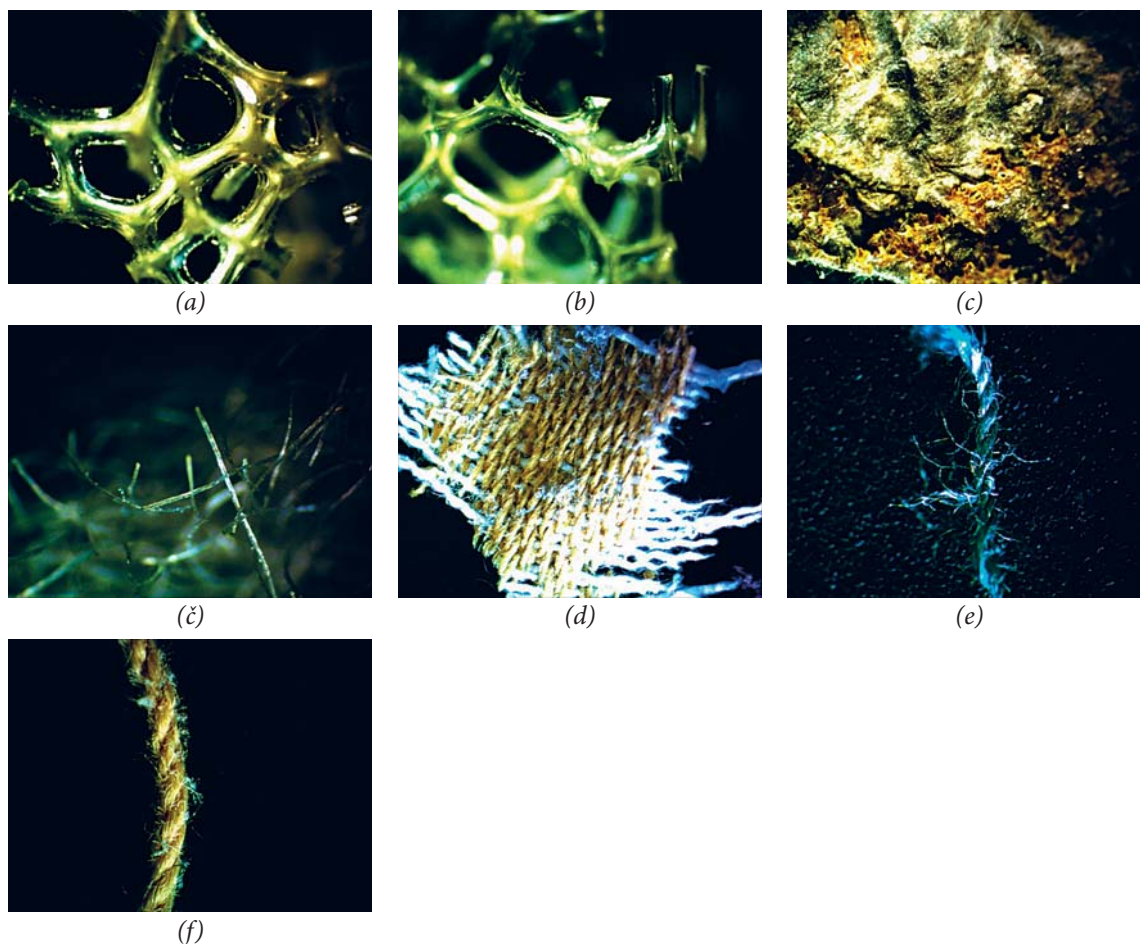
S počivalnika smo najprej odvzeli vzorce materialov, da smo lahko določili njihovo surovinsko sestavo in se potem odločili za nadaljnje konservatorsko-restavratorske postopke. Odvzeli smo sedem vzorcev na različnih mestih:

- dva vzorca poliuretanske pene z vrhnjega dela poškodbe in globlje za ugotavljanje morebitne oksidacije pene,
- vzorec krzna,
- vzorec dlake,
- vzorec tkanine s spodnjega dela počivalnika ter
- vzorca sukanca, s katerim sta bila zašita krzno in tkanina.

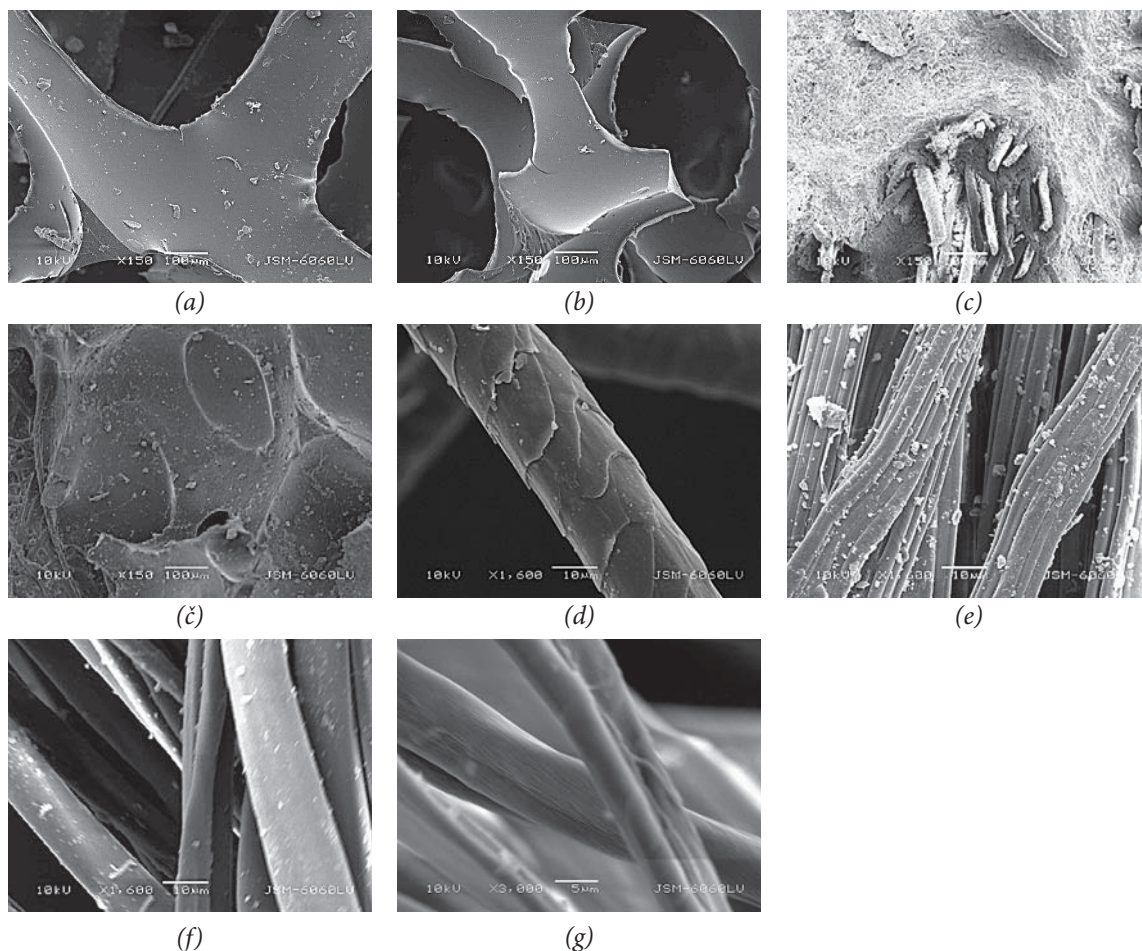
Odvzete vzorce smo pregledali z optičnim (slika 8) in elektronskim vrstičnim mikroskopom JSM-6060 LV (Jeol, Japonska) (slika 9).

Natančno surovinsko sestavo odvzetih vzorcev smo določili s spektroskopijo FT-IR. Vzorce smo preizkušali na aparatu Spectrum Spotlight 200, FT-IR *microscope*, Perkin Elmer. Meritve smo izvedli v območju merjenja $4000\text{--}650\text{ cm}^{-1}$ in resolucijo 4 cm^{-1} .

Ugotovili smo, da na vrhnjem in globlje odvzetem vzorcu poliuretanske pene ni neke očitne spremembe v kemijski strukturi. Krzno, ki prekriva počivalnik, je ovčje, tkanina na spodnjem delu je celulozna, predvidevamo, da iz jute v vezavi 4-vezni keper. Sukanec, s katerim so zašiti kosi krzna, je dvojno sukan bombažni sukanec sive barve. Sukanec, s katerim je prišita tkanina, je tudi dvojno sukan bombažni sukanec sive barve.



Slika 8: Posnetki optičnega mikroskopiranja vzorcev: a) poliuretanska pena, vrhnji del (30-kratna povečava), b) poliuretanska pena, globlji del (30-kratna povečava), c) ovčje krzno (10-kratna povečava), č) dlake krzna (30-kratna povečava), d) tkanina na spodnjem delu počivalnika (4-kratna povečava), e) sukanec, s katerim je zašito krzno (10-kratna povečava), in f) sukanec, s katerim je zašita tkanina (10-kratna povečava).



Slika 9: Posnetki vzorcev s SEM-mikroskopom: a) poliuretanska pena, vrhnji del (150-kratna povečava), b) poliuretanska pena, globlji del (150-kratna povečava), c) površina ovčjega krzna (150-kratna povečava), č) hrbtni del ovčjega krzna (150-kratna povečava), d) dlake krzna (1600-kratna povečava), e) tkanina (1600-kratna povečava), f) sukanec za šivanje krzna (1600-kratna povečava) in g) sukanec za šivanje tkanine (1600-kratna povečava)

4 Konservatorsko-restavratorski posegi

Ko smo počivalnik prejeli v preiskavo, je bil poln nečistoč, prahu, vidne so bile sledi delovanja insektov, predvsem krznarskega molja. Krzno je bilo na nekaterih delih že močno oguljeno, sklepali smo, da zaradi mehanskega drgnjenja med uporabo oziroma sedenja na njem. Na spodnjem delu počivalnika se je nahajala tkanina, ročno prišita na robove krzna in lepljena na poliuretansko peno. Na levem naslonskem delu za roke je bila večja poškodba, manjkala sta dela pene in krzna.

Na podlagi pregleda analiz odvzetih vzorcev s počivalnika in glede na poškodbe smo naredili načrt

restavratorsko-konservatorskih postopkov, ki smo jih nato izvedli na počivalniku (slike 10–12):

- Počivalnik smo najprej očistili s suhim čiščenjem – sesanjem. To je mehanski postopek, ki smo ga izvedli z gospodinjskim sesalnim aparatom z minimalnim zračnim vlekem in zaščito na koncu cevi. Odstranili smo vse nečistoče, prah in iztrebke naseljenega krznarskega molja, pa tudi slabo pritrjene dlake. Na mestih, kjer počivalnik še prekrivajo dlake, je vidno, da so postale svetlejše in so spet dobile lesk.
- Štrleča mesta usnja na sedalnem delu počivalnika smo prilepili s pomočjo disperzijskega polivinilacetatnega lepila in zobotrebca, s katerim smo našli lepilo.

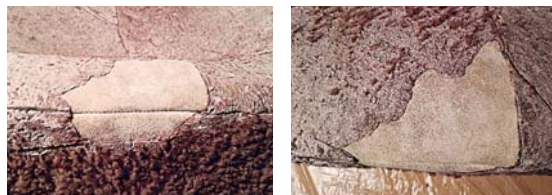
- Tkanina na spodnjem delu počivalnika je močno odstopala od podlage, zlasti na robovih, kjer je bila pritrjena na vrhnji, krzneni del. Večje odtrgane kose tkanine smo odstranili, da pozneje ne bi ovirali podlaganja nove tkanine. Tkanino smo s parilnim aparatom, ki deluje s hladno paro, poravnali, da smo jo lahko pozneje pritrdili na prvotno mesto. Tako smo jo lahko pripravili na podlaganje in učvrščevanje z novo bombažno tkanino ter šivanje na podlago počivalnika.
- Na spodnjem delu počivalnika smo s podlaganjem nove bombažne tkanine na odstopljena mesta po oblikovanem kroju povečali konstrukcijsko stabilnost prvotne tkanine. Novo bombažno tkanino smo s skritim križnim vbodom ročno prišli s pomočjo upognjene šivanke, ki omogoča šivanje na ravni površini počivalnika. Šivali smo s svileni nitjo.
- Za zapiranje večje raztrganine na naslonjalu za roko smo prikrojili kos usnja, strojenega s tanihom, saj se je vizualno najbolj ujemalo z videzom površine počivalnika, ter ga pobarvali z barvili za tekstil, da smo se čim bolj približali originalnemu tonu površine krzna. Barvali smo z gobico in slikarskimi čopiči.
- S konservatorsko-restavratorskimi posegi smo se želeli čim bolj približati originalu in ohraniti njegov prvotni videz. Preden je bilo naslonjalo za roke poškodovano, je blizu pregiba potekal šiv, ki je sestavljal stranski in vrhnji del krzna na naslonjalu za roko. Zato smo kosu usnja, ki smo ga pred tem že ukrojili in tonirali z barvili, dodali šiv. Naredili smo ga na industrijskem šivalnem stroju Pffaf. Šiv smo poravnali in dobro raztegnili, da je bil viden, ter porezali odvečni del usnja na hrbtni strani, da se je lepše prilegel v manjkajoči del na poškodbi počivalnika.
- Za dopolnitev manjkajoče pene v poškodbi smo izbrali poliuretansko peno podobne trdote, kot jo ima počivalnik. Z ostrim nožem in škarjami smo oblikovali primerno obliko, dokler se ni ustrezno prilegala manjkajočemu delu na naslonjalu. Čeznjo smo položili v prejšnjih postopkih pripravljen kos usnja. Robove novega usnja smo s polivinilacetatnim lepilom prilepili na robove originalnega krzna.

Poleg konservatorsko-restavratorskega dela (slika 12) so sodelavci opravili tudi 3-D snemanje počivalnika, 3-D retopologije in rekonstrukcije modela počivalnika. Ta je vključevala tudi rekonstruiranje manjkajočega dela počivalnika. Postopki 3-D

reprodukcije počivalnika so bistveni za nadaljnjo reprodukcijo predmeta [8].



Slika 10: Prvotna in očiščena poškodba na naslonjalu počivalnika



Slika 11: Dopolnjena poškodba na naslonjalu počivalnika



Slika 12: Fotografiji končnega videza konserviranega in restavriranega počivalnika

5 Sklep

Končni rezultat konservatorsko-restavratorskih posegov na počivalniku Gondola je bila razstava v Muzeju za arhitekturo in oblikovanje, ki je bila odprta od 6. decembra 2018 do 31. marca 2019 (slika 13). Razstava je potekala pod vodstvom kustosinje Špele Šubic. V času razstave so potekala vodenja po razstavi in v počastitev kulturnega praznika tudi pogovor z oblikovalcem počivalnika Gondola Oskarjem Kogojem. Razstava je bila pripravljena v sodelovanju več strok. Poleg konservatorsko-restavratorskega dela na počivalniku je bila na njej predstavljena tudi 3-D rekonstrukcija počivalnika.



Slika 13: Razstava počivalnika Gondola v Muzeju za arhitekturo in oblikovanje

Zahvala

Za povezovanje in začetek sodelovanja se zahvaljujemo dr. Mateji Golež z Zavoda za gradbeništvo. Za pomoč pri izvedbi konservatorsko-restavratorskih posegov se zahvaljujemo mag. Ani Motnikar iz Slovenskega etnografskega muzeja in mag. Blanki Avguštin Florjanovič iz Arhiva Republike Slovenije. 3-D snemanje s 3-D reprodukcijo so izvedle dr. Mateja Golež z Zavoda za gradbeništvo, dr. Helena Gabrijelčič in Nika Troha z Naravoslovnotehniške fakultete.

Viri

1. Spletna stran oblikovalca Oskarja Kogoja. [dostopno na daljavo]. [citirano 17. 5. 2019]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.galerijaoskarkogoj-sp.si/index.php>>.
2. BERNIK, Stane, SLIVNIK, Franc, SUŠNIK, Jan-ko, RAKOČEVIĆ, Milan JESENİK, Viktor, VRČON, Branko, DEBENJAK, Doris, BRECELJ, Marijan. *Plastični počivalniki : Inštitut Meblo = Rest-chairs of plastic materials : Institute Meblo. Oskar Kogoj*. Nova Gorica : Meblo, 1970, 106 str.
3. MILLIĆ, Zoran. Konservacija in njen pomen: splošni principi konserviranja in restavriranja muzejskih predmetov. V *Muzejska konservatorska dejavnost*. Skupnost muzejev Slovenije, 2003, str. 1–7.
4. ŽIVKOVIĆ, Vesna. *Strokovna navodila za nadzor okoljskih dejavnikov v muzejskih zbirkah*. Ljubljana : Skupnost muzejev Slovenije, 2015, str. 9–34.
5. MOTNIKAR, Ana. Tekstil. V *Priročnik za nego predmetov kulturne dediščine*, (Zbirka Priročniki SEM). Uredila Ana Motnikar. Ljubljana : Slovenski etnografski muzej, Skupnost muzejev Slovenije, 2010, str. 56–65.
6. ZALAR, Polona, KAVKLER, Katja, MOTNIKAR, Ana, DEMŠAR, Andrej, TAVZES, Črtomir, GUNDE-CIMERMAN, Nina. Mikrobiološko napadeni tekstil. V *Priročnik : muzejska konservatorska in restavratorska dejavnost*. Ljubljana : Skupnost muzejev Slovenije, 2015, zv. 1, 3.6.1, str. 19.
7. ROZMAN, Tjaša. *Analize za konservatorsko-restavratorski poseg na Kogojevem počivalniku Gondola : magistrsko delo*. Ljubljana : Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, 2019.
8. Katalog razstave Gondola Oskarja Kogoja : raziskave in konservatorsko-restavratorski posegi : razstava, 6. 12. 2018–28. 2. 2019, MAO, Muzej za Arhitekturo in oblikovanje, Ljubljana.

Obnašanje potrošnikov pri kupovanju tekstila v Republiki Srbiji

Clothes Consumption in Republic of Serbia: Customer Behaviour Overview

Izvirni znanstveni članek/*Original Scientific Article*

Prispelo/Received 03-2019 • / Sprejeto/Accepted 05-2019

Izvleček

V članku je predstavljena raziskava potrošniških navad pri kupovanju oblačil v Republiki Srbiji. Cilj raziskave je bil odgovoriti na naslednja vprašanja: kje prebivalci najpogosteje kupujejo oblačila, kako pogosto hodijo po nakupih in koliko mesečno porabijo zanje ter kaj se jim pri kupovanju oblačil zdi najpomembnejše. V ta namen je bila s pomočjo spletnega vprašalnika s tehniko Computer Assisted Web Interviewing (CAWI) opravljena raziskava na vzorcu 500 vprašanih. Pokazalo se je, da okoli 40 odstotkov prebivalcev Republike Srbije kupi določen kos oblačil enkrat na mesec, 36 odstotkov pa jih kupi nekaj oblačil enkrat v treh do šestih mesecih. Oblačila najpogosteje kupujejo v trgovinah z blagovnimi znamkami (53 odstotkov), tretjina prebivalcev pa hodi večinoma v manjše, lokalne trgovine in butike, kjer so naprodaj kosi, ki nimajo uveljavljenih blagovnih znamk. Prebivalci najpogosteje kupujejo v kraju, kjer živijo, ali pa v neposredni okolici. Oblačila dokaj pogosto kupujejo tudi v drugih mestih v Srbiji (29 odstotkov) oziroma v tujini – predvsem v sosednjih državah (20 odstotkov), če je tam ponudba ugodnejša, ali zaradi nakupa modelov in blagovnih znamk, ki jih na domačem trgu ni. V povprečju skoraj 60 odstotkov prebivalcev Republike Srbije porabi za nakup oblačil do 40 evrov na mesec, s čimer se na letni ravni Republika Srbija primerja s sosednjimi državami, članicami EU (na primer s Hrvaško in Madžarsko). Poleg tega so bile v raziskavi opredeljene tri skupine potrošnikov (neodvisno od demografskih spremenljivk), podani pa so tudi drugi zanimivi sklepi, do katerih so raziskovalci prišli z analiziranjem izhodiščnih hipotez, ki bolje pojasnjujejo trg Republike Srbije.

Ključne besede: nakup, oblačila, blagovna znamka, trg

Abstract

This paper explores consumer habits in the Republic of Serbia regarding the purchase of clothes. The aim of the research was to answer the following questions: where do the citizens of Serbia buy clothes most often, how often do they go shopping, how much money do they spend monthly and what is most important for them when buying clothes? A survey was conducted among 500 respondents by means of an online questionnaire using Computer Assisted Web Interviewing (CAWI). The findings showed that about 40% of Serbian citizens buy clothing items once a month, while 36% of them buy once in 3–6 months. Clothes are most frequently purchased in branded shops (53%), while one third of citizens mainly go to smaller, local shops and boutiques with unbranded items. Citizens usually buy clothes in the city they live in or in the immediate surroundings. However, clothes are often bought in other cities of Serbia (29%) or abroad, most notably in the neighbouring countries (20%) if the offer is cheaper or for the purpose of purchasing the models and brands that are not available on the local market. On average, nearly 60% of Serbian citizens spend up to EUR 40 per month on the purchase of clothes, which puts them at the annual level on a par with the neighbouring countries that are EU members (i.e. Croatia and Hungary). The research also defined three different groups of consumers (independently of demographic variables). Moreover, other interesting conclusions were drawn by analysing the initial hypotheses of the paper that better explain the market in the Republic of Serbia.

Keywords: shopping, clothes, brand, market

1 Uvod

Poslovno okolje se nenehno spreminja. Na makroravni globalizacija vpliva na ekonomsko okolje, na mikroravni se krepi konkurenca zaradi globalizacije trga, zahtevam potrošnikov pa je treba ugoditi [1]. V tem okviru je treba obravnavati tudi trg oblačil, ki je v zadnjih dvajsetih letih doživel velike spremembe, po podatkih Gospodarske zbornice Srbije se je na primer Blumbergov indeks tekstila od leta 2012 do konca leta 2016 opazno povečal, tako kot skupni svetovni izvoz oblačil in obutve.

V času globalizacije se podjetja odločajo delovati v mednarodnem okolju, ki prinaša priložnosti in izzive hkrati [2]. Globalizacija po eni strani odpira nov trg, po drugi pa je resen izziv v zvezi z marketinško strategijo. V zadnjih dveh desetletjih je internacionalizacija poslovanja v tekstilni in modni industriji postala eden odločilnih dejavnikov rasti podjetij v tej gospodarski panogi, ki se bojujejo med seboj in na najrazličnejše načine poskušajo najti pot do tujih trgov. Mehanizmi, ki jih podjetja izberejo za vstop, razvoj in distribucijo svojih blagovnih znamk, lahko temeljijo na klasičnem izvozu, franšizingu, skupnih vlaganjih z lokalnimi podjetji, licenčnih aranžmajih, ustanavljanju lastnih podružnic ipd. Izbor je odvisen od posebnosti lastnine podjetja in vrednosti blagovne znamke, finančne zmožnosti podjetja, mednarodnih izkušenj, nujnih za poslovanje na tujih trgih, ter lastnosti tuje države v smislu odnosa demografskega in nakupovalnega potenciala ter prednosti, ki jih kupci kažejo na lokalnem trgu in ki so predstavljene v tem prispevku. Glede na to, da se trg čedalje bolj segmentira, se kot eno temeljnih načel trženja »podjetja skladno s prizadevanji za boljše osredinjenost« [3] osredinijo na kupce, pri katerih je največ možnosti za zadovoljstvo [4]. Sektor modne maloprodaje v tem primeru omogoča relevanten kontekst, pri čemer je paradoksalni izziv za koncept segmentacije v širjenju heterogenosti, ki naj bi jo ta pristop presegel. Modni trg že po svoji naravi karakterizira nestabilno povpraševanje in to, da dejavniki, kot so starost, osebni dohodek, življenjski slog in kultura, vplivajo na specifičen fragmentiran tržni kontekst [5]. Hofstede [6] poudarja, da je »delo v vsaki državi drugačna igra z različnimi pravili«. Ta »pravila« so po Hofstedu in drugih avtorjih [6–8] tesno povezana z lokalno kulturo.

Potrošniki sodobnih modnih oblačil so predvsem dobro informirani in zahtevnejši pri svojih pričakovanjih. Ni več naloga mode zadovoljiti estetsko

komponento, temveč morajo biti modni izdelki kakovostni, lepi, praktični, morajo odražati osebnost kupca, njegov poklic in način življenja, njegovo filozofijo [9].

Odločitev o nakupu oblačil je prej temeljila na realnih potrebah potrošnikov in razpoložljivih finančnih sredstvih [10], v novem tisočletju pa je namen nakupa obleke (z blagovno znamko) pogosto ustvariti poseben videz oz. izbrati želeno identiteto v simboličnih vrednostih, s čimer se zadovoljijo potrebe, ki niso v neposredni zvezi z nakupom oblačil [11]. "Ljudje pogosto sami sebe opredelijo glede na to, kaj imajo" [12]. Poleg tega je nakupovanje pomemben vidik vsakdanjega življenja. Obisk trgovskih centrov in trgovin je za mnoge postal več kot nujna obveznost, gre za dodatno dejavnost za prosti čas in druženje. Zato neko modno podjetje ne more uspeti brez podrobnih informacij o trgu, na katerem nastopa, ne samo v smislu njegovih trenutnih potreb, temveč tudi v smislu napovedi tržnih gibanj na srednjeročni, če je mogoče, pa tudi na dolgoročni ravni. V prispevku bodo le-ti predstavljeni skozi analizo sedanjega položaja in napovedi za naprej.

Na porabo v segmentu FMCG (Fast Moving Consumer Goods – blago za široko porabo) vpliva več različnih dejavnikov, kot so: splošen gospodarski in finančni položaj države, položaj v gospodarski panogi, struktura in finančna moč potrošnikov, sociološki in kulturološki vplivi na porabo itd. V tem pogledu je Republika Srbija v posttranzicijskem obdobju, za katerega sta značilna nezadosten splošen gospodarski razvoj in nestabilno finančno okolje. Da pa Srbiji le gre na boljše, kažejo naslednji podatki iz leta 2018. Kot kažejo viri Narodne banke Srbije [13] in poročilo Republiškega zavoda za statistiko [14], ima Srbija 3,8-odstotno rast BDP. V poročilu Narodne banke Srbije je navedeno, da sta k rasti BDP pripomogli rast investicij in porabe in rast izvoza. Investicije rastejo, čeprav je poročilo Svetovnega ekonomskega foruma [15] Srbijo uvršča na visoko drugo mesto med državami s tveganimi naložbami v letu 2017, saj je Srbija dosegla največ naložb od leta 2010 naprej.

H1: Čeprav je uradno povprečni neto zaslužek v RS (po podatkih Zavoda za statistiko Republike Srbije okoli 460 evrov) [16] bistveno manjši kot v okoliških državah, ki so članice EU, povprečen prebivalec RS za tekstil in oblačila porabi znatno vsoto glede na povprečni dohodek.

»Trenutni trendi v razvoju maloprodaje, ki so posledica globalizacije, zahtevajo redistribucijo potrošniškega proračuna z visokomarginalne offline potrošniške košarice na nizko maržo spletne potrošniške košarice, ki spodbuja ne samo potrebo po transformacijah v menedžmentu, temveč tudi študije obnašanja potrošnikov« [17]. Kupci se čedalje pogosteje odločajo za spletne nakupe in ljudje čedalje pogosteje naročajo izdelke po spletu. To potrošnikom omogoča preprosto izbiro želenega izdelka in dostavo na domači naslov v sorazmerno kratkem času, kar je značilno za nakupe, za katere se radi odločajo mladi kupci. Ženske so bolj nagnjene k sledenju modnim novostim in modnim smernicam [18], zato pričakujemo, da ženske pogosteje kot moški pokažejo večje zanimanje za obleko in so bolj nagnjene k modni ozaveščenosti [19, 20]. Poleg tega so ženske bolj naklonjene stereotipom v zvezi z modnimi izdelki [21]. Mlajši potrošniki so pod večjim vplivom mode [22]. Radi preskušajo nove izdelke in so naklonjeni znanim blagovnim znamkam ter so manj občutljivi pri ceni [23]. Ravno tako mladi na splošni ravni več uporabljajo splet kot pa starejši potrošniki, kar se pozna pri številu nakupov po spletu [24]. Na podlagi prejšnjih raziskav predlagamo naslednjo hipotezo:

H2: Ženske in mladi v RS so bolj pozorni na oblačila z blagovnimi znamkami in jih kupujejo več kot druge skupine.

»Najuspešnejše blagovne znamke bodo na ustrezen način predstavile generacijsko potrebo po individualnosti, pa tudi čas in dogodka v družbi. Toda, ko vsaka generacija doseže določena leta, so potrebe zelo podobne, kar vodi k različnemu oglaševanju za vsako generacijo, toda s podobnimi izdelki« [25]. Na splošno so pričakovanja od nakupa in blagovnih znamk pri starejših in mlajših kupcih različna. Starejši potrošniki se manj zavedajo novosti, saj kažejo več rutinskega obnašanja, imajo raje stalne blagovne znamke in so manj pripravljeni preizkušati nove izdelke [26]. Starejši potrošniki so tudi manj naklonjeni k iskanju novih informacij [27]. Starejši, samozavestni potrošniki, v nasprotju z mladimi drugače razumejo nakup oblačil. Ne želijo se odpovedati dobrim oblačilom in drugim modnim detajlom, od katerih pričakujejo funkcionalnost, praktičnost, primernost za lasten življenjski slog. [28]. Na tej podlagi je nastala tretja hipoteza:

H3: Starejši potrošniki v Republiki Srbiji redkeje kupujejo oblačila z blagovnimi znamkami po spletu.

2 Metode

Raziskava je bila izvedena v septembru 2018 in glede na izkazano potrebo so avtorji sodelovali z Gospodarsko zbornico Srbije (v prejšnjih tridesetih letih v Srbiji ni bilo podobnih raziskav). Cilj raziskave je bil dobiti odgovore na več vprašanj, med katerimi navajamo najpomembnejša:

Kje prebivalci Srbije najpogosteje kupujejo oblačila? Kako pogosto gredo po nakupih? Koliko na mesec za to porabijo in kaj je zanje pri kupovanju garderobe najpomembnejše? Cilj raziskave je bil tudi definirati skupine potrošnikov glede na njihove želje in navade, ne glede na demografske spremenljivke, ki jih povezujejo ali ločujejo.

Raziskava je bila po svoji naravi kvantitativna in je bila izpeljana skozi strukturirani vprašalnik, kot instrument za zbiranje primarnih podatkov v raziskavi, ki so zajemali vprašanja v zvezi s socio-demografskimi podatki o izpraševancu, skupino vprašanj, ki so hkrati pomenila odvisne spremenljivke. Anketirani so bili samo polnoletni prebivalci, razdeljeni v tri starostne kategorije: mladi (18–34 let) – 208 vprašanih, srednjih let (35–54 let) – 241 vprašanih, ter starejši (55 let in več) – 51 vprašanih, razmerje med ženskami in moškimi pa je bilo 266 proti 234, medtem ko je geografska spremenljivka pomenila naseljenost štirih regij: Beograd, severna Srbija – Vojvodina, jugovzhodna Srbija in osrednja ter zahodna Srbija. Anketo so opravili strokovnjaki s pomočjo CATI-tehnike (Computer Assisted Telephone Interviewing). Med drugim so vprašani na sedemstopenjski lestvici Likertovega tipa ocenjevali, koliko je pri nakupu garderobe zanje pomemben vsak od naslednjih vidikov: cena, kakovost, blagovna znamka, dizajn in praktičnost (udobnost, značilnosti blaga ipd.).

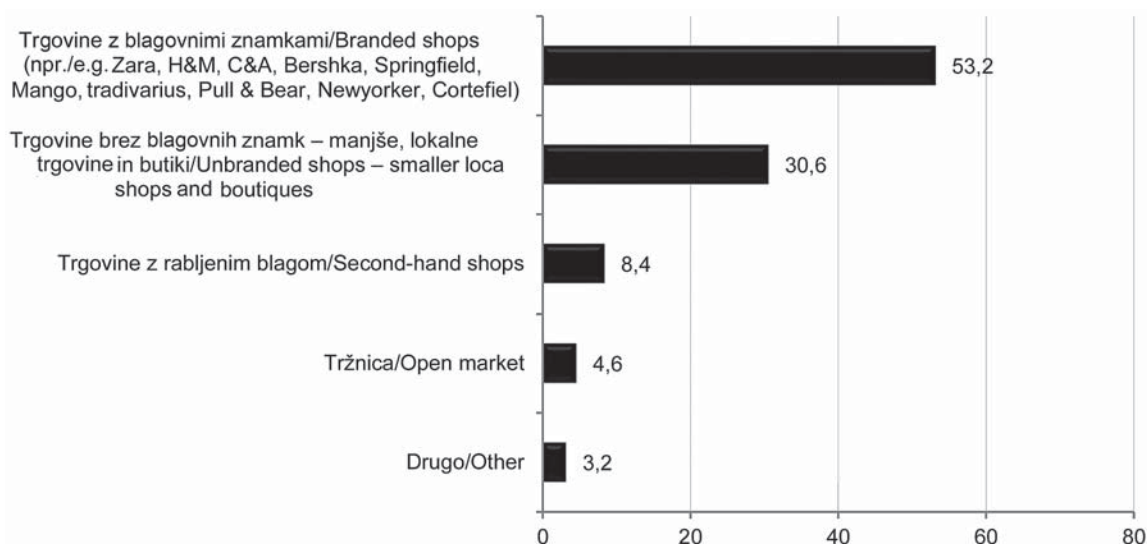
Da bi dobili podrobnejši vpogled v identificirane skupine potrošnikov, so bile testirane razlike med tremi skupinami vprašanih pri njihovih sociodemografskih značilnostih, potrošniškem obnašanju, nakupovalnih navadah in spletnih nakupih. Pokazale so se razlike na ravni spola, osebnih dohodkov in stopnje naložb v nakup oblačil skupaj s spletnimi nakupi.

Nazadnje je bila opravljena analiza korespondence, da bi oblikovali integrirano vizualno podobo potrošniških skupin. V analizo so bile vključene vse spremenljivke, ki so pomembno ločile tri skupine

vprašanih. Pri spremenljivkah, ki so numerične (sedemstopenjska lestvica Likertovega tipa), je bila takole opravljena transformacija v kategorične spremenljivke: seštevki za vsako numerično spremenljivko so bili izračunani kot seštevek vprašanih, ki so pri določeni spremenljivki dali največ dve oceni (6 in 7). Glede na to, da so se raziskane numerične spremenljivke nanašale samo na oceno pomembnosti različnih vidikov nakupa, so bili tako izbrani anketiranci, ki menijo, da je določen vidik nakupa pomemben ali zelo pomemben.

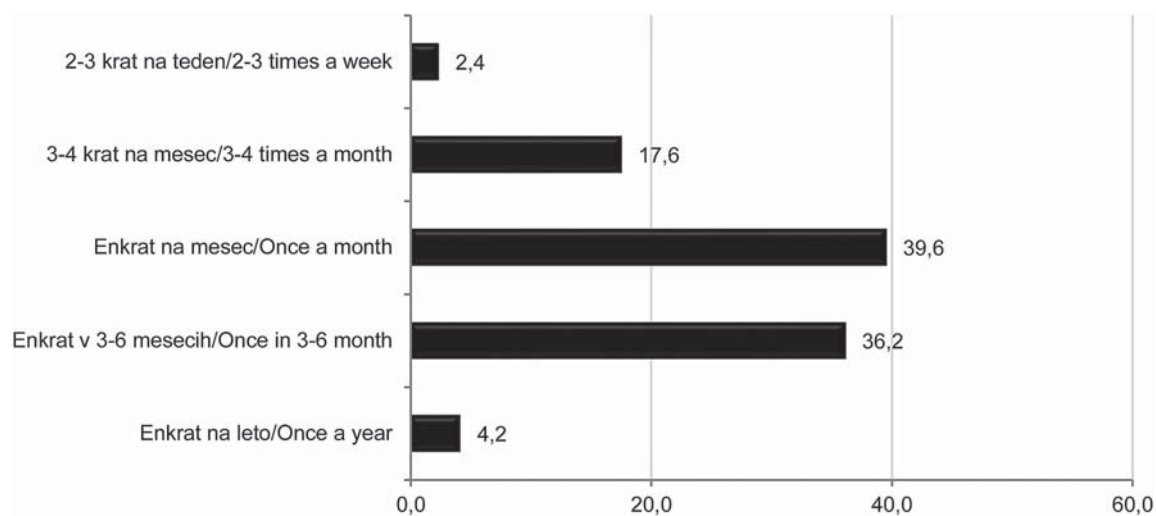
3 Rezultati in razprava

Raziskava je pokazala, da nekaj več kot polovica prebivalcev Srbije najpogosteje kupuje v blagovnih trgovinah z blagovnimi znamkami (53,2 %), tretjina pa kupuje v manjših lokalnih trgovinah in butikih, ki ne ponujajo izdelkov z blagovnimi znamkami. Skupaj okoli 16 % prebivalcev daleč največ kupuje v trgovinah z rabljenim blagom, na tržnicah in na drugih mestih, kot je razvidno iz slike 1. S stališča modne industrije je to glede na povprečno kupno moč prebivalcev kar soliden rezultat.



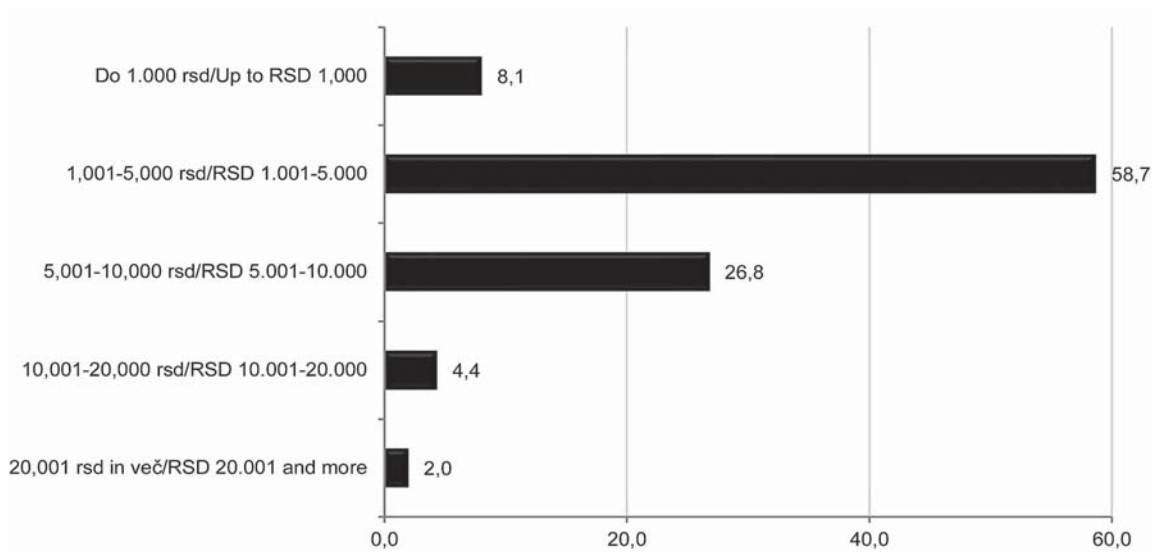
Slika 1: Pregled odgovorov na vprašanje, kjer ljudje najpogosteje kupujejo

Figure 1: Answer distribution to question where the purchase is made most commonly



Slika 2: Porazdelitev odgovorov glede na pogostnost nakupov

Figure 2: Distribution of answers regarding purchase frequency



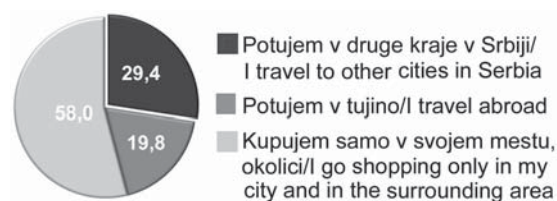
Slika 3: Porazdelitev odgovorov glede na mesečno porabo

Figure 3: Distribution of answers regarding monthly consumption

Ni pa tako obetavna frekvenca nakupov: manj kot petina prebivalcev (17,6 %) kupuje večkrat na mesec, največ pa jih kupuje enkrat na mesec (39,6 %) ali na tri do šest mesecev (36,3 %). Slika 2 daje natančen vpogled v vse definirane kategorije kupcev oblačil v Republiki Srbiji. Vendar domnevamo, da ta prevladujoči del vzorca, tri četrtine (39,6 in 36,3 %) opravi večje nakupe takrat, ko so v trgovinah večji popusti, kar bodo avtorji ugotavljali v prihodnji raziskavi.

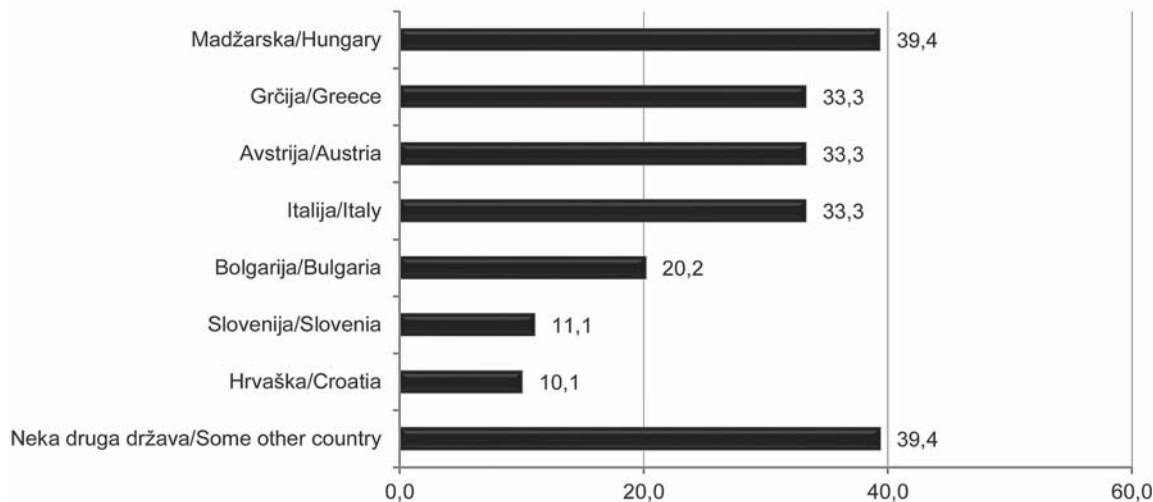
Zanimivi so rezultati, povezani z mesečno porabo: večina potrošnikov v Srbiji porabi do 42,50 evra – 58,7 %, več kot četrtina (26,8 %) porabi od 42,50 evra do 85 evrov na mesec (26,8 %), kar kaže slika 3 zgoraj.

Slika 4 kaže preference prebivalcev Srbije pri kupovanju oblačil v tujini.



Slika 4: Porazdelitev odgovorov glede na kraj nakupa

Figure 4: Distribution of answers regarding purchase location



Slika 5: Razdelitev odgovorov glede na države, v katerih kupujejo

Figure 5: Distribution of answers regarding countries where clothes are purchased

Ob tem je petina vprašanih, ki oblačila kupujejo v tujini, navedla bližnje države, med katerimi izstopajo tiste, ki so navedene na sliki 5.

Da bi ugotovili, ali je mogoče izločiti skupine potrošnikov glede na vidike nakupov, katerim pripisujejo večji pomen, je bila izvedena hierarhična analiza skupin. Na podlagi dendograma je bila izbrana rešitev s tremi skupinami, ki se med seboj najbolj razlikujejo na podlagi pomembnosti omenjenih vidikov nakupa. Multivariacijska analiza variance je potrdila, da se tri skupine potrošnikov bistveno razlikujejo v vseh vidikih nakupa ($V = 1,09$ $F(10, 988) = 119,9$, $p = 0,00$). Na sliki 6 so povprečne vrednosti treh skupin vprašanih predstavljene skozi Likertonovo lestvico (z odgovori, navedenimi na lestvici 1-7, kjer 1 pomeni najmanjše soglasje s trditvijo, 7 pa največje).

Za prvo skupino vprašanih imajo blagovne znamke opazno najmanjši pomen: M (sredina) = 1,4, SE (statistična napaka) = 0,10 in gre za vidik, kjer se tri skupine najbolj razlikujejo. Skoraj vsi pripadniki prve skupine navajajo, da je zanje praktičnost izjemno pomembna ($M = 6,8$, $SE = 0,08$), čeprav se jim zdijo zelo pomembni tudi drugi vidiki nakupa. Po drugi strani druga skupina potrošnikov izstopa s tem, da so zanje blagovne znamke najpomembnejše ($M = 4,8$, $SE = 0,07$), čeprav je sama blagovna znamka v primerjavi z drugimi vidiki najmanj pomembna za potrošnike ne glede na skupino, v katero spadajo. V drugi skupini vprašanih so vsi vidiki nakupa zelo pomembni, v tretji pa so težnje nasprotno. Z izjemo blagovne znamke

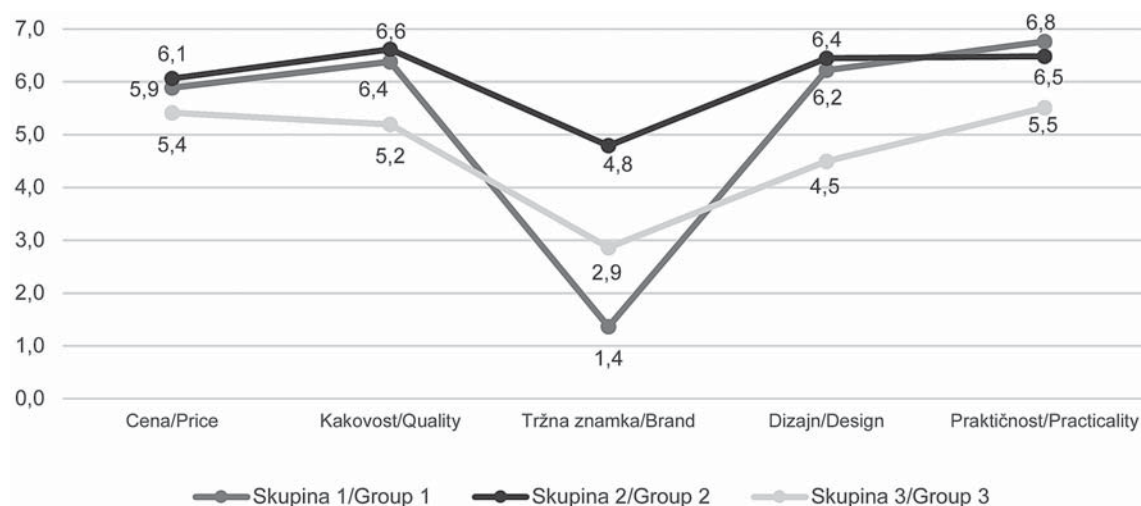
so vsi drugi vidiki najnižje ocenjeni, če to primerjamo s prvo in drugo skupino vprašanih.

Na sliki 7 je predstavljena analiza korespondence za tri skupine vprašanih, katerim so v tej fazi dana imena.

Na podlagi navedenih analiz je v nadaljevanju predstavljen opis vsake od treh identificiranih skupin vprašanih.

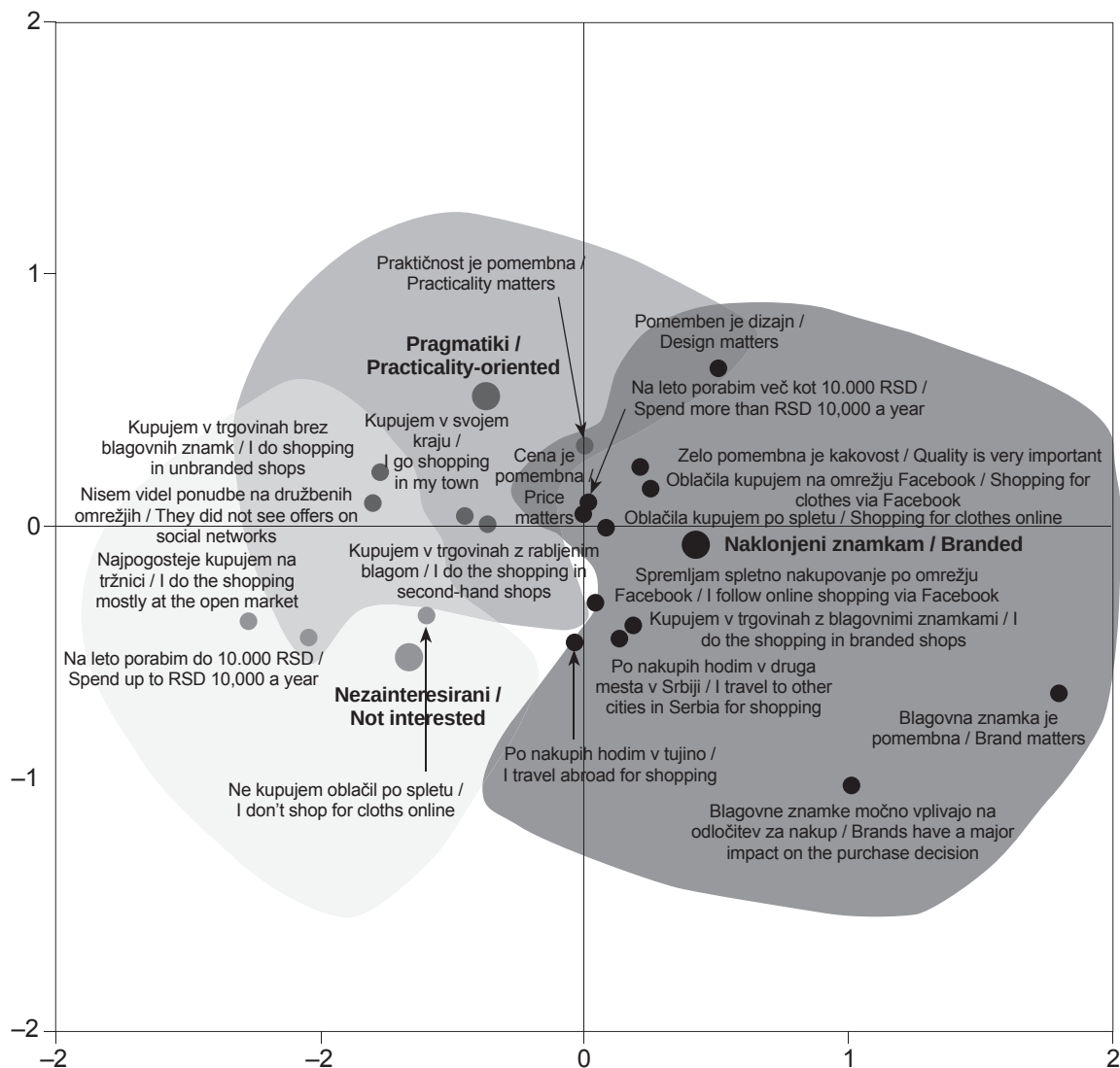
Pragmatiki

To je prva skupina vprašanih, za katere so blagovne znamke najmanj pomembne. Poleg tega je za te potrošnike ob nakupu najpomembnejša praktičnost, oziroma udobnost, značilnosti blaga in podobno. V skladu s pragmatičnostjo in na splošno majhno zainteresiranostjo za oblačila blagovnih znamk je ta skupina vprašanih nagnjena h kupovanju v trgovinah brez blagovnih znamk ali trgovinah z rabljenimi oblačili. Poleg tega nakupovalni turizem ni tako značilen za praktične, ti oblačila pogosteje kupujejo v svojem kraju in okolici. Drugi vidiki ob nakupu, kot so dizajn, kakovost in cena, so zanje tudi pomembni, toda ne toliko kot praktičnost. Zanimivo je, da se v tej skupini potrošnikov pogosteje najdejo ženske kot moški. To so zelo skrbni potrošniki, ki ob nakupu upoštevajo vse vidike in si prizadevajo, da bi po ugodni ceni dobili čim boljše in kakovostna oblačila. Več kot pol vzorca je žensk (62 %), starih od 35 do 54 let (53 %). Druga najštevilnejša skupina so osebe, stare od 18 do 34 let (39 %). Enako je zastopan ta segment v vseh krajih, več kot pol pa je



Slika 6: Povprečna vrednost treh skupin vprašanih na podlagi pomembnosti različnih vidikov nakupa na Likertonovi lestvici (vrednosti 1-7)

Figure 6: Average value of three clusters of respondents based on importance of various purchase aspects on a Likert scale (1-7)



Slika 7: Razsevni diagram preproste korespondenčne analize – prikaz profilov treh skupin anketirancev

Figure 7: Random diagram of simple correspondence analysis – View of profiles of three groups of respondents

stalno zaposlenih (61 %) in z višjo izobrazbo (65 %) ter imajo povprečno kupno moč.

Nakupi po spletu pri praktikih še vedno ne prevladujejo, čeprav uporabljajo družbena omrežja. Polovica jih je kdaj kupila kakšno oblačilo po Facebooku, preostali pa ponudbe na družbenih omrežjih ne spremljajo ali pa je niti niso videli.

Naklonjeni blagovnim znamkam

Naklonjeni blagovnim znamkam so potrošniki, za katere so nakupi sestavni del življenjskega sloga in jih opravljajo po različnih kanalih komunikacije ter na različnih prodajnih mestih. Osrednja značilnost

te skupine je, da cenijo tiste blagovne znamke, ki lahko pomembno vplivajo nanje ob nakupu oblačil, in prav ti najpogosteje obiskujejo trgovine z blagovnimi znamkami. Za to skupino potrošnikov so pomembni vsi vidiki nakupa, vendar so poleg blagovnih znamk še zlasti pozorni na kakovost oblačil. Zanimivo je, da je med ljubitelji blagovnih znamk približno enako število moških in žensk. Poleg tega je to skupina potrošnikov, ki ima najpogosteje večjo kupno moč in v povprečju za nakup obleke porabi več denarja kot drugi potrošniki. Glede na pozornost, ki jo kupci, naklonjeni blagovnim znamkam, namenjajo nakupu in oblačilom z blagovnim

znamkami, lahko domnevamo, da se v tej skupini najdejo tudi »impulzivni potrošniki«.

Pogosto se zdi, da je veliko ljudi, ki kot kupci čutijo potrebo, da so nekaj posebnega [9]. Kupci, naklonjeni blagovnim znamkam, so privrženi tudi nakupovalnemu turizmu in zato najpogosteje zaradi nakupa oblačil obiskujejo druge kraje v Srbiji, ali pa gredo kupovat celo v tujino. Pričakovano so kupci, naklonjeni blagovnim znamkam, v največjem številu izjavili, da kupujejo po spletu, in sicer predvsem po Facebooku, ko gre za nakup na družbenih omrežjih.

V tej skupini je enaka zastopanost moških in žensk, pol potrošnikov je starih od 35 do 54 let (48 %). Enaka je tudi zastopanost ljubiteljev blagovnih znamk v vseh regijah. Pri socioekonomskem statusu gre najpogosteje za povprečno raven (31 %) ali raven, ki je malo nad povprečjem – 33 %. Največ ljubiteljev blagovnih znamk je stalno zaposlenih (56 %), z visoko (63 %) ali srednjo izobrazbo (32 %).

Nezainteresirani

To so pogosteje pripadniki moškega spola z načeloma nižjimi osebnimi dohodki glede na potrošnike, ki imajo raje oblačila z blagovnimi znamkami. Kot pove že samo ime, le-ti kažejo najmanjšo zainteresiranost za nakup oblačil in povprečno porabijo do 85 evrov na leto. V skladu s slabo zainteresiranostjo za nakupovanje se jim skoraj vsi vidiki nakupa zdijo manj pomembni kot ljubiteljem blagovnih znamk in potrošnikom, usmerjenim v praktičnost. Če pa primerjamo ocenjevanje različnih vidikov nakupa, sta za nezainteresirane potrošnike cena in praktičnost najpomembnejša.

Blagovne znamke in trgovine z blagovnimi znamkami imajo za to skupino potrošnikov opazno manjši pomen, saj pogosteje kupujejo v trgovinah brez blagovnih znamk in na tržnici. Nezainteresirani potrošniki so tudi najbolj oddaljeni od spletnega nakupa in glede na drugi dve skupini vprašanih najpogosteje niso kupovali po spletu in niso opazili ponudb na družbenih omrežjih.

V tem segmentu potrošnikov je nekaj več moških (58 %) kot žensk (42 %), starih od 18 do 34 let (46 %) in od 35 do 54 let (42 %). V glavnem imajo povprečne dohodke, tako kot praktični potrošniki (38 %). Polovico skupine tvorijo stalno zaposleni (51 %) z visoko (56 %) ali srednjo izobrazbo (38 %). Kar polovica nezainteresiranih milenijcev prihaja iz Beograda. Na podlagi navedenega in analize korespondence lahko sklepamo, da imajo nezainteresirani uporabniki

skupne značilnosti s prvo skupino potrošnikov glede pomembnosti, ki velja za pragmatičnost, pa tudi nagnjenosti h kupovanju v trgovinah brez blagovnih znamk, na tržnicah in sploh glede na to, da porabijo manj denarja kot ljubitelji blagovnih znamk. Razlika med obema skupinama vprašanih je v dejstvu, da ti potrošniki načeloma niso zainteresirani za nakupe in jim ne pripisujejo tolikšnega pomena kot praktični potrošniki.

Analiza vseh treh skupin kaže, da povprečna izobrazba ne vpliva na uvrščenost v skupino ter da je pri nakupu oblačil z blagovnimi znamkami izražen ekonomski status.

3.1 Nakupi po svetovnem spletu

Po Eurostatu so se v EU-28 v letu 2017 po spletu najpogosteje kupovala oblačila in športno blago (64 %), turistične in praznične namestitve (53 %), gospodinjski pripomočki (46 %), vstopnice za dogodke (39 %) ter knjige, revije in časopisi (34 %). Od petih e-kupcev je manj kot eden kupil telekomunikacijske storitve (19 %), računalniško opremo (18 %), zdravila (13 %) in učno gradivo (6 %).

Po raziskavah [29] je v Srbiji nekaj več kot pol uporabnikov spleta (57 %) imelo izkušnje z nakupom oblačil po spletu. Med spletnimi kupci večinoma vsak drugi naroči oblačila prek domačih spletnih strani, okoli 15 % pa jih ima raje tuje spletne strani. Glavni trije razlogi, zaradi katerih srbski spletni uporabniki raje kupujejo prek tujih spletnih strani, so: te ponujajo izdelke, ki jih ni mogoče kupiti v Srbiji, ali pa več izdelkov in storitev in ugodnejše cene. Pri lokalnih spletnih straneh je velika večina srbskih spletnih kupcev (75 %) bolj zainteresirana za kupovanje na spletnih straneh Limundo, Kupindo, Kupujem-Prodamem itn. Ti kupujejo oblačila, obutev in športno opremo. Med najpogostejšimi razlogi tistih, ki ne kupujejo po spletu, je strah, da bodo dobili napačen izdelek, a raziskave kažejo, da je bila velika večina vprašanih v obeh letih zelo zadovoljna z nakupom na spletu, več kot 90 % uporabnikov ni imelo težav s spletnimi nakupi. Samo 15 % vprašanih v letu 2016 in 18 % v letu 2018 je izkoristilo možnost za pritožbo ali zamenjavo izdelka. Udeleženosť po starostnih skupinah je predstavljena v preglednici 1.

Kot vidimo, samo 10 % potrošnikov od tistih, ki so kupovali po spletu, spada v tretjo starostno skupino (stari 55 let ali več). Generacija Y je prva generacija, ki je zrasla na valu uvajanja in uporabe digitalne tehnologije in komunikacij. Dejstvo je, da je treba

Preglednica 1: Udeleženos po starostnih skupinah

Table 1: Collaboration by age groups

Ste kupovali oblačila na spletu?/Have you bought clothes online?	Obkrožite starostno kategorijo/Age category							
	18–34		35–54		55 in več/55 and more		Skupaj/Total	
	Št./Count	V stolpcu N/ Column N [%]	Št./Count	V stolpcu N/ Column N [%]	Št./Count	V stolpcu N/ Column N [%]	Št./Count	V stolpcu N/ Column N [%]
Da/Yes	122	58.7	144	59.8	20	39.2	286	57.2
Ne/No	86	41.3	97	40.2	31	60.8	214	42.8
Skupaj/Total	208	100.0	241	100.0	52	100.0	500	100.0

razumeti, kdo so milenijski in zakaj mislijo in delujejo drugače kot starejša generacija, ko gre za komunikacijo, obnašanje pri nakupih in odločanje. Razvoj industrijske tehnologije vodi v hitrejši razvoj generacij, vsaka generacija pa kaže posebnosti svojega obdobja. [30].

Prednostni način plačevanja je bilo za štiri od petih spletnih kupcev v Srbiji plačevanje z gotovino, le vsak peti kupec pa je plačeval s plačilnimi karticami – spletni kupci se raje odločijo za plačevanje z gotovino, ker so prepričani, da je to najvarnejši način plačevanja, plačilne kartice pa imajo za najlažji in najhitrejši način plačevanja [29].

Zaradi pomanjkanja denarja ali različnih načinov in navad potrošnikov je v zadnjih letih opazen trend odpiranja čedalje večjega števila trgovin z rabljenim blagom. Vsaka četrta oseba pravi, da vsaj tu in tam kaj kupi v tovrstnih trgovinah, podobno pogosto pa je kupovanje oblačil, ki se prodajajo na tržnicah. Vendar je prebivalcev, ki si tako kupujejo oblačila, verjetno še več.

Omejitve pri raziskavi

Spletno testiranje ima kot način zbiranja primarnih podatkov, pri katerem sodelujoči sami odločajo, ali bodo sodelovali ali ne, ne glede na solidno ugotovljeno reprezentativnost vzorca tudi vrsto omejitev. Čeprav so te omejitve precejšnje, menimo, da se zaradi števila vprašanih pridobljeni rezultati lahko obravnavajo kot zelo indikativni za dobljene sklepe. Optimalna raziskava bi morala biti kombinacija kvantitativnih in kvalitativnih raziskovalnih metod z zavestjo o zoperstavljanju različnim predsodkom,

namesto da se domnevno raziskuje brez pristranskosti. Zato nameravajo avtorji to raziskavo ponoviti ter dodati kvalitativne metode, kot so fokusne skupine in globinski intervjuji s predstavniki interesnih skupin v tekstilni industriji.

4 Sklep

Če na podlagi dostopnih podatkov primerjamo, koliko povprečno prebivalec Srbije letno porabi za oblačila, je podobna poraba na Hrvaškem [31] in Madžarskem, čeprav je povprečni zaslužek v omenjenih dveh državah v povprečju enkrat višji. S tem se v celoti potrjuje prva hipoteza, ki hkrati dokazuje dobro poslovno vzdušje za tuje izvoznike ne glede na uradno relativno nizke dohodke. V tem pogledu prispevek daje tudi podatke o potencialu, ki jih vidi-jo tuji investitorji v obliki tekstilnih industrij in v državah v okolici, ki so velike proizvajalke oblačil (Italija, Avstrija, Romunija), kajti 95 % tekstilnega blaga je v Srbiji uvoženega [10], in potrjuje možnosti srbskega trga oblačil, ko gre za uvoz. Po podatkih Gospodarske zbornice Srbije iz leta 2017, za obdobje petih let, je uvoz tekstila, oblačil, usnja in obutve od leta 2012 (691 milijonov evrov) do leta 2016 strmo naraščal po približno 10-odstotni stopnji, na 1041 milijonov evrov.

Hipoteza 2 je samo delno potrjena, in sicer za mlade, kar je presenetljivo, rezultati pa kažejo, da starejši enako cenijo blagovne znamke (toda zagotovo bolj tiste, ki so vtisnjene v njihovo zavest, kot dolgotrajna potrošniška izkušnja), saj ženske pomenijo 62 %

segmenta praktičnih potrošnikov – tistih, ki se nič kaj dosti ne ozirajo na blagovne znamke, temveč dajejo prednost udobnosti oblačil in lastnostim blaga. Potrditev dela hipoteze se ujema z raziskavo, ki jo je izvedla Ostojićeva in po kateri se mlajšim potrošnikom (19–35 let) zdi najpomembnejši prestiž, in to, da je blagovna znamka ime, ki je znano širokemu krogu ljudi, ter da se s sprejemanjem mode želijo postaviti v družbi [31] [10]. S tem je zanikan prvi del tretje hipoteze, drugi pa je dokazan z izjemno majhnim deležem starejših potrošnikov pri spletnih nakupih (10 %).

V prihodnjih raziskavah na tem področju bi lahko obravnavali dodajanje drugih relevantnih marketinških spremenljivk, ravno tako pa bi bilo zaželeno opraviti podrobno primerjavo z državami v regiji, ki imajo podobno demografijo. Poleg tega naj bi investitorji na tem področju v zvezi z globljim vpogledom razmislili o skladnosti lastnih proizvodnih programov in imidžu blagovnih znamk v povezavi s prevladujočimi tržnimi razmerami na trgih, na katere nameravajo vstopati ali na katerih nameravajo povečati naložbe, saj se je delitev evropskega trga na skupine držav izkazala kot pragmatičen način obravnavanja razlik in podobnosti [32].

Viri

1. TUDOR, Liviu. Change in textile and clothing industry. *Industria Textila*, 2018, **69**(1), 37–43.
2. HUDEA, Oana Simona, PAPUC, Răzvan-Mihail. International marketing strategies in the globalization era. *Lex et Scientia*, 2009, **16**(2), 301–311.
3. KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary. *Marketing: An introduction (2nd ed.)*. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1997.
4. DIBB, Sally. Market segmentation: strategies for success. *Marketing Intelligence and Planning*, 1998, **16**(7), 394–406, doi: 10.1108/02634509810244390.
5. HINES, Tony. Globalisation: An introduction to fashion markets and fashion marketing. In T. *Fashion marketing: Contemporary issues*. Uredila Tony Hines in Margaret Bruce. Oxford : Butterworth-Heinemann, 2001, pp. 1–25.
6. HOFSTEDE, Geert. *Culture's consequences: International differences in work-related values*. Volume 5, Cross-cultural research and methodology series. Newbury Park, London, New Delhi : Sage Publications, 1980.
7. ZHANG, Yong, GELB, Betsy D. Matching advertising appeals to culture: The influence of products' use conditions. *Journal of Advertising*, 1996, **25**(3), 29–46.
8. VALAEI, Naser, RAZAEI, Sajad, KHAIRUZZAMAN WAN ISMAIL, Wan, MOI OH, Yoke. The effect of culture on attitude towards online advertising and online brands: applying Hofstede's cultural factors to internet marketing. *International Journal of Internet Marketing and Advertising*, 2016, **10**(4), 270–301.
9. SLIJEPČEVIĆ, Milica. *Modni marketing*. Beograd : HERAedu, 2016 pp. 286.
10. OSTOJIĆ, I. Percepcija modnih brendova od strane potrošača u Srbiji, *Marketing*, 2012, **43**(2), 157–168.
11. EVANS, Martin. Consumer behaviour towards fashion. *European Journal of Marketing*, 2013, **23**(7), 7–16, doi: 10.1108/EUM00000000000575.
12. O'CASS, Aron. Fashion clothing consumption: antecedents and consequences of fashion clothing involvement. *European Journal of Marketing*, 2004, **38**(7), 869–882, doi: 10.1108/03090560410539294.
13. *National Bank of Serbia. Macroeconomic developments in Serbia* [online], May 2019 [accessed 10. 1. 2019]. Available on World Wide Web: <https://www.nbs.rs/internet/english/18/18_3/presentation_invest.pdf>.
14. Quarterly gross domestic product in the Republic of Serbia – 3rd Quarter 2018 [online]. *Statistical release NR 40*, number 329 – year LXVIII, 30/11/2018. Statistical office of the Republic of Serbia [accessed 10. 1. 2019]. Available on World Wide Web: <<http://publikacije.stat.gov.rs/G2018/pdfE/G20181329.pdf>>.
15. *World Economic Forum. Inside report. Regional risks doing business 2018* [online], [accessed 18. 1. 2019]. Available on World Wide Web: <http://www.weforum.org/docs/WEF_Regional_Risks_Doing_Business_report_2018.pdf>.
16. Zarade [online]. *Republika Srbija. Republički zavod za statistiku* [accessed 10. 4. 2019]. Available on World Wide Web: <<http://www.stat.gov.rs/sr-latn/oblasti/trziste-rada/zarade/>>.
17. DEPUTATOVA, Y. Yu., PSHENITSYNA, P. I., ILYASHENKO, S. B., BASKAKOV, V. A., ZVEREVA, A. O. Consumer behavior in the context

- of global economic transformations. *European Research Studies Journal*, 2018, **21**(2), 95–109.
18. MITCHELL, Vincent-Wayne, WALSH, Gianfranco. Gender differences in German consumer decision-making styles. *Journal of Consumer Behaviour*, 2004, **3**(4), 331–346.
 19. KWON, Yoon-Hee. Sex, sex-role, facial attractiveness, social self-esteem and interest in clothing. *Perceptual and Motor Skills*, 1997, **84**(3), 899–907, doi: 10.2466/pms.1997.84.3.899.
 20. PARKER, R. Stephen, HERMANS, Charles M., SCHAEFFER, Allen D. Fashion consciousness of Chinese, Japanese and American teenagers. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 2004, **8**(2), 176–186, doi: 10.1108/13612020410537870.
 21. HOYER, Wayne D., MacINNIS, Deborah J. *Consumer behavior*, 5th edition. Boston ; New York : Houghton Mifflin, 2008.
 22. WAN, Fang, YUON, Seounmi, FANG, Tammy. Passionate surfers in image-driven consumer culture: fashion-conscious, appearance-savvy people and their way of life. *Advances in Consumer Research*, 2001, **28**(1), 266–274.
 23. DICKSON, Martha A., LENNON, Sharron J., MONTALTO, Catherine P., SHEN, Dong, ZHANG, Li. Chinese consumer market segments for foreign apparel products. *Journal of Consumer Marketing*, 2004, **21**(5), 301–317, doi: 10.1108/07363760410549131.
 24. PERČIĆ, Karolina, PERČIĆ, Nenad, KUTLAČA, Đuro. The adoption of internet media as marketing innovations in Serbia. *Management*, 2019, **24**(2), doi: 10.7595/management.fon.2018.0032.
 25. PORTOLESE, Dias, Laura. Generational buying motivations for fashion. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*, 2003, **7**(1), 78–86, doi: 10.1108/13612020310464386.
 26. COLE, Catherine, LAURENT, Gilles, DROLET, Aimee, EBERT, Jane, GUTCHESS, Angela, LAMBERT-PANDRAUDAT, Raphaëlle, MULLET, Etienne, NORTON, Michael I., PETERS, Ellen. Decision-making and brand choice by older consumers. *Marketing Letters*, 2008, **19**(3–4), 355–365.
 27. WELLS, William D., GRUBAR, George. Life cycle concept in marketing research. *Journal of Marketing Research*, 1996, **3**(4), 355–363, doi: 10.2307/3149851.
 28. SLIJEPČEVIĆ, M. Contemporary concept of fashion marketing. *Proceedings of the International Economics and Management Conference ECIN*, 2016.
 29. BEJATOVIĆ, Gordana, MAMULA NIKOLIĆ, Tatjana. Inovacije kao ključni faktor u razvoju elektronske trgovine. V *Proceedings of the Inovacije kao inicijator razvoja* - MEFkon, 2018, pp. 348–366.
 30. MAMULA, Tatjana. Izazov i šanse: razumevanje generacije Y. V *Zbornik radova HR konferencija. Upravljanje kvalitetom ljudskih resursa - savremeni trendovi*. UdekoM Balkan, 2016.
 31. ANIĆ, Ivan-Damir, MIHIĆ, Mirela. Demographic profile and purchasing outcomes of fashion conscious consumers in Croatia. *Ekonomski pregled*, 2015, **66**(2), 103–118.
 32. WAARTS, Eric, van EVERDINGEN, Yvonne M. Fashion retailers rolling out across multi-cultural Europe. *International Journal of Retail & Distribution Management*, 2006, **34**(8), 645–657, doi: 10.1108/09590550610675958..



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,
- postavitve in organizacijo razstav ter celostnih podob dogodkov,
- izdelavo strokovnih mnenj in ekspertiz,
- organizacijo izobraževanj in svetovanje.



Naravoslovnotehniška fakulteta
Oddelek za tekstilstvo

Snežniška 5
1000 Ljubljana

T: (+386) 01 200 32 00
M: (+386) 041 753 569
F: (+386) 01 200 32 89
E: info@itgto.si

www.itgto.si



Inženirji soustvarjamo boljšo prihodnost!

Laboratorij za obdelavo in preskušanje polimernih materialov **LCPP**

Laboratorij za tiskanje tekstilij in nego oblačil **LTTNO**

Laboratorij za kemijo in okoljevarstvo **LKO**

Laboratorij za oblačilno inženirstvo, fiziologijo in konstrukcijo oblačil **LOIFKO**

Laboratorij za projektiranje in konstrukcijo tekstilij **LPKT**

Laboratorij za tekstilne tehnologije in računalništvo v tekstilstvu **LTTRT**

Laboratorij za barvanje, barvno metriko in ekologijo plemenitenja **LBBE**

Center za nego tekstilij in oblačil **CNTO**

Center za barvanje in barve **CBB**

Raziskovalno-inovacijski center za design in oblačilno inženirstvo **RICDOI**

Visokošolski strokovni študijski program
TEHNOLOGIJE TEKSTILNEGA OBLIKOVANJA

Univerzitetni in podiplomska študijska programa
OBLIKOVANJE IN TEKSTILNI MATERIALI