

tekstilec

Priloga 1/2023 • vol. 66 • SI1–SI84
ISSN 0351-3386 (tiskano / printed)
UDK 677 + 687 (05)



49. simpozij o novostih v tekstilstvu

TRAJNOST IN KROŽNO GOSPODARSTVO V TEKSTILSTVU





Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje
Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani
in
Industrijski razvojni center slovenske predilne
industrije – IRSPIN

organizirata

49. simpozij o novostih v tekstilstvu

TRAJNOST IN KROŽNO GOSPODARSTVO V TEKSTILSTVU

Dogodek bo potekal v četrtek, 5. oktobra 2023,
na Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje,
Snežniška 5, 1000 Ljubljana

Teme simpozija:

- trajnostni materiali
- trajnostne tehnologije
- recikliranje in
- trajnostno oblikovanje

Vljudno vas vabimo, da se simpozija udeležite in na njem tudi aktivno sodelujete.

Veselimo se srečanja z vami!

Kontakt:

49. SNT
Snežniška 5, 1000 Ljubljana
e-pošta: snt@ntf.uni-lj.si



spletni naslov: <https://www.ntf.uni-lj.si/toi/event/49-simpozij-o-novostih-v-tekstilstvu-2/>

Časopisni svet/*Publishing Council*
Barbara Simončič, predsednica/*President*
Katja Burger, Univerza v Ljubljani
Manja Kurečič, Univerza v Mariboru
Tatjana Kreže, Univerza v Mariboru
Gašper Lesjak, Predilnica Litija, d. o. o.
Nataša Peršuh, Univerza v Ljubljani
Petra Prebil Bašin, Gospodarska zbornica Slovenije
Melita Rebič, Odeja, d. o. o.
Tatjana Rijavec, Univerza v Ljubljani
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, Mateja Kos Koklič, Alenka Pavko Čuden, Andreja Rudolf, Barbara Simončič, Dunja Šajn Gorjanc, 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
Karl Gotlih, Maribor, SI
Memon Hafeezullah, Shanghai, CN
Abu Naser Md. Ahsanul Haque, Daka, BD
Geelong, AU
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
Hidekazu Yasunaga, Kyoto, JP

tekstilec (ISSN: 0351-3386 tiskano, 2350-3696 elektronsko) je znanstvena revija, ki podaja temeljne in aplikativne znanstvene informacije v fizikalni, kemijski in tehnološki znanosti, vezani na tekstilno in oblačilno tehnologijo, oblikovanje in trženje tekstilij in oblačil. 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*
<https://journals.uni-lj.si/tekstilec>



Tekstilec je indeksiran v naslednjih bazah/*Tekstilec is indexed in*
Emerging Sources Citation Index – ESCI (by Clarivate Analytics) za 2022:
Journal Impact Factor (JIF): 0,7

Journal Citation Indicator (JCI): 0,25

Leiden University's Center for Science & Technology Studies:

2022: SNIP 0,777

SCOPUS/Elsevier za 2022: Q3; SJR 0,2; Cite Score 1,8; H Index 14

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

SICRIS: 1A3 (Z, A', A1/2); Scopus (d)

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

- Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije /
Slovenian Research Agency
- 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

Sponsor / Sponsor

Predilnica Litija, d. o. o.

Izdajatelj / Publisher

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

Revija Tekstilec izhaja štirikrat letno (štirje znanstveni zvezki in dve strokovni prilogi)/
*Journal Tekstilec appears six times a year
(four scientific issues and two professional supplements)*

Revija je pri Ministrstvu za kulturo vpisana v razvid medijev pod številko 583. Letna naročnina za člane Društva 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 5 %.

Imetnik računa / Account holder

Univerza v Ljubljani,
Naravoslovnotehniška fakulteta,
Askerceva 12, 1000 Ljubljana, SI-Slovenija

Transakcijski račun / Bank Account

SI56 01100–6030708186,
Banka Slovenije,
Slovenska 35, 1000 Ljubljana, SI-Slovenija

SWIFT / SWIFT Code: BSLJSI2X

Revija Tekstilec izhaja pod okriljem Založbe Univerze v Ljubljani/
The journal Tekstilec is published by the University of Ljubljana Press

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 priloge/Internet page of Supplement

http://www.tekstilec.si/?page_id=266

Lektor za slovenščino / *Slovenian Language Editor* Milojka Mansoor

Lektor za angleščino / *English Language Editor*

Barbara Luštek-Preskar, Glen Champagne

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

Oblikovanje / *Design* Miha Golob

Oblikovanje spletnih strani / *Website Design* Jure Ahtik

Avtor fotografij na naslovnici / *Cover photo* by Erazem Paravinja

Tisk / *Printed by* Tiskarna Print Point

Copyright © 2023 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.*

UVODNIK	SI 5	<i>Tatjana Rijavec, Irena Sajovic – Uvodnik</i>
STROKOVNI ČLANKI	SI 7	<i>Alenka Pavko Čuden</i> Heimtextil 2022 in 2023: rdeča nit je trajnost <i>Heimtextil 2022 and 2023: the common thread is sustainability</i>
	SI 22	<i>Matejka Bizjak</i> Texprocess 2022 – Več kot napredek <i>Texprocess 2022 – More than Progress</i>
	SI 30	<i>Nina Čuk, Matejka Bizjak</i> Tkani kardiovaskularni vsadki <i>Woven Cardiovascular Implants</i>
RAZSTAVE		<i>Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta</i>
	SI 37	<i>Marija Jenko, Katja Burger Kovič, Arijana Gadžijev –</i> Bienale tekstilne umetnosti BIEN 2023 & Folklor. Favna. V parku.
	SI 42	<i>Marija Jenko – Sobivanje. Svetlobna instalacija</i>
	SI 43	<i>Marija Jenko – Mesto nagovarja meščane.</i> Vurnikovi vzorci v urbani komunikaciji
	SI 45	<i>Klara Kostajnshek – Razstava zaključnega projekta ŽEP</i>
	SI 46	Modni dodatki Katje Bradač iz tekstilnih kompozitov
	SI 47	Kolekcija nakita in torbic Almir Nemtsove na razstavi v Mitnici <i>Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo</i>
	SI 48	<i>Sonja Šterman, Andreja Rudolf, Silva Kreševič Vraz –</i> Študenti oblikovali na temo Odgovorna moda <i>Fakulteta za dizajn</i>
	SI 54	<i>Damjana Celcar – Tekstilna dela Fakultete za dizajn na drugem</i> bienalu tekstilne umetnosti BIEN 2023

<i>Damjana Celcar</i> – Predstavitev oblačil za šport in prosti čas na modni reviji MODA IN MLADI v sklopu »Meseca mode v muzeju« v Pokrajinskem muzeju Maribor	SI 60	
<i>Damjana Celcar</i> – Priznanje DOS Daljnogled 2022 in Rozmanovo priznanje študentki Fakultete za dizajn	SI 61	
<i>Daniela Zavec, Katja Brenčič</i> – AddTex - Spodbujanje industrijskih digitalnih in zelenih inovacij v napredni tekstilni industriji z novimi pristopi k učenju in usposabljanju <i>Advancing industrial digital and green innovations in the advanced textile industry through innovation in learning and training</i>	SI 63	MEDNARODNI PROJEKTI
<i>Daniela Zavec, Katja Brenčič</i> – Di4Tex – Spodbujanje digitalne preobrazbe v tekstilni industriji <i>Fostering digital transformation in the textile industry</i>	SI 67	
Portret znanosti – Marija Gorjanc	SI 70	KOMUNICIRANJE ZNANOSTI
<i>Jelka Geršak</i> – Sedma mednarodna CEEPUS zimska šola – DESIGN WEEK 2022 Pametni design, znanost & tehnologija – novi izzivi	SI 71	IZOBRAŽEVANJE
<i>Igor Nahtigal</i> – Praktično usposabljanje študentov na Oddelku za tekstilne materiale in oblikovanje v Mariboru v študijskem letu 2021/2022	SI 77	
<i>Mirjam Leskovšek</i> – Poročilo s praktičnega usposabljanja študentov programa Tekstilno in oblačilno inženirstvo v študijskem letu 2022/2023	SI 78	
<i>Jelka Geršak</i> – <i>Design of Clothing Manufacturing Processes – A systematic Approach to Developing, Planning, and Control</i>	SI 83	MONOGRAFIJA

Uvodnik

Reviji Tekstilec je bil v bazi Web of Science (WoS) letos prvič dodeljen faktor vpliva (Journal Impact Factor, JIF)

V tem uvodniku želimo bralce seznaniti z novostmi, ki so pomembne za avtorje znanstvenih člankov. So dobrodošla informacija slehernemu bralcu revije, da razume njeno vlogo in pomembnost v slovenskem strokovnem okolju.

Revija Tekstilec je edina nacionalna revija, ki v slovenskem jeziku zagotavlja aktualne strokovne in znanstvene informacije o tehnologiji in oblikovanju tekstilij in oblačil. Že od samih začetkov ima široko vsebinsko zasnovo, kar omogoča, da bralce seznanja z aktualnimi informacijami, danes predvsem z vidika izboljšanja zdravja, digitalizacije, zelene energije, gospodarjenja s kmetijskimi odpadki in zmanjšanja obremenitve okolja s tekstilnimi odpadki.

Predhodnica revije Tekstilec je bila revija Tekstilni razgled, ki je prvič izšla leta 1952 in prenehala izhajati leta 1957. Z letom 1958 je začel izhajati Tekstilni obveščevalec, ki je pod tem imenom izhajal do leta 1972. Leta 1973 se je preimenoval v revijo Tekstilec.

Revijo sofinancirajo Javna agencija za znanstveno-raziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS) kot znanstveno publikacijo in univerzi v Ljubljani in Mariboru. Pomembno finančno podporo zagotavljajo reviji še vedno njeni bralci – naročniki revije in sponzor Predilnica Litija.

V svojem 66-letnem obstoju se revija nenehno razvija in posodablja. Zdaj na leto ločeno izidejo štirje zvezki z znanstvenimi članki, večinoma v angleškem jeziku in s slovenskimi naslovi, izvlečki in ključnimi besedami, in v slovenskem jeziku dve prilogi s strokovnimi članki in novostmi na področju tekstilstva in oblačilstva.

Od leta 2014 izhaja revija Tekstilec tudi v elektronski obliki (e-Tekstilec ISSN 2350-3696), ki jo poleg tiskanega izvoda lahko prejeme vsak naročnik. Vsi znanstveni članki so objavljeni na spletu: med letoma 2012 in 2022 je bila aktivna spletna stran revije <www.tekstilec.si>, ki je zdaj arhivirana. Z letom 2023 je revija Tekstilec postala del Založbe Univerze v Ljubljani in gostuje na njenem spletnem portalu, na spletni strani <https://journals.uni-lj.si/tekstilec>.

Založba UL zagotavlja boljšo prepoznavnost revije Tekstilec v akademskem prostoru in strokovno podporo, še posebno pri uporabi odprtokodnega programskega sistema OJS <https://pkp.sfu.ca/> za recenziranje akademskih revij, ki smo ga začeli uporabljati januarja letos. Na stari spletni strani še vedno objavljamo strokovne članke in arhiv strokovnih prilog <http://www.tekstilec.si/?page_id=266>.

Ustvarjalci revije si prizadevamo za zanesljive strokovne in znanstvene informacije, rabo slovenske strokovne terminologije, kakovosten jezik in lepo oblikovana besedila. Kakovost revije se kaže tudi v izpolnjevanju bibliometričnih zahtev pomembnih svetovnih podatkovnih baz, v katerih so indeksirani tudi znanstveni članki, objavljeni v reviji Tekstilec: **Web of Science** (od leta 2015 v bazi ESCI), **SCOPUS** (od leta 1989), **Leiden University's Center for Science & Technology Studies** (od leta 2001) in **DOAJ** (od leta 2012).

V letu 2021 je bil v bazi WoS uveden nov indeks JCI (*Journal Citation Indicator*) za ocenjevanje citiranosti znanstvenih člankov. Faktor JCI bo za leto 2023 objavljen junija 2024. Izračunan bo na podlagi vsote citatov v obdobju 2020–2023, ki so jih prejeli članki revije, objavljeni v letih 2020–2022.

Leto 2023 je za revijo Tekstilec prelomno, ker ji je bil prvič izračunan faktor vpliva, JIF (*Journal Impact Factor*), na podlagi katerega je revija Tekstilec uvrščena na seznam najboljših svetovnih znanstvenih revij, v JCR (*Journal Citation Report*), na kar smo zelo ponosni in nam daje dodaten zagon za delo.

Faktor vpliva (JIF) zajema citiranost člankov, objavljenih v zadnjih dveh letih. JIF bo za leto 2023 izračunan v juniju 2024 na podlagi člankov, objavljenih v letih 2021 in 2022 in citiranja teh člankov v letu 2023 v revijah, ki so indeksirane v bazi WoS:

$$JIF_{\text{leto } x} = \frac{\text{Citati}_{\text{leto } x}}{\text{Objavljeni članki}_{\text{leto } x-1} + \text{Objavljeni članki}_{\text{leto } x-2}}$$

$$JIF_{2023} = \frac{\text{Citati}_{2023}}{\text{Objavljeni članki}_{2022} + \text{Objavljeni članki}_{2021}}$$

Aktualni pokazatelji citiranosti člankov revije Tekstilec v bazah WoS in SCOPUS:

JIF₂₀₂₂ in JCI₂₀₂₂ za revijo Tekstilec

Journal information

TEKSTILEC

ISSN: 0351-3386
eISSN: 2350-3696

Current Publisher: UNIV LJUBLJANI, FAC NATURAL SCI & ENGINEERING, DEPT TEXTILES, SNEZNISKA 5, PP 312, LJUBLJANA 1000, SLOVENIA

Journal Impact Factor: Journal Citation Reports™

Research Areas: Materials Science

Web of Science Categories: Materials Science, Textiles

0.7
Journal Impact Factor™ (2022)

0.25
Journal Citation Indicator™ (2022)

Vir: <https://www.webofscience.com/wos/woscc/summary/b39ed233-9d05-4dc7-b810-81d4ecd4a6d8-985948fd/relevance/1>

SRJ₂₀₂₂ in SNIP₂₀₂₂ za revijo Tekstilec

Tekstilec

Open Access

Scopus coverage years: from 1989 to 2022

Publisher: Uredništvo Tekstilec

ISSN: 0351-3386

Subject area: Engineering: Industrial and Manufacturing Engineering; Business, Management and Accounting: General Business, Management and Accounting; Business, Management and Accounting: Business and International Management; Materials Science: Polymers and Plastics

Source type: Trade Journal

CiteScore 2022
1.8

SJR 2022
0.200

SNIP 2022
0.777

Vir: <https://www.scopus.com/sourceid/100237>

Pripravili: izr. prof. dr. Tatjana Rijavec, glavna in odgovorna urednica,
in dr. Irena Sajovic, izvršna urednica za podatkovne baze.

Alenka Pavko Čuden

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

Heimtextil 2022 in 2023: rdeča nit je trajnost

Heimtextil 2022 and 2023: the common thread is sustainability

Strokovni članek/Professional article

Prispelo/Received 1-2023 • Sprejeto/Accepted 2-2023

Korespondenčna avtorica/Corresponding author:

Prof. dr. Alenka Pavko Čuden

E-pošta: alenka.cuden@ntf.uni-lj.si

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9225-5128>

Izvleček

Sejem Heimtextil v Frankfurtu je najpomembnejši mednarodni dogodek, na katerem so prikazane tehnične in oblikovalske novosti in smernice na področju tekstilij za interier in notranjo tekstilno opremo. Na njem se srečujejo izdelovalci, trgovci in oblikovalci tekstilij za interier. Tradicionalno je organiziran vsako leto na začetku koledarskega leta, kar je dovolj zgodaj, da s prikazom novih izdelkov in smernic daje kreativni zagon razstavljalcem in obiskovalcem z vsega sveta. Na sejmu so predstavljene tekstilije za različna področja uporabe: zavese in dekorativne tekstilije, tapete in stenske obloge, namizne in kuhinjske tekstilije, posteljne tekstilije vključno z vzmetnicami in vzglavniki, kopalniške tekstilije ipd. V članku so predstavljene oblikovalske smernice in materiali za sezono 2022/2023 s sejma Heimtextil 2022, ki je bil zaradi pandemije covid-19 izjemoma organiziran junija skupaj s sejmoma Techtextil in Texprocess, ter smernice, materiali in trajnostni koncepti za sezono 2023/2024 s sejma Heimtextil 2023, ki je bil ponovno organiziran na začetku leta. Za oba sejma je ključna rdeča nit trajnost.

Ključne besede: Heimtextil 2022, Heimtextil 2023, notranja oprema, tekstilije za interier, hišne tekstilije, oblikovalske smernice

Abstract

The Heimtextil exhibition in Frankfurt is the most important international event where technical and design innovations, and trends in the field of interior textiles and textile home furnishings are shown, and manufacturers, dealers and designers of home textiles meet. It is traditionally held at the beginning of every calendar year, early enough to give a creative boost to exhibitors and visitors from all over the world with new products and trends. Textiles for various fields of application are presented at the fair: curtains and decorative textiles, wallpapers and wall coverings, table and kitchen textiles, bed textiles, including mattresses and pillows, bathroom textiles, etc. This paper presents design trends and materials for the 2022/23 season from the Heimtextil 2022 fair, which was exceptionally held in June, together with the Techtextil and Texprocess exhibitions, due to the COVID-19 pandemic, as well as trends, materials and sustainable concepts for the 2023/24 season from the Heimtextil 2023 exhibition, which was held again earlier this year. The common thread for both trade shows is sustainability.

Keywords: Heimtextil 2022, Heimtextil 2023, interior design, interior textiles, home textiles, design trends.

1 Uvod

Sejem Heimtextil v Frankfurtu je najpomembnejši mednarodni dogodek na področju hišnih tekstilij in notranje tekstilne opreme; je poslovna in informa-

cijska platforma za izdelovalce, trgovce in oblikovalce tekstilij za interier. Organiziran je vsako leto, po navadi januarja, zato s prikazom novih izdelkov in smernic začenja prihajajočo sezono ter daje kreativni zagon razstavljalcem in obiskovalcem z vsega sveta.

Na sejmu so predstavljene tekstilije za različna področja uporabe: zavese in dekorativne tekstilije, tapete in stenske obloge, namizne in kuhinjske tekstilije, posteljne tekstilije vključno z vzmetnicami in vzglavniki, kopalniške tekstilije ipd. Heimtextil združuje dobavitelje in kupce, tj. trgovce na drobno, veletrgovce, arhitekta in oblikovalce interierja, ter številne druge strokovnjake s področja tekstilij za interier.

Heimtextil je bil pred letom 2022 nazadnje prirejen v živo leta 2020, tik pred izbruhom epidemije v Evropi. Leta 2021 je bil z januarja preložen na poletje, potem pa na januar 2022. Tudi ta, zimska izvedba je bila odpovedana zaradi še vedno trajajoče pandemije in prestavljena na junij 2022. Tako je bil Techtextil 2022 izjemoma organiziran hkrati s sejemskim dvojcem Techtextil/Texprocess. Frankfurtški sejem je s tem poskrbel, da je bil dogodek še bolj vabljen za oblikovalce interierja, ki jih zanimajo predvsem najsodobnejši tekstilni materiali, barvne smernice, vzorci in inovativno okraševanje bivalnih prostorov. Razstavljalci in kupci so zaradi sinergije vseh treh sejmov pridobili celovitejšje informacije, saj sodobne hišne tekstilije segajo tudi na področje tehničnih tekstilij (hometech) ter med drugim dopolnjujejo tekstilije za gradbeništvo in arhitekturo (buildtech), zaščito (protech) ipd.

Vodilna tema sejma je bila trajnost, ki sta jo podpirala vodnik za razstavljalce Green Directory ter platforma za posvetovanje in razprave Green Village. S konferenco Heimtextil Sleep & More je bil obiskovalcem na voljo obsežen program predavanj s področja zdravja, trajnosti in hotelirstva. Strokovnjaki so v štirih dneh spregovorili o najnovejših dognanjih, razvoju in trendih na področju zdravega spanja z različnih vidikov. Predstavitve novosti z ogledom smernic so bile na razstavnem prostoru Trend Area. Organizirana so bila tudi predavanja Interior.Architecture.Hospitality s področja arhitekture in oblikovanja notranje opreme. Obiskovalci so lahko pomembne razstavljalce sejma sistematično spoznali v okviru vodenih ogledov. Na sejmu so se poleg znanih podjetij predstavili tudi številni obetavni mladi talenti in start-upi. S programom New & Next so dobili priložnost, da ponudijo sveže ideje in izdelke ter tako prispevajo k večplastnosti sejma.

Sejem Heimtextil 2022 je bil izjemoma organiziran poleti, kar je, poslovno gledano, prepozno. Odražal je hiter tempo tekstilne industrije, obravnaval je vprašanja sodobnosti: trajnost, upravljanje vodnih virov, mikroplastika, recikliranje itd. Po prisilnem premoru zaradi epidemije je postala očitna velika potreba industrije po osebnih srečanjih, vtisih, pridobljenih

»v živo«, ter novi inventivnosti in kreativnosti, prilagojeni pokoronskim razmeram.

Letošnji sejem Heimtextil 2023 je bil spet organiziran samostojno in na začetku leta, tako kot pred pandemijo. Tudi letos je bila osrednja tema trajnost. Platforma za razpravo Green Village je obiskovalcem ponudila informacije o najnovejših dosežkih in razvoju na področju oblikovanja interierja in o pridobivanju certifikatov. Organizirani ogledi sejma Green Tours so zainteresirane obiskovalce popeljali do izbranih razstavljalcev, da bi kaj več izvedeli o njihovi trajnostni strategiji in izdelkih. Letošnja Future Materials Library je bila del predstavitve smernic na razstavnem prostoru Trend Space, selektor je bila tudi tokrat agencija FranklinTill, ki je bila odgovorna tudi za njegovo postavitvev in zasnovo. Z Manifestom materialov (angl. Material Manifesto) se je zavezala k čim bolj trajnostnemu oblikovanju razstavnega prostora, uporabi pretežno recikliranih materialov in strogemu izogibanju nastajanja odpadkov.



Slika 1: Osrednji del lanskega sejma Heimtextil 2022 s prikazom smernic (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/final-report-2022.html>)



Slika 2: Osrednji prostor letošnjega sejma Heimtextil 2023 s prikazom smernic (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/photos.html>)

2 Trajnostna strategija na področju hišnih tekstilij in notranje tekstilne opreme

Onesnaževanje okolja, mikroplastika in velika poraba vode ter čedalje večja splošna poraba, gledano trajnostno, zelo prizadenejo tekstilno industrijo. Za proizvodnjo tekstilij je značilna velika poraba materialnih in energijskih virov, kar je v času naraščanja cen in ozkih grl v ponudbi in dobavi velik izziv. Industrija tekstilij za interier se že več kot deset let ukvarja s koncepti krožnega gospodarstva, skuša varčevati z viri ter narediti proizvodnjo in izdelke bolj trajnostne. Materiali se ob koncu življenjske dobe izdelka ne zavržejo, temveč ostanejo v obtoku v okviru razumnega recikliranja in se ponovno uporabijo v novih izdelkih. Zmanjšujejo se količina odpadkov in izpusti CO₂. Izdelovalci hišnih tekstilij in notranje tekstilne opreme sledijo konceptu krožnega gospodarstva in se osredinjajo na zmanjševanje porabe, energetske učinkovitost, ponovno uporabo in recikliranje.

Že na sejmu Heimtextil 2022 so številni razstavljalci predstavili trajnostne koncepte in inovacije. Španski proizvajalec Francisco Jover S.A. npr. proizvede 99 % potrebne energije s pomočjo lastnega fotovoltaičnega sistema in reciklira vso uporabljeno plastiko, papir in karton. Večina tekstilij, ki se uporabljajo pri izdelavi pohištva, je izdelana iz poliestra. Poljsko podjetje Lech Fabrics med surovine, ki jih uporablja, vključuje visokokakovostna reciklirana PET-vlakna, pri čemer v primerjavi z uporabo novih vlaken prihrani 60 % energije in 32 % izpustov CO₂.

Ob začetku sejma Heimtextil 2022 je bila organizirana panelna razprava z naslovom Sprožanje impulzov v zahtevnih časih (angl. Pioneering impulses in challenging times), v kateri so sodelovali: Lucie Brigham, vodja urada urada Združenih narodov za partnerstva in soustanoviteljica mreže Conscious Fashion and Lifestyle Network, Matthew Drinkwater, vodja agencije za inovacije v ustanovi London College of Fashion, Elgar Straub, generalni direktor združenja VDMA Textile Care, Fabric and Leather Technologies Association, in Olaf Schmidt, podpredsednik skupine Textiles & Textile Technologies pri Frankfurtškem sejmu. Razpravo je moderirala Alexandra Bohn, direktorica stilske vsebine revije Frankfurter Allgemeine Zeitung Quarterly. Razpravljali so o pomembnosti sodelovanja pri razvoju inovacij, o izzivih kot poslovnih priložnostih, pa tudi o tem, da trajnost vedno bolj

postaja poslovno kritičen dejavnik v tekstilni industriji. Teme pogovora so bile tudi ključne strateške odločitve v luči Strategije EU za trajnostne in krožne tekstilne izdelke (https://environment.ec.europa.eu/strategy/textiles-strategy_sl) in začetek veljavnosti Zakona o dobavni verigi. V svojem osrednjem nagovoru je Lucie Brigham poudarila pomen sodelovanja pri prepoznavanju strateških tržnih priložnosti na področju trajnosti. Poudarila je, da je mobilizacijo strokovnega znanja, inovacij, tehnologije in virov mogoče doseči le z močnimi partnerstvi. Govorniki so poudarjali, kako digitalni razvoj na novo opredeljuje procese oblikovanja/načrtovanja in utira pot inovacijam, od 3-D simulacij tekstilij in strojnega učenja, proizvodnje brez odpadkov, do uporabe tehnologije veriženja blokov za boljšo preglednost dobavne verige. Nastajajoče tehnologije vodijo tekstilno in oblačilno industrijo v novo dobo, spreminjajo način ustvarjanja, komuniciranja in porabe izdelkov, na novo definirajo procese oblikovanja ter uvajajo sledenje virom vzdolž tekstilne in oblačilne vrednostne verige. Hkrati naraščajo tudi zahteve izdelovalcev opreme za tekstilno in oblačilno industrijo po avtomatizaciji in digitalizaciji proizvodnih procesov.

Panelna razprava uvodne tiskovne konference iz leta 2022 je v celoti na voljo na spletni strani Texpertise Network (<https://texpertisenetwork.messefrankfurt.com/frankfurt/en.html>) in na spletnih straneh Techtextila, Texprocessa in Heimtextila (<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/re-start-textiel-trade-show-trio.html>).

Tudi na otvoritveni tiskovni konferenci nedavnega sejma Heimtextil 2023 so bili osrednja tema trajnost ter z njo povezane dobavne verige, krožni pristopi, zelene inovacije in družbena odgovornost. Detlef Braun, član izvršnega odbora Frankfurtškega sejma, je poudaril pomen sejma kot poslovnega modela, ki ima pozitiven učinek na globalna partnerstva in okolje. Tudi tokrat je panelno razpravo moderirala Alexandra Bohn, sodelovali pa so: Caroline Till, direktorica in soustanoviteljica FranklinTill Studia, prof. dr. Anabel Ternès von Hattburg, futurologinja in izvršna direktorica Mednarodnega inštituta za trajnostni menedžment, in Olaf Schmidt, podpredsednik skupine Textiles & Textile Technologies pri Frankfurtškem sejmu, ki je sodeloval že leta 2022. Rdeča nit razprave je bila preobrazba, usmerjena k trajnosti, obravnavana z več vidikov; poudarjen je bil predvsem holistični koncept trajnosti. Ponovno

je bil govor o nujnosti povezovanja. V razpravi je sodelovalo tudi občinstvo; vprašanja so se nanašala na vlogo blagovnih znamk in njihovo odgovornost za nove zahteve v dobavnih verigah, ki ne priznavajo dodatnih stroškov. Razpravljavci so se dotaknili tudi vloge razvitih držav in njihove pomoči drugim delom sveta pri prehodu k trajnostnim praksam. Posnetek razprave je dostopen na spletu: <https://www.youtube.com/watch?v=b5pR3fEpA5E>.

Podkast sejma Heimtextil je dostopen na povezavi: <https://heimtextil-podcast.com/>, (podkast).

3 Portal Nextrade

Frankfurtski sejem ponuja tudi poslovno digitalno storitev, portal za upravljanje naročil in podatkov Nextrade. Poslovna komunikacija med trgovci, dobavitelji in kupci tekstilij za interier je na voljo: 24/7. Številne blagovne znamke tekstilij za interier imajo prodajne salone, kjer svojo ponudbo predstavljajo vse leto, predstavitev na sejmu pa je omejena le na nekaj dni. Nextrade omogoča zajemanje in digitalizacijo realnega razstavnega prostora s posebno kamero. Predstavitev blagovne znamke je neposredno povezana s trgovino Nextrade B2B. Na podlagi obsežnih podatkov o izdelkih in slik v bazi Nextrade. Data kupci dobijo vse informacije, ki jih potrebujejo za preprosto digitalno naročilo.



Slika 3: Shema delovanja portala Nextrade (vir: <https://www.cutes-magazin.de/news/markt/16-02-2022-nextrade-will-re-order-unkompliziert-unterstuetzen/>)

4 Mreža Texpertise Network

Texpertise Network (<https://texpertisenetwork.messefrankfurt.com/frankfurt/en.html>) je platforma za povezovanje tekstilnih sejmov, ki jih organizira Frankfurtski sejem. Ponuja informacije o 58 dogodkih po vsem svetu in se usmerja v podnebnju prijazen razvoj tekstilne industrije. Obravnava aktualne teme, trende in dogodke ter povezuje več kot 500.000 ljudi z

vsega sveta. Od leta 2019 Texpertise Network povezuje Frankfurtski sejem z mrežo Conscious Fashion and Lifestyle Network in Uradom Združenih narodov za partnerstva. Skupni namen je cilje trajnostnega razvoja Združenih narodov (Sustainable Development Goals – SDG) prikazati na vseh tekstilnih dogodkih, ki jih Texpertise Network organizira po vsem svetu.

5 Digitalna knjižnica Future materials 2021/2022

Digitalna knjižnica Future Materials Library 2021, predstavljena na sejmu 2022, je dostopna na spletu (<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2021.html>) in vključuje izbor trajnostnih inovacij na področju tekstilnih materialov, predstavlja pa tudi izdelke in koncepte izbranih izdelovalcev. Pripravljena je bila že za sejem leta 2021, ki je bil odpovedan in nato premaknjen na sredino leta 2022.

Skrbnik knjižnice je FranklinTill, londonska raziskovalna agencija, ki sodeluje z globalnimi blagovnimi znamkami in organizacijami na področju inovativnega oblikovanja, materialov in barv, ki so okoljsko ozaveščene in podpirajo prehod iz linearne v krožno gospodarstvo. Materiali za interier, predstavljeni v knjižnici, so zbrani v štirih ključnih skupinah: Obnovljive poljščine, Predelana vlakna, Zbrani raznovrstni odpadki in Trajnostna barva. Skupaj navdihujejo in privabljajo izdelovalce in kupce, da se pridružijo krožnemu konceptu. Izbrani videoposnetki ogledov sejma z avdiovodniki so dostopni na zahtevo.

Obnovljene poljščine (angl. Regenerative crops)

Ključno vprašanje je, ali lahko pridelujemo tekstilne surovine tako, da hkrati obogatimo okolje. Odgovor na to ponuja skupina materialov Obnovljene poljščine. Sodobna pridelava tekstilnih vlaken ima pogosto močne okoljske učinke: porušijo se ekosistemi, vrhnja plast tal je osiromašena, širijo se puščavska območja, poveča se onesnaževanje, hkrati pa se porabijo velikanske količine vode in kemikalij. Pri kmetijski pridelavi tekstilnih vlaken se za obnavljanje uporabljajo trajnostne tehnike »od tal do tal« (angl. soil to soil), ki omogočajo, da se pridelki vrnejo v okolje, v katerem so zrasi. Te metode kmetovanja bogatijo zemljo, spodbujajo biološko raznolikost, absorbirajo ogljik iz ozračja in pogosto vodijo do večjega donosa kot tradicionalni načini pridelave. Zavestno

pridobivanje vlaken iz rastlin, kot so konoplja, lan in kopriva, bogati krajino.

Švicarski proizvajalec Freitag je npr. razvil 100-odstotno naravne tekstilije, primerne za kompostiranje, F-abric, zasnovane tako, da se biološko razgradijo v nekaj mesecih. Izdelane so iz mešanice lanenih in konopljinih vlaken ter modalnih vlaken iz bukovega lesa. Vse tri rastline gojijo v Evropi in so bile izbrane zaradi svojega trajnostnega potenciala. Konoplja uspeva v skoraj vseh razmerah, pri gojenju niso potrebni pesticidi, hkrati se porabi zelo malo vode. F-abric je udobna, trpežna in zračna tekstilija s termoregulacijskimi lastnostmi.



Slika 4: F-abric (Freitag) (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2021/regenerative-f-abric-freitag.html>)

Prenovljena vlakna (angl. Remade fibres)

Skupina materialov Prenovljena vlakna je odgovor na vprašanje, ali lahko ustvarimo zaprt, krožni sistem za podaljšanje življenjske dobe tekstilij. Tekstilije, ki so bile nekoč zavržene brez premisleka, so danes vir izdelkov z oznako »iz starega novo«. Nove in razvijajoče se tehnologije preusmerjajo industrijske in potrošniške tekstilne odpadke, ki bi bili sicer namenjeni sežiganju ali odlaganju, v nove proizvodne verige in tako omogočajo naprednim blagovnim znamkam, proizvajalcem in socialnim podjetjem, da te vire (ponovno) uporabijo.

Avstrijski Lenzing se npr. že dolgo zavzema za vzpostavitev krožnega gospodarstva. Razvil in patentiral je tehnologijo Refibra™ za recikliranje bombažnih tekstilnih odpadkov, pomešanih z lesno celulozo iz trajnostno gojenih dreves. Podjetje uporablja lasten okolju prijazen proizvodni proces za pretvorbo teh materialov v visokokakovostna vlakna Tencel™ x Refibra™. Vlakna trenutno vsebujejo do 30 % recikliranih surovin, Lenzing pa namerava v prihodnjih petih letih to povečati na do 50 % recikliranih bombažnih tekstilnih potrošniških odpadkov. Vlakna

Tencel™ x Refibra™ so izjemno visoke kakovosti, kar je nenavadno za vlakna, ki vsebujejo recikliran naravni material. So popolnoma bela, idealna so za razkošne, udobne posteljne in kopalniške tekstilije. So biološko razgradljiva in jih je mogoče kompostirati.



Slika 5: Lenzingova tehnologija Refibra za recikliranje bombažnih odpadkov (vir: https://heimtextil.messefrankfurt.com/content/dam/messefrankfurt-redaktion/heimtextil/future-materials/remade/01_Refibra.jpg.transform/1920w/image.jpg)

Zbrani raznovrstni odpadki

(angl. Harvesting waste streams)

Iz industrijskih odpadkov lahko pridobimo dragocene surovine. Spreminjajoči se pogledi na odpadke vodijo oblikovalce in inovatorje k ponovnemu razmisleku o tekstilnih materialih. Produktivna uporaba popotrošniških odpadkov in industrijskih ostankov se čedalje bolj kaže kot izvedljiva rešitev za prehod v trajnostno proizvodnjo. Odras tega je skupina materialov Zbiranje raznovrstnih odpadkov.

Britansko podjetje Doppelhaus npr. želi doseči spremembe v smeri krožnega gospodarstva s trajnostno proizvodnjo volnenih ploskih tekstilij. Cloudwool® je stranski proizvod trajnostne in etične reje ovac po vsej Evropi. Volna pastirjem redko prinaša dobiček, a ovce je vseeno treba striči. Volno pogosto sežgejo ali



Slika 6: Cloudwool® (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2021/harvesting-cloudwool-doppelhaus.html>)

zavržejo. Vsestranska tekstilija Cloudwool® je izdelana z inovativno tehnologijo, ki je še v postopku patentiranja in ne vključuje uporabe kemikalij. Cloudwool® je mogoče ob koncu življenjske dobe reciklirati ali kompostirati po načelu »od zibelke do zibelke«. Ker se tekstilija proizvaja blizu vira volne, je proizvodna veriga učinkovita, ekološka in pregledna. Podpira tudi ovčerejo, ki je mogoča na zemljiščih slabe kakovosti, in hkrati izboljšuje kakovost in rodovitnost tal.

Trajnostna barva (angl. Sustainable colour)

Pomembno vprašanje je tudi, ali lahko zmanjšamo vpliv barvanja tekstilij na okolje in družbo. Na to vprašanje ponuja odgovor skupina materialov Trajnostna barva. Proizvodni procesi v tekstilni industriji so vse bolj pod drobnogledom. Trajnostne prakse barvanja tekstilij proučujejo izdelavo in uporabo sintetičnih barvil, ki zahtevajo veliko vode ter so nevarna za zdravje in okolje. Počasni postopki barvanja z naravnimi barvili ponujajo rešitev – obarvanje s subtilnimi, pomirjajočimi odtenki. Kmetijski stranski proizvodi so novi in bogati viri za ekstrakcijo barvil.



Slika 7: Eksperimentiranje z naravnimi barvili iz odpadkov hrane (vir: <https://www.cozystylishchic.com/2022/07/home-textile-and-color-trends-for-2023-heimtextil-2022-overview/>)

Špansko podjetje Organic Cotton Colors se že trideset let ukvarja s pridelavo naravno obarvanega bombaža. Ponuja preje ter tkanine in pletiva le v odtenkih ekri, zelene in rjave barve, ki jih je ustvarila narava. Neposredno sodeluje z družinskimi pridelovalci bombaža in tako zagotavlja pregledno dobavno verigo brez izkoriščanja. Biodinamična načela pridelave bombaža, brez kemičnih postopkov in brez namakanja, razen naravne deževnice, zagotavljajo popolnoma ekološki izdelek, ki je ob koncu svoje prve življenjske dobe biorazgradljiv. Naravno obarvan bombaž se uporablja za preobleke vzmetnic, posteljnino in brisače.



Slika 8: Ekološki bombaž, ki ga prideluje in predeluje podjetje Organic Cotton Colors (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2021/sustainable-colour-organic-cotton.html>)

Po podatkih podjetja Food Textile se na Japonskem, kjer ima podjetje sedež, vsako leto zavrže približno 28 milijonov ton hrane – živilski odpadki so seveda svetovni problem. V sodelovanju z velikimi živilskimi podjetji, japonskimi in mednarodnimi, Food Textile zbira odpadke, kot so npr. odvečne borovnice, rdeče



Slika 9: Tekstilije Food Textile, obarvane z naravnimi barvili, pridobljenimi iz živilskih odpadkov (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2021/sustainable-colour-food-textile.html>)

zelje, kava in čaj matcha, ter uporablja edinstven patentiran postopek za proizvodnjo naravnih, barvno obstojnih barvil za tekstilije. Na voljo je približno petdeset različnih odtenkov barv za hišne tekstilije in oblačila.

6 Smernice za sezono 2022/2023 Next horizons

Smernice oblikovanja hišnih tekstilij in opreme za interier za sezono 2022/2023 so bile na sejmu Heimtextil 2022 razstavljene na zgoščenem razstavnem prostoru v hali 4.0. Ena od postaj sistematičnega prikaza trajnostnih oblikovalskih usmeritev je bila namenjena barvanju z naravnimi barvili, pridobljenimi predvsem iz odpadkov hrane, in prikazu kakovosti tovrstnega obarvanja različnih materialov, npr. obstojnosti proti drgnjenju. Prikaz je sovpadal s prikazom skupine trajnostnih materialov Trajnostna barva in je pritegnil veliko pozornosti, za tekstilne tehnologe pa je deloval malce naivno in precej hobijsko. Heimtextil je vendarle sejem, na katerem se predstavlja industrijska, serijska proizvodnja hišnih tekstilij in opreme za interier. Seveda pa že obstajajo nekatera (za zdaj le redka) podjetja, ki se lotevajo proizvodnje naravno obarvanih tekstilij in barvil iz odpadkov živilske industrije, ki delujejo na industrijski ravni.

Heimtextil 2022 je poleg običajne predstavitve na razstavnih prostorih ponudil tudi vrsto digitalnih storitev, ki so očitno posledica dobrih izkušenj iz koronskega obdobja, ko je bilo kar nekaj sejmov organiziranih na daljavo. Smernice za oblikovanje in načrtovanje hišnih tekstilij z bogatimi ilustracijami, oblikovalskimi elementi in kratkimi filmi so bile prvič na voljo tudi v digitalni obliki, dosegljivi na spletni strani www.heimtextil-trends.com.

Koncept usmerjenosti v prihodnost je podprl naslov smernic Prihodnja obzorja (angl. Next horizons), ki poudarja trajnostne prakse in krožnost ter pomembnost dialoga med preteklimi, sedanjimi in prihodnjimi generacijami. Tako kot na drugih tekstilnih in oblačilnih področjih tudi na področju oblikovanja in načrtovanja interierja skrb za okolje ni več le izbira, ampak postaja samoumevna. V preteklosti je Heimtextil trajnostna vprašanja obravnaval predvsem z vidika proizvodnje tekstilij. Pomembno novo spoznanje je, da je edina sprejemljiva in izvedljiva dolgoročna trajnostna rešitev holističen sistem, ki ne

ustvarja odpadkov in gospodarske prakse povezuje z naravo.

Odbor za pripravo smernic za tekstilije za interier – Heimtextil Trend Council so sestavljale tri mednarodne oblikovalske agencije: SPOTT trends & business iz Danske, Stiljinstituut Amsterdam ter FranklinTill iz Londona. Heimtextil smernice za sezono 2022/2023 so združene v štirih skupinah.

Oddaljena narava – ponovna vzpostavitev ravnotežja s ponovnim učenjem (angl. Deep nature – rebalance by relearning)

V preteklosti smo nepremišljeno proizvajali, trošili in onesnaževali, pri čemer smo iz narave neskončno jemali, ne da bi ji dali kaj v zameno, dokler nismo nazadnje porušili naravnega ravnotežja. Zdaj ga moramo s prilagajanjem in ponovnim povezovanjem z naravo znova vzpostaviti, kar vključuje uporabo naravnih in biorazgradljivih tekstilij, harmoničnih, umirjenih, zeliščnih barvnih odtenkov in virov, ki so bistveni za delovanje krožnega koncepta. Ponovno se moramo naučiti, kako dostopati do naravnih dobrin, jih uporabljati in zagotoviti njihovo kroženje. Smernica Oddaljena narava raziskuje strategije našega ekosistema; narava je hkrati naša zapuščina in prihodnost. Ponovno moramo spoznati, kako se prepustiti neukročni teksturi, počasnemu tempu, naravnim strukturam in živim barvam. Oddaljena narava je dolgoročna transformacija in hkrati učenje, kako ponovno uravnovežiti naravni svet za prečiščeno prihodnost. Barvna lestvica Oddaljene narave je mehka in harmonična, vzorci razgibani. Zatohli, zeliščni toni in nežni toni modre in rdeče ustvarijo miren, zemeljski občutek.

Hiper narava – ponovna povezava z naravo s pomočjo tehnologije (angl. Hyper Nature – reconnect with nature via technology)

Moto smernice Hiper narava je sinergija narave in tehnologije. V današnjem svetu se digitalna realnost združuje z realnostjo, ki ni povezana s spletom. Čeprav se morda zdi nenavadno, ta zveza ne pritegne le mlajših, ampak široko odpira nove možnosti povezave in izmenjave z naravo. Smernica je digitalni pospeševalec delovanja narave in postopnega ustvarjanja boljše prihodnosti. Vzdušje Hiper narave ustvarjajo odzivni materiali, tehnična vlakna, prelivajoči se vzorci in mikrostrukture. Inspiracija je bioznanost, ki jo simbolizirajo svetle in lucidne barve z zabrisanimi odtenki zelene in sive. Odsevi in umetna svetloba ustvarjajo nove zaznave naravnih

barv. Smernica Hiper narava poudarja barve koral, lososa in svetle maline.

Onkraj identitete – ceni več kot le fizične lastnosti (angl. Beyond identity – values more than physical attributes)

Trajnost ni nujno medla. Prihodnje generacije bodo zagotovo zelo glasne, da bi le bile slišane. Na novo bodo definirale pravila, ki bodo odražala upanje in pozitiven odnos do prihodnosti. V interierju in pri hišnih tekstilijah se ta smernica odraža v mehki in pastelnih barvah. Smernica Onkraj identitete je primerna za mlado, komunikativno občinstvo, ki se izraža samozavestno, močno kljubuje obstoječim pravilom in spreminja svojo identiteto. Za to smernico so na področju hišnih tekstilij in interierja značilne reciklirane sintetične tekstilije, starodobna (vintidž) svila in saten, tekstilije v naravnih barvah in sodobne tekstilije iz celuloznih vlaken, tudi regeneriranih in modificiranih. Modni so učinki, ki nastanejo pri nenadzorovanem postopku barvanja pastelnega videza in simbolizirajo stalen pretok. Barvna lestvica obsega širok razpon pastelnih tonov, dopolnjen s sivo in blede kaki barvo.

Opolnomočena identiteta – opolnomočenje rokodelstva za ohranjanje kulture (angl. Empowered identity – empower artisanship to sustain culture)

Opolnomočena identiteta spodbuja trajnostne kulturne povezave, ki sprožajo nove navdihe za rokodelce in obrtnike. Dediščina je sestavni del oblikovalskega aktivizma, katerega cilj je ustvarjanje pozitivnih družbenih sprememb. Povezovanje s preteklostjo je usmerjeno v oblikovanje prihodnosti. Reciklirane in zgodovinske tekstilije so nadgrajene z obrtnimi



Slika 10: Smernice Heimtextila za oblikovanje interierja 2022/2023 (Franklin Till) (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/photos.html#trends22>)

tekstilnimi tehnikami. Na področju hišnih tekstilij in interierja to pomeni radovednost in eksperimentiranje s tradicionalnimi ročnimi tehnikami, od taftanja, prek šivanja aplikacij, do vezenja. Primarne barve dopolnjujeta sivo-vijoličasta in koralna. Večbarvnost je ključnega pomena.

7 Digitalna knjižnica Future materials 2023

Knjižnica Future Materials Library 2023, katere skrbnik je FranklinTill, predstavlja radikalne oblikovalce ter inovativne in okoljsko ozaveščene proizvajalce, ki pomagajo trenutni, linearni sistem proizvodnje in porabe spremeniti v krožni model. Tekstilije in drugi materiali za notranjo opremo, predstavljeni v knjižnici, so za sezono 2023/2024 zbrani v štirih skupinah, ki sovpadajo z oblikovalskimi smernicami za isto sezono. Materiali in smernice za notranjo opremo so za sezono 2023/2024 razdeljeni v skupine: Izdelava in prenova (angl. Make and remake), Nprekinjeno (angl. Continuous), Od zemlje dano (angl. From Earth) in Naravno zasnovano (angl. Nature engineered). Digitalna knjižnica Future Materials Library 2023 je dostopna na spletu <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023.html>.

Izdelava in prenova (angl. Make and remake)

Skupina materialov Izdelava in prenova je odgovor na vprašanje, kako lahko uporabimo barve in vzorce za oživitvev materialov, za katere je nekoč veljalo, da so na koncu svoje življenjske dobe. Izvirne tehnike lahko »pomladijo oz. oživijo« rabljene materiale, neuporabne zaloge surovin in celo ostanke ter tako zmanjšajo odlaganje odpadkov in ohranjajo naravne vire. Mednje spadajo pretiskanje, prebarvanje in prešivanje ter sestavljanje in krpanje.

Oblikovalka Simone Post se npr. ukvarja z barvami, površinami in tiskom. Sodeluje z vodilnimi blagovnimi znamkami, kot so Kvadrat, Vlisco in Adidas, ter jim pomaga spremeniti odpadne in odvečne materiale v nove tržne predmete. Temelj njenega dela je trajnost, prizadeva pa si tudi za ohranjanje rokodelskih tehnik. Za kolekcijo Wildflowers – A New Beginning je bombažne odpadke preoblikovala v preproge, pri čemer je uporabila tehniki laserskega rezanja in zgibanja.



Slika 11: Preproga iz lasersko rezanih in zgibanih bombažnih odpadkov – kreacija Studia Simone Post, Nizozemska (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/make-remake-studio-simone-post.html>)

Primer prenove je tudi počasna modna znamka Hul Le Kes, ki se ukvarja s storitvami in pomaga ljudem podaljšati življenjsko dobo najljubših izdelkov. S tehniko vidnega popraviljanja (angl. visual mending) poveča čustveno in estetsko vrednost izdelkov. Stranke si lahko izberejo barvo niti, s katero se popravijo/okrasijo poškodovani ali odsluženi izdelki. Izdelke vidno obnovijo zaposleni ali prostovoljci, med katerimi jih je veliko na rehabilitaciji zaradi fizičnih ali psihičnih težav.



Slika 12: Vidno popraviljanje tekstilij v studiju Hul Le Kes, Nizozemska (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/make-remake-hul-le-kes.html>)

Neprekinjeno (angl. Continuous)

Skupina materialov Neprekinjeno je povezana z vprašanjem, kako ustvariti tekstilne procese z zaprtim krogom, ki omogočajo neprekinjeno in neomejeno recikliranje materialov. Preprečevanje odlaganja odpadkov in podaljševanje uporabe izdelkov temeljita na modularnosti in možnosti razstavljanja, ki omogočata, da se komponente vedno znova vračajo v predelavo in uporabo. Izdelava in predelava iz enega samega materiala olajša recikliranje in zmanjša vpliv na okolje. Postopki predelave so tehnično čedalje bolj napredni, zato obnovljeni materiali ohranijo prvotno kakovost. Osrednjega pomena je dolga življenjska doba, omogoča pa jo nenehno ponavljajoče se načrtovanje ponovne uporabe.

Koncept oblikovanja materialov NexTex podjetja Loop Factory npr. temelji na stalni predelavi tekstilnih ostankov in odpadkov v nove materiale. Podjetje obravnava tok tekstilnih odpadkov kot tok surovin; tkalske odpadke prevzema naravnost iz lokalne proizvodnje, kar zagotavlja stalen in neprekinjen vir materiala, ki je že opremljen s certifikatom Ecolabel. Material je obarvan in ga zato ni treba dodatno barvati. Proizvodni cikel NexTex je pregleden, ekono-mičen in učinkovit.



Slika 13: Netkane tekstilije iz bombažnih tkalskih odpadkov, ki jih izdeluje švedska The Loop factory (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/continuous-loop-factory.html>)

Od zemlje dano (angl. From Earth)

Skupina materialov Od zemlje dano je usmerjena v predelavo in uporabo naravnih materialov ob hkratnem spoštovanju okolja in omejevanju ekološkega odtisa. Delovanje skladno z naravo in ne proti njej omogoča ponovno povezavo z naravnim svetom. Spoštovanje naravnih sprememb in obnovitvenih procesov, naravna barvila in postopki brez uporabe

kemikalij vodijo do biorazgradljivih materialov, ki se ob koncu življenja neškodljivo vrnejo v naravo.

EarthColors so barvila iz odpadkov, ki jih po patentiranem postopku izdeluje švicarsko podjetje Achroma. Sintetizirana so iz neužitnih kmetijskih ali zeliščnih industrijskih odpadkov, npr. listov in lupin. Primerna so za barvanje celuloznih vlaken, npr. bombaža, viskoze in lanu. Z uporabo pametnih tehnologij so barvila EarthColors v celoti sledljiva. Podjetje Achroma razvija inovativne izdelke in procese, ki so varni za potrošnika in okolje, trajnostni in cenejši.



Slika 14: Trajnostna barvila Earth Color švicarskega podjetja Achroma (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/from-earth-earthcolors-archroma.html>)

Naravno zasnovano (angl. Nature engineered)

Skupina materialov Naravno zasnovano temelji na sodelovanju z naravo in povečevanju potenciala naravnih materialov z mehansko funkcionalizacijo, ki izboljša njihove uporabne lastnosti ter hkrati ohranja odnos z naravo in čim manj vpliva na okolje. Materiali te skupine so kombinacija bioloških materialov rastlinskega izvora, npr. pridobljenih z najsodobnejšimi proizvodnimi postopki iz konoplje ali micelija. So izrazito trajnostni in uporabni na številnih področjih.

Švicarsko podjetje Qwstion je razvilo tkanino bananatex iz vlaken, pridobljenih iz trajnostno gojenih bananovcev. Tkanina ima nanos iz naravnega čebeljega voska, da je vodoodbojna. Oblikovanje in razvoj izdelka potekata v Švici, tkanina pa se izdeluje po vsej Aziji, kar tamkajšnjim kmetom daje zaposlitev in dohodek, hkrati pa ohranja nizek okoljski odtis; bananovci za rast ne potrebujejo dodatne vode in se hitro obnavljajo. Tkanina bananatex je trpežna in popolnoma biorazgradljiva ter je trajnostna alternativa

vodoodbojnim tkaninam iz sintetičnih vlaken, ki danes prevladujejo na trgu.



Slika 15: Vodoodbojna tkanina bananatex švicarskega podjetja Qwstion iz bananinih vlaken (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/nature-engineered-qwstion.html>)

Inovativno tekstilno podjetje Pyratex izdeluje regenerirana in reciklirana naravna rastlinska vlakna iz bambusa, kapoka, morskih alg in kmetijskih odpadkov pri žetvi koruze, kasave, sladkornega trsa in sladkorne pese. Proizvodni postopki ohranjajo naravne lastnosti vlaken, npr. zračno prepustnost. Za barvanje se uporabljajo barvila z majhnim okoljskim vplivom, voda se vrača v postopek, proizvodni proces

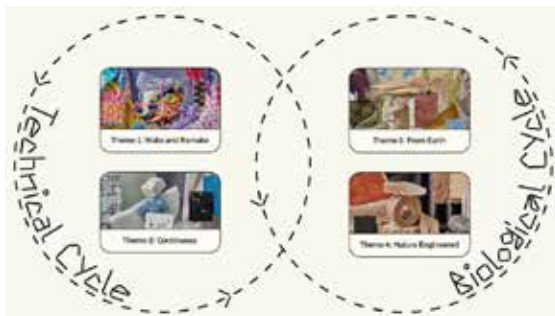


Slika 16: Pyratex izdeluje trajnostna regenerirana in reciklirana tekstilna vlakna za tkanine in pletiva (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/nature-engineered-pyratex.html>)

pa je popolnoma sledljiv. Pyratexovo temeljno načelo je »tekstilna odgovornost«, ki vključuje ohranjanje kakovosti tal, varstvo živali in socialno pravičnost pri pridobivanju surovin.

8 Smernice za sezono 2023/2024 Textiles Matter

Smernice Heimtextil 2023/2024 pod naslovom Textiles Matter poudarjajo predvsem koncept krožnega gospodarstva. V okviru krožnega gospodarstva se materiali nenehno ponovno uporabljajo. To po eni strani zmanjšuje potrebo po novih surovinah, po drugi pa zmanjša količino odpadkov. Krožni koncept je mogoče ponazoriti z dvema krogoma, anorganskim oz. tehničnim in organskim oz. biološkim. V okviru tehničnega kroga se anorganski materiali reciklirajo ne da bi se kakovost poslabšala, v okviru biološkega kroga pa se organski materiali vrnejo v naravo.



Slika 17: Smernice za sezono 2023/2024 Textiles Matter: tehnični in biološki krog (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/trends.html>)

Jedro smernic za sezono 2023/2024 so načela krožnega oblikovanja: cikličnost, razstavljanje na sestavne dele, obnova in preprečevanje nastanka odpadkov. Tudi razstaveni prostor, namenjen prikazu smernic, je januarja 2023 skušal odgovoriti na vprašanja, povezana z naravo in trajnostjo. Kako lahko tekstilije proizvajamo na trajnosten način? Katere možnosti recikliranja obstajajo? Kakšno je optimalno recikliranje tekstilnih izdelkov?

Ključne prioritete pri načrtovanju razstavnega prostora Textiles Matter so sovpadale z oblikovalskimi smernicami, pri postavitvi razstavnih elementov so bila upoštevana naslednja načela in prioritete:

- ponovno odkrivanje in uporaba obstoječih materialov, izdelkov in predmetov,

- izogibanje uporabi novih, še neuporabljenih materialov in velikih površin materialov,
- uporaba najetih in izposojenih materialov in izdelkov,
- sodelovanje z lokalnimi dobavitelji in partnerji,
- razmislek o naslednjem življenjskem ciklu in možnosti recikliranja vseh razstavnih elementov,
- navdihovanje obiskovalcev in razstavljalcev za premik v krožno prihodnost in
- ustvarjanje platforme za predstavitev inovativnih primerov krožnih materialov in izdelave.

Smernice za notranjo opremo so torej za sezono 2023/2024 razdeljene v dva kroga in štiri skupine: tehnični krog sestavljata skupini Izdelava in prenova (angl. Make and remake) in Neprekinjeno (angl. Continuous), biološki krog pa smernici Od zemlje dano (angl. From Earth) in Naravno zasnovano (angl. Nature engineered).

Izdelava in prenova (angl. Make and remake)

Smernica, imenovana Izdelava in prenova, poudarja pomen ponovne uporabe in preporoda ter je hkrati vesela, energična, domiselna in iznajdljiva mešanica barv, potiskov, vzorcev in tekstur. Svetla barvna paleta simbolizira obnovljene in prenovljene barve. Dopolnjujejo jo nasičeni barvni odtenki, ki kažejo na vpliv staranja, obrabe in sprememb v toku časa in uporabe. Skupina živih in dinamičnih barv skupine Izdelava in prenova izpodbija prepričanje, da trajnostna ozaveščenost pomeni zadušene in zatemnjene barvne tone.



Slika 18: Predstavitev smernice barv in materialov Izdelava in prenova (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/trends-23-24.html#download>)

Neprekinjeno (angl. Continuous)

Smernica Neprekinjeno simbolizira izdelke, ki so zasnovani tako, da se lahko razstavijo. Pomeni za-

ključene zanke, oz. nič odpadkov (zero-waste) in popolno krožnost. Kolekcije, zasnovane po načelu neprekinjenosti, so praktične, zadržane, univerzalne in brezčasne. Hkrati so modularne in minimalistične. Izčiščena in umirjena barvna paleta vključuje temeljne sodobne barvne tone, od svetleče bele, prek toplih sivih in modrozelenih tonov, do prefinjenih in klasičnih modrih tonov ter »skoraj« črne. Jedro te kolekcije je tradicionalnost.



Slika 19: Predstavitev smernice barv in materialov *Neprekinjeno* (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/trends-23-24.html#download>)

Od zemlje dano (angl. *From Earth*)

Smernica *Od zemlje dano* odraža globoko spoštovanje do narave, njenega bogastva in raznolikosti. Raznolikost in groba tekstura dajeta ekološkemu videzu rokodelski pridih. Tekstilije iz kolekcije *Od zemlje dano* so prijetne na otip, imajo vidno teksturo, opazne pomanjkljivosti in delujejo kot neobdelane. Zemeljska barvna paleta vključuje organske snovi in naravna barvila, tj. tople, nežne in zadušene ra-



Slika 20: Predstavitev smernice barv in materialov *Od zemlje dano* (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/trends-23-24.html#download>)

stilske barve, od olivnih in limetinih do toplih bež in roza ter močnega indiga. Poudarek je na naravnih in organskih barvnih tonih.

Naravno zasnovano (angl. *Nature engineered*)

Smernica *Naravno zasnovano* poudarja uporabnost organskih materialov, doseženo s pomočjo mehanskih sredstev. Tekstilije so nebarvane in nebeljene, a mehke, privlačne in prefinjene. Delujejo naravno oz. obnovljeno, so pametne in funkcionalne. Širok spekter sodobnih nevtralnih barv, ki nadomeščajo hladno, trdo sivino mestne krajine, daje svež in razsvetljen pogled na arhitekturo. Inženirski, naravni, čisti in prefinjeni barvni toni odražajo nov, sodelujoč in cvetoč odnos z naravo. Topli bež, kožni do zelenorjavi in rjavozeleni barvni toni simbolizirajo sinergijo narave in človeškega inženiringa.



Slika 21: Predstavitev smernice barv in materialov *Naravno zasnovano* (vir: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/trends-23-24.html#download>)

9 Digitalna knjižnica Interior. Architecture.Hospitality

Digitalna knjižnica Interior. Architecture.Hospitality, pripravljena za sejem Heimtextil 2022, je dostopna na spletni strani www.textile-library.com in dopolnjuje knjižnico iz leta 2020. Za sejem Heimtextil 2023 je bila pripravljena povsem nova izdaja, ki je vidna na isti spletni strani; izbrati je mogoče letnico izdaje. Razširjena strokovna žirija je 30. novembra 2022 izbrala funkcionalne tekstilije za interier, ki so predstavljene v knjižnici 2023. Izmed velikega števila prijavljenih je bilo izbranih 85 razstavljavcev, ki so svoje izdelke predstavili v hali 4.0. Razstavljene tekstilije so bile pregledno označene z imenom in številko razstavnega prostora izdelovalca. Lastnosti predsta-

vljenih tekstilij za interier so bile razvrščene v pet kategorij: odpornost proti gorenju, absorpcija zvoka, odpornost proti svetlobi, protimikrobnost in vodo-odbojnost. Pri izbiri so strokovnjaki poleg funkcionalnosti upoštevali tudi oblikovanje in inovativnost.



Slika 22: Knjižnica funkcionalnih tekstilij za interier Interior.Architecture.Hospitality (vir: <https://textile-library.com/>)

Sklep

Sejem Heimtextil je bil leta 2022 drugačen kot navadno, organiziran v nenavadnem, poletnem času in skupaj s še dvema pomembnima sejmoma funkcionalnih tekstilij, zato ga ni mogoče primerjati s prejšnjimi, samostojnimi Heimtextili. Sejem Heimtextil 2023 se je časovno in organizacijsko vrnil v stare tirnice. Predstavil je celovit pregled inovacij na področju tekstilij za interier: od vlaken, prej, tekstilij za oblaženjenje, dekorativnih tekstilij, prek funkcionalnih tekstilij, tekstilij za uporabo na prostem, umetnega usnja in tapet, do posteljnih in kopalniških tekstilij, vzmetnic, spalnih sistemov in zaves. Med najpomembnejših deset držav, ki so razstavljale na sejmu, spadajo: Kitajska, Indija, Turčija, Pakistan, Italija, Nemčija, Španija, Portugalska, Francija in Velika Britanija. Najbolj so bili obiskani nemški, italijanski, turški, ameriški, britanski, francoski, nizozemski, španski, pakistanski, indijski in grški razstavniki.

Večplastni podporni sejmski program je ponudil priložnost za osebno izmenjavo mnenj, celovit navdih na področju oblikovanja tekstilij za interier in pridobitev sodobnega znanja o funkcionalnih tekstilijah za notranjo opremo, arhitekturo in gradbeništvo. Podpora razstavi tekstilij je obsegala vodene ogledse sejma, odmevna predavanja, različne spremljevalne dogodke in razprave. Vabljeni strokovnjaki in udeleženci so razpravljali o številnih temah, usmerjenih v prihodnost, npr. o smernicah pri oblikovanju

hotelov ali o trajnostni uporabi visokokakovostnih funkcionalnih materialov. Prvič je bil na enem mestu zgoščeno predstavljen izbor vlaken in prej za izdelavo tekstilij za interier.

Heimtextil sledi trajnostni strategiji, se razvija, prilagaja in združuje. Naslednji sejem Heimtextil bo od 9. do 12. januarja 2024.

Viri

1. Heimtextil 2022/23 Trendprognose „Next Horizons“ | Eine Zirkuläre Denkweise [dostopno na daljavo]. Luxiders [citirano 5.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://luxiders.com/de/heimtextil-2022-23-trendprognose-next-horizons/>>.
2. Heimtextil 2022: trends remain the inspirational heart of the fair [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 20.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://heimtextil.messefrankfurt.com/content/dam/messefrankfurt-redaktion/heimtextil/2022/press/press-releases/htx22_01_trendcouncil_en.pdf>.
3. JAKOB, S. Next Horizons: Heimtextil presents the 2022/23 trends [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 20.12.2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <www.heimtextil.messefrankfurt.com>.
4. F-Abric by Freitag, Switzerland [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 3.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2021/regenerative-f-abric-freitag.html>>.
5. Lenzing boosts circularity and traceability through collaboration with UTEXBEL [dostopno na daljavo]. Lenzing [citirano 12.12.2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.lenzing.com/newsroom/press-releases/press-release/lenzing-boosts-circularity-and-traceability-through-collaboration-with-utexbel>>.
6. Sustainable materials for a circular fashion industry [dostopno na daljavo]. Doppelhaus [citirano 3.3.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://doppelhaus.co.uk/>>.
7. Digital exhibition stand or showroom with direct order function [dostopno na daljavo]. Messe Frankfurt [citirano 20.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/2021/nextrade-showroom.html>>.

8. Heimtextil launches digital materials library [dostopno na daljavo]. Texpertise – the textile business network [citirano 20.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://texpertisenetwork.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press-releases/interior-contract-textiles/digital-materials-library.html>>.
9. Next Horizons [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 21.12.2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/trends/next-horizons.html>>.
10. Organic cotton colours, Spain [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 20.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2021/sustainable-colour-organic-cotton.html>>.
11. Organic Cotton Colours - supplier of organic cotton fabrics and garments from 1992 [dostopno na daljavo]. Organic Cotton Colours Natural thinking [citirano 28.11.2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.organiccottoncolours.eco/en/>>.
12. FOODTextile [dostopno na daljavo]. TOYOSHIMA [citirano 17.12.2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://en.foodtextile.jp/aboutus.html>>.
13. Strategija EU za trajnostne in krožne tekstilne izdelke [dostopno na daljavo]. Evropska komisija [citirano 9.12.2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://environment.ec.europa.eu/strategy/textiles-strategy_sl>.
14. Heimtextil summer special: sustainability and the circular economy increasingly in the focus of manufacturers [dostopno na daljavo]. Textile World; Textile Industries [citirano 13.12.2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.textileworld.com/textile-world/2022/05/heimtextil-summer-special-sustainability-and-the-circular-economy-increasingly-in-the-focus-of-manufacturers/>>.
15. Heimtextil, Techtextil and Texprocess strongly positioned for the future with a new management team [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 24.11.2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/new-management-team.html>>.
16. Global textile business back in Frankfurt: Techtextil, Texprocess and Heimtextil Summer special close with strong international presence and high visitor satisfaction [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 24.11.2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/final-report-2022.html>>.
17. WILSON, A. The big debate at Heimtextil 2023 [dostopno na daljavo]. Innovation in Textiles [citirano 20.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.innovationintextiles.com/the-big-debate-at-heimtextil-2023/>>.
18. Heimtextil 2023 in Germany gathers over 44K buyers from 129 nations [dostopno na daljavo]. Fibre2Fashion [citirano 20.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.fibre2fashion.com/news/textile-news/heimtextil-2023-in-germany-gathers-over-44k-buyers-from-129-nations-285236-newsdetails.htm>>.
19. Textiles matter: Heimtextil trends 23/24 define the future of home and contract textiles [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 16.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/trends-23-24.html>>.
20. A new beginning by Studio Simone Post, Netherlands [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 5.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/make-remake-studio-simone-post.html>>.
21. Hul le Kes, Netherlands [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 8.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/make-remake-hul-le-kes.html>>.
22. Services / Mending service [dostopno na daljavo]. Hul le Kes [citirano 8.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://hullekes.com/product/services/mending-service/mending-service/>>.
23. NexTex by The Loop Factory, Sweden [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/continuous-loop-factory.html>>.
24. Earthcolors by Archroma, Switzerland [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt

- [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/from-earth-earthcolors-archroma.html>>.
25. Bananatex by Qwstion, Switzerland [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/nature-engineered-qwstion.html>>.
 26. BANANATEX®. A textile (r)evolution [dostopno na daljavo]. BANANATEX [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://bananatex.info/>>.
 27. Natural materials by Pyratex, Spain [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023/nature-engineered-pyratex.html>>.
 28. Pyratex®. Advancement through nature [dostopno na daljavo]. PYRATEx [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.pyratex.com/>>.
 29. Future materials library 2023 [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/future-materials-library-2023.html>>.
 30. Foundations laid for the Heimtextil Interior. Architecture.Hospitality LIBRARY [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 17.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/heimtextil/foundations-laid-materialbibliothek-interior-architecture-hospitality.html>>.
 31. Sustainability at Heimtextil [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 20.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/sustainability.html>>.
 32. Interior.Architecture.Hospitality [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 20.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/interior-architecture-hospitality.html>>.
 33. Materials first at Heimtextil 2023 [dostopno na daljavo]. Innovation in Textiles [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.innovationintextiles.com/materials-first-at-heimtextil-2023/>>.
 34. Curated collection for Heimtextil 2023 [dostopno na daljavo]. Innovation in Textiles [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.innovationintextiles.com/curated-collection-for-heimtextil-2023/>>.
 35. Heimtextil Trends 22/23: Download exclusive content now! [dostopno na daljavo]. Heimtextil – Messe Frankfurt [citirano 21.1.2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://heimtextil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/programme-events/trends/download.html>>.

Matejka Bizjak

Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta,

Oddelek za tekstilstvo, grafično in oblikovanje, Snežniška 5, SI-1000 Ljubljana

Texprocess 2022 – Več kot napredek

Texprocess 2022 – More than Progress

Strokovni članek/Professional Article

Prispelo/Received 3-2023 • Sprejeto/Accepted 4-2023

Korespondenčna avtorica/Corresponding author:

prof. dr. Matejka Bizjak

E-pošta: mateja.bizjak@ntf.uni-lj.si

Izvleček

Na sejmu Texprocess 2022 so bili prikazani trendi v oblačilni industriji in industriji za predelavo gibkih tekstilnih materialov, ki jih na kratko lahko povzamemo kot preoblikovanje celotne panoge zaradi posledic pandemije in svetovnih geostrateških razmer. Še vedno je velik poudarek na digitalizaciji in trajnostni proizvodnji. V prispevku so opisane novosti, ki so bile na sejmu nagrajene s Texprocess Innovation Award 2022. V kategoriji Nove tehnologije so bile nagrade tri. Podjetje Vetron Typical Europe GmbH je bilo nagrajeno za robotizirano hladno varjenje šivov, kjer se povsem samodejno izvaja hladno utrjevanje šivov z adhezivnim trakom. Podjetje ZSK Stickmaschinen GmbH je bilo nagrajeno za nov tip vezilne glave s posebnim mehanizmom za kompenzacijo masnih sil v vertikalni smeri, kar omogoča obratovanje pri visokih hitrostih in po trditvah podjetja s tem 80 odstotkov večjo učinkovitost. Podjetje Juki Central Europe pa je bilo nagrajeno za razvoj naprave AW-3S za avtomatsko navijanje sukanca in zamenjavo čolnička na šivalnem stroju. V kategoriji Nove digitalizacije je prejelo nagrado podjetje Dürkopp Adler za modul programske opreme 'QONDAC Guided Working', ki združuje vodenje in nadzor proizvodnje. V nadaljevanju je podanih še nekaj utrinkov s sejma.

Ključne besede: Texprocess 2022, digitalizacija, trajnost, nagrajene tehnologije

Abstract

Texprocess 2022 highlighted trends in the apparel industry and flexible textile processing, which can be succinctly summarised as the transformation of the entire industry due to the impact of the pandemic and the global geostrategic situation. Exhibitors continued to focus on digitalization and sustainable production. This article describes the innovations that received the Texprocess Innovation Award 2022 at the show. There were three winners in the 'New Technologies' category. Vetron Typical Europe GmbH was recognised for its robot-assisted cold-seam gluing system, in which cold gluing with adhesive tape is fully automated. ZSK Stickmaschinen GmbH was recognised for a new type of embroidery head with a special mechanism for balancing mass forces in the vertical direction, which enables high-speed operation and, according to the company, an 80% increase in efficiency. Juki Central Europe was recognised for the development of the AW-3S for automatic bobbin thread winding and replacement of the lower thread on a sewing machine. In the 'New Digitalisation' category, Dürkopp Adler was recognised for the software module 'QONDAC Guided Working', which combines production management and control. Below are some more highlights of the trade show.

Keywords: Texprocess 2022, digitalization, sustainability, award-winning technologies



1 Uvod

Na Texprocessu so bili prikazani zadnji tehnološki dosežki na področju procesiranja tekstilnih in drugih gibkih materialov, avtomatizacije in digitalizacije procesov. Več kot 50 razstavljalcev je oglaševalo inovacije in novosti [1]. Tematsko je sejem predstavil naslednja področja: CAD/CAM, priprava in organizacija konfekcijske proizvodnje, oblikovanje in razvoj tekstilnih izdelkov ter avtomatizacija, računalniške tehnologije krojenja, fiksiranje, različni konfekcijski stroji, vezilne tehnologije, tehnologije šivanja in varjenja tekstilnih materialov, proizvodni in dodelavni procesi, pomožni materiali, logistika v tekstilstvu, testiranje in zagotavljanje kakovosti, odlaganje tekstilnih odpadkov, energetika, recikliranje in varstvo okolja ter svetovanje, servisne storitve in izobraževanje. Na sejmu so se predstavili ponudniki strokovne literature in periodičnih publikacij ter na področju izobraževanja številni inštituti, univerze in tehnične strokovne visoke šole. Texprocess je prvič potekal tudi virtualno v platformi Digital Extension. Struktura obiskovalcev se je razlikovala v primerjavi s prejšnjimi leti zaradi vzporedne razstave Heimtextil Summer Special, vendar v vsestransko korist. Obiskovalci so lahko obiskali vse tri sejme in se pri tem seznanili tudi z lokalnimi razstavljalci, ki so ponujali bolj trajnostne proizvode in na uporabnika osredinjene storitve, kar je tudi posledica globalnih sprememb po pandemiji. Čeprav se je zdelo, da nekatera podjetja manjkajo in da imajo druga precej okrnjene razstavne prostore z le virtualnimi predstavitvami, je frankfurtski sejem s združenima Techtexilom in Texprocessom po številu razstavljalcev in obiskovalcev še vedno vodilni mednarodni dogodek za področje tehničnih tekstilij in za izdelovalce oblačil ter drugih konfekcioniranih izdelkov. V EU je približno 160.000 tekstilnih podjetij, katerih povezanost v evropsko dobavno verigo je zelo pomembna, zato je sodelovanje na sejmu pomembno. S predvideno 4,4-odstotno rastjo do leta 2026 je tekstilna industrija še vedno ena najpomembnejših svetovnih industrij [2].

Ob sejmu so se poleg standardnih razstavnih aktivnosti odvijali tudi drugi dogodki s poudarkom na trajnostnih rešitvah: Texprocess Innovation Award, Texprocess Forum, Denim Future Lab, Texprocess and Techtexil Campus, Job Exchange in Techtexil & Texprocess Global/Textpertise Network.

Najpomembnejši trend letošnjega Texprocessa je bila trajnost za uspešno prihodnost. Na sejmu pred tremi

leti se je veliko govorilo o Industriji 4.0 in digitalizaciji ter trajnostnem vidiku glede zmanjšanja porabe energentov, kemikalij in odpadkov v proizvodnji. Letošnji glavni cilj sejma je bil pripomoči k trajnosti s številnimi inovacijami ponudnikov opreme za konfekcijsko in modno industrijo ter hkrati okrepiti zavedanje trajnostnega obnašanja potrošnikov. Na glavni novinarski konferenci, ki je bila vsebinsko osredinjena predvsem na trajnostno modo, je bila med govorce tudi Lucie Brigham, soustanoviteljica spletne platforme CFLN (Conscious Fashion and Lifestyle Network) pri Združenih narodih in vodja Urada za partnerstva. Med predstavitev organizacije je podala nekaj zanimivih podatkov o obnašanju potrošnikov, ki zavržejo velike količine tekstilnih izdelkov in tako bistveno vplivajo na onesnaževanje, kar odraža aktualen odnos svetovne družbe do hitre mode. Spletna platforma za ozaveščeno modo in življenjski slog je namenjena zainteresiranim deležnikom iz industrije, medijem, vladam in organom sistema ZN, ki z mobilizacijo znanja, inovacij, tehnologij in trajnostnih virov pospešujejo doseganje ciljev trajnostnega razvoja [3].

Na letošnjem sejmu je bilo zaznati nove smernice pri razvoju celotne panoge kot posledice pandemije in svetovnih geostrateških razmer. Na novinarski konferenci in v razpravah na forumu so govorniki večkrat opozorili na krizo v tekstilni in modni industriji, ki je posledica prekinjenih transportnih poti, posledično izjemno dragega transporta, visokih cen energentov in pomanjkanja usposobljene delovne sile. Skoraj polovica dobavnih poti je bila prekinjena, zato so bili proizvajalci prisiljeni poiskati dobavitelje v bližini, vendar to ne pomeni nujno tudi nižjih stroškov ali izpustov zaradi krajšega transporta. Opozorili so na primere, ko je bilo treba preusmeriti kontejnerski transport z ladjo na transport z vlakom, s tem pa so bili stroški transporta tudi do desetkrat višji, izpusti pa do štirikrat večji. To je prisililo številna podjetja, da se med pandemijo preusmerijo in postanejo bolj fleksibilna, inovativna ter vzpostavijo krajše dobavne verige z dobavitelji, ki so lokacijsko bližje. Posledice pandemije imajo tudi pozitiven učinek, saj so se številna podjetja usmerila v bolj trajnostno in gibko proizvodnjo, kar močno pripomore k zmanjšanju onesnaževanja okolja in posledično podnebnih sprememb. Najbolj očitna posledica pandemije je bil pravi razcvet spletne prodaje, ki je močno pospešila digitalizacijo v celotni proizvodni verigi. Z digitalizacijo nastanejo potrebe po novih znanjih, kar zahteva dodatno investiranje v zaposlene.

Na Texprocessu 2017 in 2019 smo bili priča odmevnim prikazom različnih mikrotovarn (Microfactory), zato je bilo tri leta pozneje zanimivo poslušati razpravo nemških strokovnjakov na forumu, da je potreben dodaten razvoj za popolno uporabo virtualnega okolja in popolno digitalizacijo proizvodnje oblačilnih izdelkov. Osnovni cilj snovalcev ideje o mikrotovarnah sta bila implementacija v večje konfekcijske proizvodne obrate (npr. Adidas, Puma, ipd.) in samostojno obratovanje. Proizvodnja individualiziranih naročil v mikrotovarnah bi si verjetno v dejanski konfekcijski proizvodnji težko utrla pot predvsem zaradi začetne investicije [4]. Na novo predstavljena zamisel, da bi mikrotovarne delovale kot odprti "oblikovalski laboratoriji", je veliko privlačnejša. Oblikovalci bi v takem laboratoriju lahko ustvarjali, na voljo bi imeli vso opremo in tehnologijo ter hitro preverili svoje zamisli najprej virtualno, pozneje pa z izdelavo oblačil in drugih izdelkov.

2 Nagrajene tehnologije

Na sejmu so podeljevali nagrade za najboljše inovacije **TEXPROCESS INNOVATION AWARD 2022** v dveh kategorijah. V kategoriji Nove tehnologije so podelili tri nagrade: podjetju Vetron Typical Europe GmbH (Nemčija) za robotizirano hladno utrjevanje šivov, podjetju ZSK Stickmaschinen GmbH (Nemčija) za nov tip vezilne glave in tretjo podjetju Juki Central Europe (Poljska) za razvoj naprave AW-3S za avtomatsko navijanje sukanca in zamenjavo čolnička na šivalnem stroju. V kategoriji Nove digitalizacije je prejelo nagrado podjetje Dürkopp Adler (Nemčija) za modul programske opreme "QONDAC Guided Working" [5].

- **Robotizirano hladno lepljenje/utrjevanje šivov – Vetron Typical Europe GmbH** je prejel prvo nagrado za avtomatsko hladno lepljenje šivov s pomočjo robotizirane glave, slika 1. Robot povsem samodejno izvaja hladno utrjevanje šivov z adhezivnim trakom. Hladno utrjevanje šivov se uporablja pri številnih aplikacijah, npr. za okrasne šive na armaturnih ploščah vozil ali za utrjevanje vodoneprepustnih šivov pri vrhnjih oblačilih, namenjenih za zunanjo uporabo. Tehnologije hladnega lepljenja šivov do zdaj zaradi ročnega rezanja adhezivnega traku ni bilo mogoče združiti z visoko avtomatiziranimi procesi. Novost robotske glave je, da s posebnim rezalnikom samodejno

odreže trak in s tem omogoča avtomatizacijo procesa, ki je posebej pomembna v avtomobilski industriji. Odrezani konec traku robotska glava fiksira tako, da je pripravljen za naslednjo aplikacijo. V proces ni več vključena ročna faza, zato je lepljenje hitrejše in bolj zanesljivo, obenem se zmanjša odpadki traku zaradi predolgih odrezanih dolžin.



Slika 1: Robotizirano hladno lepljenje šivov Vetron Typical Europe

- **Nova vezilna glava – ZSK Stickmaschinen GmbH** je prejel drugo nagrado v kategoriji Nova tehnologija za novo vezilno glavo s posebnim mehanizmom za kompenzacijo masnih sil v vertikalni smeri, kar omogoča obratovanje pri visokih hitrostih in po trditvah podjetja s tem 80 odstotkov večjo učinkovitost. Zasnova vezilne glave „R-head“ omogoča hitrost vezenja do 2000 vbodov/min. kar je precej več od 1200 vbodov/min. pri klasičnih vezilnih strojih z več glavami. Kompenzacija sil zmanjša vibracije osnovne konstrukcije vezilnega stroja in okvirjev, posledično sta natančnost vezenja in zanesljivost tudi pri visokih hitrostih boljši. Manjše vibracije pripomorejo tudi k zmanjšanju hrupa v delovnem okolju.
- **Avtomatska naprava za navijanje čolnične niti AW-3S – Juki Central Europe (Poljska)** je s to inovacijo povečala produktivnost, saj omogoča šivanje brez zaustavitev in zmanjša obremenitev operaterja šivalnega stroja. Naprava AW-3S, slika 2, omogoča avtomatsko menjavo čolnične niti na strojih za vzorčno šivanje s prešivnim vbodom, kar zmanjša število zaustavitev stroja zaradi ročne menjave, ki sicer traja približno 30 sekund za vsak čolniček. Naprava avtomatsko navije sukanec

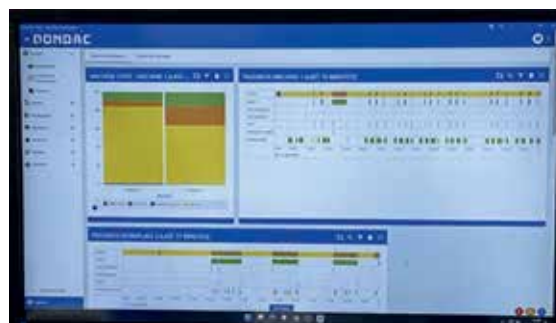


Slika 2: Naprava AW 3S Juki za avtomatsko navijanje in menjavo čolničnega sukanca [6]

na čolniček med obratovanjem stroja. Ko je treba zamenjati spodnji sukanec, se šivanje ustavi, prazen čolniček se avtomatsko zamenja s polnim in šivanje se nadaljuje. Pri menjavi vzorca šivanja se avtomatsko izračuna potrebna dolžina čolničnega sukanca in še pred začetkom šivanja stroj določi, ali je mogoče izpeljati celotno operacijo šivanja naslednjega šivanca s preostalo dolžino sukanca na čolničku. S tem se zmanjša poraba sukanca, saj ni predčasne menjave čolničkov. Delavcu se ni treba sklanjati pod stroj zaradi menjave spodnjega sukanca, kar pripomore k zmanjšanju obremenitev delavca ter omogoča, da se delavec bolj posveti šivanju. Ena od prednosti je tudi ta, da tako avtomatiziran stroj lahko upravljajo manj večji delavci. Z napravo je mogoče nadgraditi tudi stroje z ročno menjavo.

- **Pospeševanje digitalizacije na področju industrijskega šivanja – za programski modul „QONDAC Guided Working“, Dürkopp**, so prejeli nagrado za modul, ki vključuje vodenje in nadzor proizvodnje. „QONDAC Guided Working“, slika 3, naj bi v interakciji s šivalnimi stroji, ki jih je mogoče programirati, postal povezava med načrtovanjem proizvodnje, operativnim osebjem in delovnimi mesti, saj podpira procese od načrtovanja proizvodnje do zadnjega opravila na končnem delovnem mestu. Poleg tega je preprosto mogoče v omrežje vključiti tudi delovne postaje, kjer poteka ročno delo, ali navadne šivalne stroje, ki niso digitalizirani. Sistem omogoča višjo produktivnost in boljši pregled nad delovanjem strojev. Sistem oskrbuje delovne postaje z vsemi informacijami

o trenutnem izdelku ob pravem času ter usmerja potek dela. Z analizo podatkov delovnega procesa je mogoče še izboljšati produktivnost in se takoj odzvati na spremembe v proizvodnji, ki so vzrok organizacije dela ali okvare strojev ali ozkih grl v proizvodnji.



Slika 3: Delovno okolje programskega modula Qondac Guided Workflow

3 Utrinki s sejma

Nemški podjetji **Pfaff Industrial in KSL** sta skupaj s podjetjem **Dürkopp Adler GmbH (DA skupina)** na 800 kvadratnih metrov velikem razstavnem prostoru predstavili strojno opremo in inovativne rešitve za spajanje tekstilij in usnja, slika 4.

Med številnimi stroji bo v nadaljevanju omenjenih le nekaj novosti. Podjetje Pfaff Industrial, Kaiserslautern/Nemčija, je predstavilo nov stroj Pfaff 3834 za všitje sestavljenih ali nesestavljenih rokavov z možnostjo programiranja, ki zagotavlja visoko kakovost šivanja in enakomerno porazdelitev polnosti



a)



b)

Slika 4: Razstavní prostor treh nemških podjetij: a) Dürkopp Adler, b) Pfaff Industrial in KSL

rokava. Stroj odlikujejo ergonomski zasnova delovnega mesta, možnost uporabe za širok nabor tkanin, natančno oblikovanje šivov in konstantna dolžina šivov tudi pri šivanju občutljivih tkanin, programiranje šivanja z učenjem ter številne druge možnosti nastavitve. Novost je nadzor napetosti niti, ki samodejno prilagaja napetost niti trenutni debelini šivanca. Funkcija zaznavanja debeline šivanca in prilagajanja v realnem času zagotavlja optimalno oblikovanje šivov tudi pri šivanju predelov s spremenjeno debelino. Z uporabo pritisnega valja, ki teče blizu igle, sta zagotovljena natančen transport in šivanje materiala, slika 5.



Slika 5: Šivalni stroj Pfaff 3834 – prikaz pritisnega valja ob šivalni igli [7]

Za novi enoigelní stolpičasti šivalni stroj Pfaff 1591 je značilna samodejna regulacija napetosti sukanca, ki se prilagodi debelini šivanca. Zaznavanje in prilagajanje debeline materiala poteka v realnem času s 360°-nadzorom. Stroj je opremljen z rezalnikom sukanca s kratkimi dolžinami in zagotavlja tak začetek šivanja, da ne nastajajo gnezda zgornje niti.

Med številnimi novostmi in izboljšavami strojev zgoraj omenjenih izdelovalcev je treba omeniti opcijo

PFÄFF CONNECT, saj je podjetje Pfaff Industrial prvič predstavilo omrežno povezavo za šivalne in varilne stroje. Zahvaljujoč strežniku VNC, ki je vgrajen v nadzorno ploščo šivalnega stroja, je mogoče prek omrežja kadar koli preveriti in spreminjati vse funkcije stroja. Z uporabo možnosti BoxPc je mogoče vse podatke o delovanju stroja in proizvodnji preveriti tudi na posebni spletni strani.

Stroj za lepljenje šivov PFÄFF 8303i je spadal med najsodobnejše v kategoriji toplozračnega varjenja s popolnim nadzorom osnovnih parametrov procesa, kot so pretok zraka, pritisk, temperatura in hitrost. S triosnim nadzorom položaja šobe so dodali še zadnji manjkajoči člen za celovit nadzor procesa in PFÄFF 8333 je prvi, ki omogoča, da se vsi pomembni parametri delovanja stroja vnaprej nastavijo na določene varilne programe. Prehod med programi je mogoče opraviti s preprostim pritiskom na gumb in za to niso potrebne izkušnje operaterja.

Podjetje KSL, Bensheim/Nemčija, je sinonim za robotsko podprto proizvodnjo. Robotska enota KL 500 je namenjena 3-D šivanju, ki se uporablja za izdelavo armaturnih plošč za vozila po vsem svetu. Robotska roka omogoča šivanje celotne armaturne plošče z visoko učinkovitostjo, natančnostjo in ponovljivostjo. Enota vključuje robotsko roko, sistem Vision, držala za komponente, vrtljivo indeksno mizo, šivalne glave (dvoigelní dvojni verižni vbod) ter zaščitno ograjo. Pri menjavi oblike izdelka niso potrebne obsežne predelave enote, zamenjati je treba le držala za komponente in po potrebi šivalno glavo.

V italijanskem paviljonu je izstopalo podjetje **Macpi**, ki že od leta 1961 izdeluje strojno opremo za oblačilno industrijo. Poznani so po avtomatiziranih strojih za fiksiranje, linijah za medfazno in končno likanje/finiširanje za vrhња oblačila, jeans, pletenine, hlače, srajce, in po

specialnih strojih za industrijsko pranje ter strojih za brezšivno spajanje/varjenje tekstilnih materialov. Na sejmu so prikazali digitalizacijo strojev in digitalizacijo njihovega poslovanja. Potencialnim strankam poskušajo predstaviti stroje z digitalnimi katalogi in video predstavitvami, resnejšim kupcem pa predstavijo delovanje strojev neposredno v proizvodnji. Na sliki 6 je prikazano dodatno likanje, tj. finiširanje suknjiča.



Slika 6: Dodatno likanje suknjiča na likalni napravi Macpi

Avtomatizacija delovnega procesa je bistvenega pomena za standardizirano in ekonomično proizvodnjo oblačil. Švicarsko podjetje **Zünd** je na sejmu predstavilo programsko opremo in visokozmogljiv digitalni rezalni stroj, ki omogočajo avtomatizacijo krojenja. Programska oprema MindCUT Studio je Zündov modularni paket, ki v osnovni različici zajema vse bistvene funkcije za pripravo krojne slike in optimizacijo krojenja ter je namenjena pripravi standardiziranih datotek za digitalni rez materiala, podpira pa tudi analizo proizvodnje in krmili postopek razreza. Uporablja se v oblačilni industriji, tudi pri izdelavi usnjenih izdelkov, tehničnih tekstilij, kompozitov, pri izdelavi embalaže in drugih grafičnih procesih.

Na sejmu so predstavili rezalnik Zünd D3, ki z dvema neodvisno delujočima nosilcema z rezalno glavo bistveno poveča produktivnost in hitrost krojenja. Nosilca sta lahko opremljena s tremi moduli rezalnega orodja, ki se uporabijo glede na material. Inteligentni nadzorni sistem rezalnika optimalno

porazdeli opravila med oba nosilca in s tem zagotavlja največjo produktivnost, slika 7.



Slika 7: Digitalni rezalnik Zünd D3 [8]

Pomen programskih paketov ERP (enterprise resource planning) za nadzor poslovnih virov in poslovanja v podjetju je pri digitalizaciji in avtomatizaciji enak pomenu trajnosti. Podjetje **INFOR** je predstavilo programski paket Infor® Fashion ERP, ki omogoča pregledno digitalno upravljanje celotne vrednostne verige v oblačilni industriji in je nepogrešljiv v vsakem hitro rastočem podjetju [9]. Programski paket omogoča optimiziranje poslovnih procesov in znižanje stroškov poslovanja s funkcijami, kot so upravljanje finančnih sredstev, delo s kadri, vodenje finančne in kadrovske evidence ter evidence osnovnih sredstev. Omogoča preglednost in nadzor celotne dobavne verige z enotno povezavo v partnersko mrežo, ki omogoča boljše sodelovanje z dobavitelji, podpira avtomatizacijo e-izdajanja računov in obveznosti, urejanje prevozov, spremljanje in upravljanje pošiljk. To in še veliko več ponuja programski paket le v "enem oknu", podpira tudi naročila oblačil po meri in prilagajanje izdelkov strankinim zahtevam. Omogoča 2-D ali 3-D vizualizacijo izdelkov, avtomatizirano posredovanje naročil in strankinih zahtev, kar izboljša učinkovitost prodaje in zadovoljstvo strank.

Avtomatizirano napovedovanje in načrtovanje vseh procesov ni majhen podvig, saj od blagovnih znamk zahteva, da ustvarijo in vzdržujejo digitalni ekosistem, ki vsem deležnikom zagotavlja možnost povezovanja sistemov, procesov, podatkov in oddelkov, zaposlenih in drugih udeležencev v enotno omrežje, kar omogoča do 50 odstotkov krajši čas razvoja izdelkov in podporo trajnostnim poslovnim modelom krožne mode.

Med manjšimi razstavljalci, ki so pritegnili precej pozornosti, je nemško podjetje **WarmX**. Podjetje izdeluje pametna oblačila z različnimi funkcijami, na sejmu so predstavili grelna oblačila [10]. V pleteno spodnje perilo so integrirali prevodna, s srebrom prevlečena poliamidna vlakna v tiste dele oblačila, ki jih želijo

ogrevati, slika 8. Pletivo je elastično in z gibanjem telesa se pletenina razteza oz. spreminja obliko, pri čemer se upornost spreminja, zato je potreben mikroprocesorsko voden vir napajanja, ki ves čas spremlja spreminjanje upornosti pletenine in ustrezno uravnava grelni učinek. Trenutno je to najnaprednejši sistem ogrevanja oblačila, ki ga lahko nosimo neposredno na kožo, je pralen (brez mikroprocesorske enote) in tudi komercialno dostopen. Cena je temu primerna, npr. za najcenejšo spodnjo majico z ogrevanjem v ledenem delu je treba odšteti 192 evrov. To spodnje perilo je namenjeno za poklice, v katerih so delavci izpostavljeni mrzlemu okolju, npr. gozdarjem, v kmetijstvu, reševalcem, za delo v hladilnicah ter za aktivnosti na prostem, za motoriste, lovce in različne športe.



Slika 8: Grelno spodnje perilo podjetja WarmX

4 Sklepi

Na letošnjem sejmu je bilo zaznati nove smernice pri razvoju celotne panoge kot posledice pandemije in svetovnih geostrateških razmer, ki se kažejo kot

usmeritev podjetij v digitalizirano, trajnostno in gibko proizvodnjo. Digitalizacija proizvodnega procesa izdelovalcem oblačil omogoča večjo avtomatizacijo proizvodnje, vzporedno pa tudi optimizacijo pretoka podatkov. Učinki so vidni kot bistveno večja zmogljivost, manj napak in nižji proizvodni stroški, kar posledično omogoča veliko večjo konkurenčnost. Trajnostno delovanje in ozaveščanje kupcev o trajnostnih oblačilih sta za podjetja v modni industriji čedalje pomembnejši cilj. Posledično se vedenje potrošnikov spreminja v smeri iskanja blagovnih znamk s celotno izkušnjo, kar modne blagovne znamke sili v prilagajanje novim okoliščinam in pričakovanjem. Za modno industrijo to pomeni vključevanje v trajnostne dobavne verige, ki izpolnjujejo obljubo blagovne znamke ne glede na trenutne izzive v panogi.

Viri

1. Texprocess 2022: Global textile business back in Frankfurt: Techtexsil, Texprocess and Heimtextil Summer Special close with strong international presence and high visitor satisfaction [dostopno na daljavo]. *Texprocess. Messe Frankfurt Exhibition* [citirano 7. 7. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://texprocess.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/texprocess/final-report-2022.html>>.
2. Global textile business back in Frankfurt [dostopno na daljavo]. *Textile technology* [citirano 7. 7. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.textiletechnology.net/technical-textiles/news/techtexsil/texprocessheimtextil-global-textile-business-back-in-frankfurt-32440>>.
3. Press releases of the Techtexsil [dostopno na daljavo]. *Techtextil. Messe Frankfurt Exhibition* [citirano 7. 7. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://techtexsil.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases.html>>.
4. Bizjak, M.. Texprocess 2019 – prostor za napredek. *Tekstilec*, 2019, 62 (priloga 2), SI116-SI122.
5. Automotive, Medicine & Apparel: Techtexsil and Texprocess Innovation Awards transmit textile innovations and buying motivation to numerous branches of the industry [dostopno na daljavo]. *Texprocess. Messe Frankfurt Exhibition* [citirano 7. 7. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://texprocess.messefrankfurt.com/frankfurt/en/press/press-releases/texprocess/innovation-awards.html>>.

6. AMS-224EN4530R/AW-3 (With Automatic bobbin-thread winding and feeding device) [dostopno na daljavo]. JUKI [citirano 27. 2. 2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://www.juki.co.jp/industrial_e/products_e/lether_e/cycle_non_e/detail.php?cd=AMS-224EN4530R/AW-3_AMS-224EN6030R/AW-3_AMS-224EN4530R_E>.
7. PFAFF 3834. New programmable sleeve-setting machine [dostopno na daljavo]. Pfaff Industrial [citirano 27. 2. 2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.youtube.com/watch?v=U13-2AcgEQ8>>.
8. D3 Digital Cutter [dostopno na daljavo]. Zünd Swiss Cutting Systems [citirano 27. 2. 2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.zund.com/en/cutting-systems/digital-cutting-systems/d3-cutter>>.
9. Fashion and apparel software solutions [dostopno na daljavo]. Infor [citirano 27. 2. 2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.infor.com/industries/fashion>>.
10. Smart textiles – product development around textile current circuits [dostopno na daljavo]. WarmX [citirano 27. 2. 2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.warmx.de/index.php/industry-and-research.html>>.

Nina Čuk, Matejka Bizjak

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

Tkani kardiovaskularni vsadki

Woven Cardiovascular Implants

Strokovni članek/Professional article

Prispelo/Received 3-2023 • Sprejeto/Accepted 5-2023

Korespondenčna avtorica/Corresponding author:

Prof. dr. Matejka Bizjak

E-pošta: matejka.bizjak@ntf.uni-lj.si

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0361-9784>

Izvleček

V prispevku je obravnavano interdisciplinarno področje tkanih srčno-žilnih vsadkov, za izdelavo katerih je poleg tekstilnega znanja potrebno tudi natančno in ustrezno razumevanje delovanja človeških organov. Lastnosti teh poskušajo posnemati pri izdelavi vsaditvenih medicinskih tekstilij, ki pri različnih obolenjih podpirajo ali nadomeščajo funkcije organov. Predstavljene so osnovne značilnosti tkanih žilnih vsadkov in srčnih zaklopk in najpogosteje uporabljene strukture za njihovo izdelavo. Pomemben del prispevka je novost, ki je bila predstavljena na sejmu Techtextil 2022, prva tkana srčna zaklopka, ki ne potrebuje dodatnega šivanja oz. spajanja. Tema srčno-žilnih bolezni je v današnjem svetu zelo aktualna, saj zaradi njih umre ali pa se z njimi srečuje velik del človeške populacije.

Ključne besede: tkani vsadki, žilni vsadki, srčna zaklopka, novost Techtextil 2022

Abstract

The paper addresses the interdisciplinary field of woven cardiovascular implants, which require not only textile expertise but also a detailed and adequate understanding of the functioning of human organs. Their properties are attempted to be mimicked in the fabrication of implantable medical textiles that support or replace organ functions in various diseases. The basic properties of woven vascular grafts and heart valves are presented, as well as the most commonly used structures for their fabrication. An important part of the paper is the innovation presented at Techtextil 2022, i.e. the first woven heart valve that does not require additional sewing or joining. Cardiovascular diseases represent a very topical issue in today's world, with a large proportion of the population dying from or being affected by it.

Keywords: woven implants, vascular grafts, heart valve, Techtextil 2022 innovation

1 Uvod

Zgodovina uporabe tekstilnih materialov za medicinske namene sega kar 2000 let pred naše štetje, v antično Kitajsko in Egipt, ko so naravna vlakna uporabljali za šivanje ran. Med drugo svetovno vojno in po njej so v medicinske namene začeli uporabljati tudi sintetična vlakna [1]. Danes je področje medicinskih tekstilij eno najhitreje rastočih med tehnič-

nimi tekstilijami. Medicinske tekstilije delimo na implantate in neimplantate. Implantati se uporabljajo za zdravljenje in popravilo prizadetih organov v telesu osebe, zato mednje štejemo šive, vsadke za mehka tkiva, ortopedske vsadke, kardiovaskularne vsadke itd. Navadno so izdelani iz biorazgradljivih tekstilnih materialov, ki se v telesu razgradijo v dveh do treh mesecih [2]. Kardiovaskularni vsadki se naprej delijo na vaskularne vsadke in umetne srčne zaklopke [3].



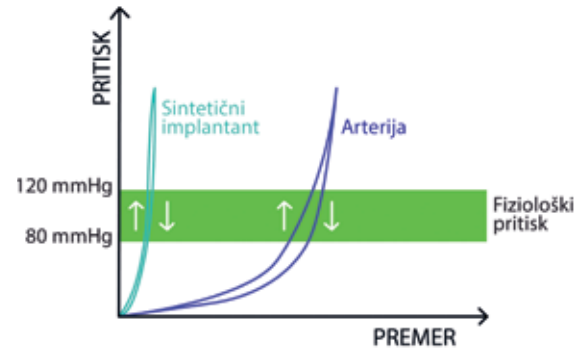
Content from this work may be used under the terms of the Creative Commons Attribution CC BY 4.0 licence (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>). Authors retain ownership of the copyright for their content, but allow anyone to download, reuse, reprint, modify, distribute and/or copy the content as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publisher. This journal does not charge APCs or submission charges.

Medicinske tekstilije, ki jih ne uporabljamo kot vsadke, so namenjene zunanji uporabi. Mednje uvrščamo povoje, izdelke za oskrbo in nego ran, obliže itd. [2]. Za zunanjo rabo se največkrat uporabljajo tekstilni materiali, ki niso biorazgradljivi [2]. Vsadki iz tkanin so posebej primerni za medicinsko uporabo, saj je človeško telo v veliki meri sestavljeno iz materialov, ki so podobni vlaknatim strukturam [4].

2 Žilni vsadki

Osnovni namen žilnega vsadka je, da deluje kot nadomestek za obolelo arterijo. Njegova dolgoročna zdravilna funkcija je odvisna od sposobnosti posnemanja mehanskega in biološkega obnašanja arterije. Za izdelavo tekstilnih žilnih vsadkov se uporabljajo tehnike tkanja, pletenja, prepletanja in elektrovedenja. Njihov razvoj in doseganje podobnih lastnosti, kot jih ima človeška žila, je zahteven proces, kar je posledica heterogene strukture arterije, ki žilni steni daje edinstvene mehanske značilnosti, kot so nelinearno, viskoelastično in anizotropno obnašanje. Pri nizkih tlakih je odziv arterije na obremenitev zelo majhen, s povečevanjem tlaka pa se njen elastični modul strmo povečuje, kar označujemo kot nelinearno obnašanje. Hkrati je geometrijska razporeditev strukturnih komponent v steni žile vzrok za značilno anizotropno mehansko obnašanje. Sintetični tkani arterijski nadomestki imajo v primerjavi z naravno arterijo bolj homogeno strukturo, ki ima nizko elastičnost in relativno linearen odziv na obremenitev pri podobnih deformacijah. Viskoelastičnost je še ena pomembna lastnost, ki določa hemodinamiko arterijske žile in jo je prav tako težko posnemati v sintetičnem vsadku. Ko je arterija izpostavljena cikličnim obremenitvam, se na te obremenitve ne odzove takoj, temveč se arterija zaradi svoje viskoelastičnosti pri spremembah tlaka in volumna odziva z zamikom, ki je znan kot pojav histereze, slika 1. Poleg zgoraj omenjenih biomehanskih lastnosti ima pri žilni mehaniki odločilno vlogo tudi radialna raztegljivost arterije v območju fiziološkega tlaka (80–120 mmHg) [5]. Pri sintetičnih vsadkih je ta lastnost neposredno povezana s strukturo in lastnostmi materiala, zato jo je mogoče spreminjati. Arterija je sestavljena iz treh glavnih plasti, v katerih se nahajajo tudi elastinska in fibroinska vlakna, ki imajo različen modul elastičnosti [6, 7].

Rajendran [8] navaja, da so žilni vsadki izdelani iz različnih sintetičnih materialov, najpogosteje

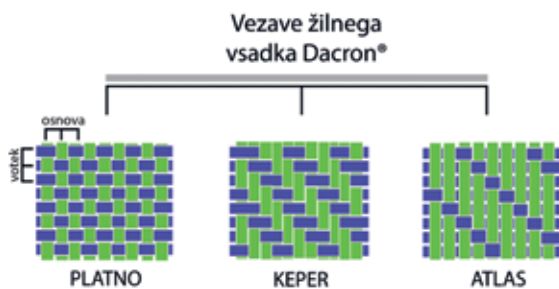


Slika 1: Primerjava spremembe premera sintetičnega implantata in arterije v odvisnosti od spremembe pritiska (prirejeno po viru [5])

polietilentereftalata (PET), ekspaniranega PET-a (ePET), ekspaniranega politetrafluoroetilena (ePTFE) in poliuretana (PU), saj njihova visoka kristalinična struktura preprečuje hidrolizo. Pri napovedovanju polimernih površinskih interakcij s tkivom in krvjo igra pomembno vlogo tudi njihova hidrofobnost [8]. Kanevicha et al. v članku poleg uporabe polietilentereftalata (PET) navajajo tudi uporabo politetrafluoroetilena (PTFE) in polipropilena (PP) [9]. Preje iz PETa izkazujejo dobre mehanske in higroskopske lastnosti, odporne so proti visokim cikličnim obremenitvam, kislinam in alkalijam. PTFE-preja je biološko stabilna, izkazuje tudi dobre mehanske lastnosti ter je odporna proti velikim obremenitvam, v človeškem telesu izkazuje antitrombogene lastnosti. Površina PTFE-vsadka je prevlečena z raztopino sintetičnih polimerov (silikon) ali z različnimi biološkimi snovmi (kolagen, albumin). Polipropilenska preja ima relativno nizko gostoto in izkazuje visoko trdnost, vendar se njene mehanske lastnosti pod vplivom cikličnih obremenitev poslabšajo. Zaslediti je mogoče uporabo kombinacije poliestra in poliuretana, ki izkazuje odlične elastične lastnosti. Poleg tega se uporabljajo sintetični biorazgradljivi materiali na osnovi polimerov organskih kislin, na primer iz organske polilaktatne mlečne kisline je izdelan polilaktat (PLA), iz glikolne kisline pa poliglikolid (PGA) [9]. Najpogosteje se uporabljajo preje z okroglim prečnim prerezom in trilobalne preje. Te namreč zagotavljajo večjo specifično površino, vendar pa so nagnjene k mehanskim poškodbam. [10, 11]

Žilni vsadki morajo zagotavljati ustrezno poroznost, saj s tem omogočajo rast tkiva in tvorbo tanke plasti na osnovi fibroina za odpornost proti krvnim strdkom. V primerjavi tkanih in pletenih žilnih

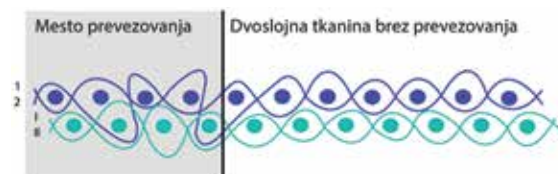
proteze tkani vsadki izkazujejo visoko dimenzijsko stabilnost v smeri osnove in votka, visoko trdnost in nizko poroznost. Zaradi nizke poroznosti in višje trdnosti se proteze uporabljajo brez dodatnega premaza v arterijah z velikim pretokom in veliko obremenitvijo. Pletene proteze so večinoma iz snukovnih pletiv, kjer na trdnost in poroznost vsadka vpliva struktura pletiva. Pleteni vsadki imajo običajno visoko poroznost in manjšo trdnost kot tkani [8]. Stene žilnih implantatov morajo simulirati biomehanske lastnosti človeške krvne žile in omogočiti ponovno vzpostavitev normalne hemodinamike po vključitvi vsadka v celoten kardiovaskularni sistem. Stena vsadkov mora biti elastična, porozna, vodoodporna in mehansko stabilna, hkrati pa morajo biti takšni vsadki združljivi s človeškim telesom, anti-trombogeni, odporni proti okužbam, antikancerogeni, netoksični in nealergeni. Večina implantatov, ki se uporabljajo zdaj, je precej bolj toga kot naravne človeške krvne žile in imajo tudi višji modul elastičnosti. Poleg tega se premer človeške žile pod vplivom krvnega pritiska poveča tudi do 10 %, medtem ko se pri sintetičnem implantatu poveča le za 1 % do 3 %. Posledično lahko pride tudi do raztrganine na spoju sintetičnega implantata z naravno žilo [9]. Za tkanje žilnega vsadka Dacron uporabljajo temeljne vezave, kot so platno, keper in atlas, slika 2 [5, 12].



Slika 2: Vezave žilnega vsadka Dacron (prirejeno po viru [5])

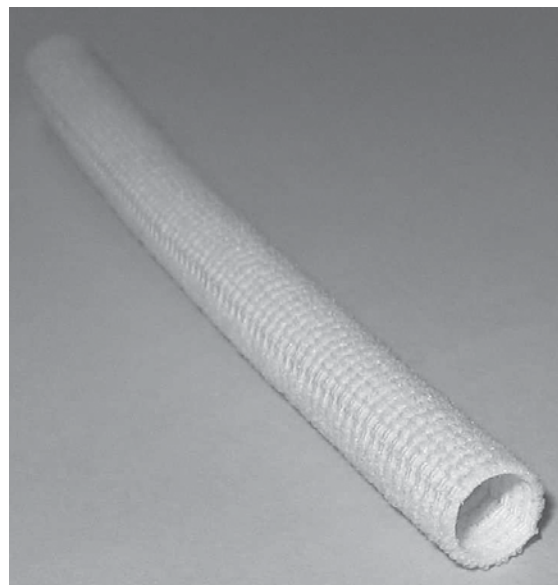
Fizikalnomehanske lastnosti tkanine je mogoče načrtovati s spreminjanjem gostote osnovnih in votkovnih niti, s finostjo uporabljene preje in vezavo [13]. V vezavi platno se osnovne in votkovne niti izmenično prepletajo, zato je tkanina dobro odporna proti obrabi, vendar je zaradi tega najmanj elastična. Prevezovalne točke v vezavi keper tvorijo v tkanini poševni žarek, manj prevezovanja med nitmi omogoča boljše elastičnost. Pri vezavi atlas je flotiranje niti večje, ima najmanj prevezovalnih točk, zato je tkanina mehkejša, vendar slabše odporna proti

obrabli [12]. Chen et al. so izdelali prototip tkane žilne proteze z dvoslojno steno, z izboljšano radialno raztegljivostjo/skladnostjo z obnašanjem naravnih arterij [14]. Radialna skladnost je strukturna lastnost vsadka, ki se odraža kot dimenzijska sprememba pri spremembi intraluminalnega tlaka [15]. Za izdelavo prototipa tkane žilne proteze z dvoslojno steno so za notranji sloj tkanine v smeri osnove uporabili filamente (poli)trimetilen tereftalata (PPT) in s tem povečali radialno skladnost notranje stene. V zunanem sloju so v osnovi uporabili filamente (poli)etilen tereftalata (PET) in s tem zagotovili mehansko bolj odporen in bolj tog zunanji sloj proteze. Dvoslojna tkanina je dvojna tkanina, ki je združena aksialno po dolžini proteze s posebnim načinom prevezovanja, podobnim prevezanim dvojnimi tkaninam, slika 3 [14].



Slika 3: Votkovni rez dvojne tkanine s prikazom prevezanega in neprevezanega dela (prirejeno po viru [14])

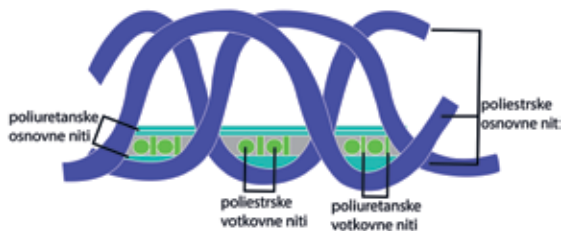
Izdelani so bili različni raztegljivi žilni vsadki z zankasto površino, slika 4 [16]. Kancevicha & Lukyanchikovs opisujeta tkani žilni vsadek iz poliestrske in poliuretanske preje z uporabo posebne votle vezave. Osnova tkanine je vezava platno. S pomočjo enega grabila sta v isti zev sočasno položeni



Slika 4: Žilni vsadek (vir slike: [16])

dve votkovni niti, ena raztegljiva poliuretanska in ena poliestrska, s čimer dobimo videz vezave rips. Poliuretanske niti so pri vnosu v zev raztegnjene za 50 %. Po izhodu iz tkalskega področja se poliuretanska preja skrči v prvotno stanje, pri skrčenju se neelastične poliestrske niti dvignejo iz površine tkanine in tvorijo valovito steno vsadka, slika 4 [16].

Zasnovan in izdelan je bil elastičen žilni vsadek iz poliestrskih in poliuretanskih niti z zankasto strukturo, slika 5. Zunanja stena ima površino podobno dvojnemu velurju, notranja površina cevke je gladka. Po tkanju so bili vsadki termično stabilizirani in sterilizirani ter impregnirani z raztopino bioaktivnih snovi v vakuumski komori. Rezultat poobdelav je, da se je na steni vsadka oblikovala elastična neprepustna membrana [16].



Slika 5: Shematski prikaz vezave (prirejeno po viru [16])

3 Umetne srčne zaklopke

Srce ima dve strani, levo in desno, vsaka pa je razdeljena na dve votlini, preddvora in prekata. Srčne zaklopke ločujejo preddvora in prekate. V srcu imamo štiri zaklopke: aortno, mitralno, trikuspidalno in pulmonarno. Zaklopke imajo nalogo, da kri spuščajo po točno določeni poti in tudi po točno določenem vrstnem redu. Tako je npr. naloga aortne srčne zaklopke nadzorovanje enosmernega pretoka krvi med levim srčnim prekatom in aorto. V enem dnevu se odpre več kot 100.000-krat, pri čemer je izpostavljena različnim strižnim napetostim, upogibnim silam, deformacijam in obremenitvam [17, 18]. V primeru, ko srčna zaklopka preneha opravljati svojo funkcijo [19], tj. preprečevati, da bi kri tekla v nasprotno smer [20], jo je mogoče nadomestiti z mehanskimi ali biološkimi različicami, slika 6 [19]. Prednost mehanskih srčnih zaklopk je predvsem njihova vzdržljivost in posledično manjša verjetnost potrebe po zamenjavi. Po drugi strani se uporabniki lahko srečajo tudi s pomanjkljivostmi takšnih naprav, npr. z njihovim glasnejšim delovanjem. Poleg tega obstaja poten-

cialna verjetnost, da se na zaklopki tvorijo krvni strdki, zaradi česar je potrebno dosmrtno zdravljenje z antikoagulatnimi zdravili. Pri bioloških srčnih zaklopkah je potencialna nevarnost tvorbe krvnih strdkov manjša [21], vendar imajo krajšo življenjsko dobo. Umetne srčne zaklopke so lahko narejene tudi iz tekstilnih materialov, pri čemer so tkanine zaradi trdnosti in stabilnosti strukture najprimernejše [22].

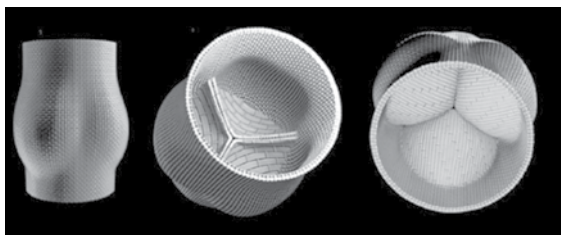


Slika 6: Mehanska in biološka srčna zaklopka (vir slike [23])

Tekstilije izkazujejo velik potencial za izdelavo umetnih srčnih zaklopk za neinvazivno zdravljenje, saj so izjemno fleksibilne in obenem trdne, zato se preprosto zložijo v majhne premere za vstavljanje s pomočjo katetra. Dokazano je, da lahko tekstilni material, iz katerega je narejena umetna srčna zaklopka, zdrži več kot 200 milijonov ciklov. Po drugi strani pa zaradi svoje poroznosti omogoča vraščanje fibrotičnega tkiva [24]. Ugotovljeno je bilo, da se z večjo poroznostjo materiala prepuščanje krvi skozi zaklopko poveča, manjša debelina zaklopke pa povzroči, da je le-ta bolj prožna in se hitreje zapira. Tkana srčna zaklopka mora dosegati ustrezno upogibno togost za zagotavljanje dobre odpornosti proti utrujanju materiala in dobro ortotropno natezno togost, ki je bistvenega pomena za prenašanje obremenitev [25].

Surovina, ki se največkrat uporablja za izdelavo tkanih srčnih zaklopk, je poliester (PET) [25–28]. Na lastnosti končnega izdelka poleg izbire surovine in strukture vplivajo tudi lastnosti preje. Za monofilamentno prejo je značilna bolj gladka površina, vendar je z mehanskega vidika bolj toga, medtem ko je multifilamentna preja na otip bolj hrapava, a mehansko bolj prožna. Različne raziskave sicer navajajo, da hrapavost lahko omeji celično rast. V raziskavi Vaeskens et al. so primerjali lastnosti kalandrirane multifilamentne preje, nekalandrirane multifilamentne preje in monofilamentne preje pri uporabi za umetne srčne zaklopke. Izkazalo se je, da je fibrozo, tj. reaktivno ali reparacijsko razraščanje veziva, najmanj spodbujala nekalandrirana multi-

filamentna preja [27, 29]. Pri monofilamentni preji je zaradi večjih por med nitmi sledilo spodbujanje rasti in razmnoževanja fibroblasta, glavne aktivne celice vezivnega tkiva [27, 30]. Pri obremenjevanju do 40 milijonov ciklov je bilo mogoče opaziti prve znake pretrgov pri monofilamentnih in kalandriranih prejah, medtem ko pri multifilamentnih prejah ni bilo vidnih znakov poškodb. Izkazalo se je, da na vzdržljivost same tkanine vplivata postopek izdelave in tudi vrsta preje ter da je multifilamentna preja boljša izbira [31]. Lastnosti tkanih vsadkov se lahko spreminjajo s spreminjanjem osnovnih konstrukcijskih parametrov, tj. uporabljene surovine in strukture preje, gostote osnovnih in votkovnih niti, in vezave, slika 7 [13]. Od uporabljene vezave, finosti preje in gostote niti, ki med drugim določa razdaljo med nitmi, so odvisne karakteristike končnega izdelka, kot npr. debelina, trdnost, poroznost, raztegljivost in odpornost tkanine [13, 32]. Največkrat uporabljena vezava v tkanih srčnih zaklopkah je zaradi kompaktne strukture platno [27–30].



Slika 7: Različne izvedbe srčnih zaklopk: vezava platno, panama in atlas (vir slike [13])

4 Novost

Ena od pomanjkljivosti tekstilnih izdelkov za vsadke so bili vedno spoji oz. šivi, saj se tako zapletenih oblik, kot je srčna zaklopka, do sedaj ni dalo stakati brez dodatnih obdelav [19]. Rešitev za omenjeno pomanjkljivost je prva tkana srčna zaklopka, ki ne potrebuje dodatnega šivanja oz. spajanja, slika 8. Predstavljena je bila na sejmu Techtextil 2022, ki se je odvijal med 21. in 24. junijem 2022 v Frankfurtu. Ta inovacija, ki je na sejmu zbudila veliko zanimanje, je prejela nagrado Techtextil Innovation Award 2022 v kategoriji Novi izdelki (New Product). Razvili so jo raziskovalci Inštituta za tekstilne stroje in tehnologijo visoko zmogljivih materialov (Institute of Textile Machinery and High Performance Material Technology) na Tehnični univerzi Dresden v sodelovanju z izdelovalci medicinskih pripomočkov

in srčnimi kirurgi iz Kardiovaskularnega centra Würzburg in Univerzitetne bolnišnice Würzburg [33]. Izdelava srčne zaklopke brez dodatnih spojev je mogoča s kombinacijo trakotkalskega stroja s čolnički in žakarskega mehanizma, ki so ga poimenovali žakarsko cevasto tkanje, in omogoča tkanje zaklopke v »enem kosu«. Del raziskav je bil vključen v diplomsko delo z naslovom »Razvoj cevaste strukture z vgrajeno funkcijo zaklopke« diplomanta Mathisa Brunsa, za kar je prejel tudi nagrado Peter Dornier Foundation Prize 2022, ki nagraduje kompleksne tkalske rešitve [34]. Prednost tkane zaklopke, ki je bila predstavljena na sejmu Techtextil 2022, je zdravljenje z minimalno invazivnim kirurškim postopkom, saj je mogoče zloženo zaklopko s pomočjo katetra vstaviti skozi ožilje do končne pozicije v srcu in jo tam razpreti [34].



Slika 8: Tkana srčna zaklopka kot novost na sejmu 2022 Techtextil (avtorica slike prof. dr. Matejka Bizjak)

5 Sklep

V članku so predstavljeni primeri žilnih vsadkov in srčnih zaklopk, ki omogočajo boljše življenje njihovih uporabnikov. Osrčje članka je opis prve tkane srčne zaklopke, ki ne potrebuje dodatnega spajanja, kar izkazuje velik potencial tkalske tehnologije za izdelavo tridimenzionalnih tkanih struktur zahtevnih oblik za uporabo v medicini [34]. Poleg razvoja tekstilne tehnologije za iskanje kompleksnejših rešitev je za končen rezultat ključnega pomena tudi uspešno vključevanje biomimetike.

Viri

1. Understanding implantable textiles [dostopno na daljavo]. Advanced Textiles Association [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://advancedtextilesource.com/2018/05/21/understanding-implantable-textiles/>>.
2. GURU, R., KUMAR, A., GREWAL, D., KUMAR, R. Study of the implantable and non-implantable application in medical textile. In *Next-Generation Textiles*. Edited by Hassan Ibrahim. London : IntechOpen, 2023, doi: 10.5772/intechopen.103122.
3. TOMŠIČ, B. *Medicinske tekstilije – študijsko gradivo*. Ljubljana : Naravoslovnotehniška fakulteta, 2022.
4. Peter Dornier Foundation Prize 2022 honours the Dresden textile research on woven heart valve [dostopno na daljavo]. Technische Universität Dresden [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/die-fakultaet/news/peter-dornier-stiftungspreis-2022?set_language=en>.
5. SINGH, C., WONG, C.S., WANG, X. Medical textiles as vascular implants and their success to mimic natural arteries. *Journal of Functional Biomaterials*, 2015, **6**(3), 500–525, doi: 10.3390/jfb6030500.
6. SHADWICK, R.E. Elasticity in arteries. *American Scientist*, 1998, **86**(6), 535–541, doi: <https://www.jstor.org/stable/27857132>.
7. SHADWICK, R.E. Mechanical design in arteries. *Journal of Experimental Biology*, 1999, **202**(23), 3305–3313, doi: 10.1242/jeb.202.23.3305.
8. RAJENDRAN, S. Implantable materials: an overview. In *Medical and healthcare textiles*. Edited by S. C. Anand, J. F. Kennedy, M. Mirafteb and S. Rajendran. Oxford : Woodhead Publishing, 2010, 329–332.
9. KANCĚVIČA, V., LUKJANČIKOV, A., AUZĀNS, A. Structure of elastic woven vascular implants. *Material Science*, 2011, **6**, 9–12.
10. KATZER, K. Polyethylene polymers for hygiene market. *Asian Textile Journal*, 2002, **2**(4), 30–36.
11. *Handbook of medical textiles*. Edited by V. T. Bartels. Cambridge : Woodhead Publishing, 2011.
12. JIAO, Y., LI, C., LIU, L., WANG, F., LIU, X., MAO, J., WANG, L. Construction and application of textile-based tissue engineering scaffolds: a review. *Biomaterials Science*, 2020, **8**(13), 3574–3600, doi: 10.1039/D0BM00157K.
13. LIBERSKI, A., AYAD, N., WOJCIECHOWSKA, D., KOT, R., VO, D. M., AIBIBU, D., HOFFMANN, G., CHERIF, C., GROBELNY-MAYER, K., SNYCERSKI, M., GOLDMANN, H. Weaving for heart valve tissue engineering. *Biotechnology Advances*, 2017, **35**(6), 633–656, doi: 10.1016/j.biotechadv.2017.07.012.
14. CHEN, Y., DING, X., LI, Y., KING, W. M., GAO, J., ZHAO, X. A bilayer prototype woven vascular prosthesis with improved radial compliance. *The Journal of The Textile Institute*, 2012, **103**(1), 106–111, doi: 10.1080/00405000.2011.552956.
15. SONODA, H., TAKAMIZAWA, K., NAKAYAMA, Y., YASUI, H., MATSUDA, T. Small-diameter compliant arterial graft prosthesis: design concept of coaxial double tubular graft and its fabrication. *Journal of Biomedical Materials Research*, 2001, **55**(3), 266–276, doi: 10.1002/1097-4636(20010605)55:3<266::AID-JBM1014>3.0.CO;2-C.
16. LUKJANČIKOV, A., KANCĚVIČA, V., AUZĀNS, A. f: *Book of abstracts and proceedings, Finland, Tampere, 28.–30. June, 2011*. Tampere : Tampere University of Technology, 2011, p. 16.
17. YACOUB, M.H., TAKKENBERG, J.J.M. Will heart valve tissue engineering change the world? *Nature Clinical Practice Cardiovascular Medicine*, 2005, **2**(2), 60–61, doi: 10.1038/ncpcardio0112.
18. DOHMEN, P.M., KONERTZ, W. Tissue-engineered heart valve scaffolds. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2009, **15**(6), 362–367.
19. Peter Dornier Foundation Prize 2022 honours the Dresden textile research on woven heart valve [dostopno na daljavo]. Technische Universität Dresden [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://tu-dresden.de/ing/maschinenwesen/die-fakultaet/news/peter-dornier-stiftungspreis-2022?set_language=en>.
20. Heart valves, anatomy and function [dostopno na daljavo]. Columbia University Irving Medical Center [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.columbiadoctors.org/treatments-conditions/heart-valves-anatomy-and-function>>.
21. What happens: aortic valve replacement [dostopno na daljavo]. NHS [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.nhs.uk/conditions/aortic-valve-replacement/what-happens/>>.

22. The woven heart valve [dostopno na daljavo]. Techtextil blog [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.techtextil-blog.com/en/the-woven-heart-valve/>>.
23. Heart valve surgery – mechanical vs. bioprosthetic – which is better? [dostopno na daljavo]. MyHeart.net [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://myheart.net/articles/heart-valve-surgery-mechanical-vs-bioprosthetic-which-is-better/>>.
24. AMRI, A., LAROCHE, G., CHAKFE, N., HEIM, F. Fibrous composite material for textile heart valve design: in vitro assessment. *Biomedical Engineering / Biomedizinische Technik*, 2018, **63**(3), 221–230, doi: 10.1515/bmt-2017-0226. PMID: 29664732.
25. HEIM, F., DURAND, B., CHAKFE, N. Textile heart valve prosthesis: manufacturing process and prototype performances. *Textile Research Journal*, 2008, **78**(12), 1124–1131, doi:10.1177/0040517508092007.
26. HEIM, F., DURAND, B., CHAKFE, N. Textile heart valve: novel shaping process and material performances. *Materials and Manufacturing Processes*, 2011, **26**(10), 1303–1309, doi: 10.1080/10426914.2011.552018.
27. VAESKEN, A., PELLE, A., PAVON-DJAVID, G., RANCIC, J., CHAKFE, N., HEIM, F. Heart valves from polyester fibers: a preliminary 6-month *in vivo* study. *Biomedical Engineering / Biomedizinische Technik*, 2018, **63**(3), 271–278, doi: 10.1515/bmt-2016-0242.
28. HEIM, F., DURAND, B., CHAKFE, N. Textile for heart valve prostheses: fabric long-term durability testing. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 2010, **92B**(1), 68–77, doi: 10.1002/jbm.b.31490.
29. Fibroza [dostopno na daljavo]. Termania [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.termania.net/slovarji/slovenski-medicinski-slovar/5515312/fibroza>>.
30. Fibroblast [dostopno na daljavo]. Britannica [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.britannica.com/science/fibroblast>>.
31. VAESKEN, A., HEIM, F., CHAKFE, N. Fiber heart valve prosthesis: influence of the fabric construction parameters on the valve fatigue performances. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 2014, **40**, 69–74. doi: 10.1016/j.jmbbm.2014.08.015.
32. *Handbook of technical textiles*. Edited by A.R. Horrocks and S.C. Anand. Cambridge : Woodhead Publishing, 2000.
33. Promise of new seamless heart valve [dostopno na daljavo]. Innovation in Textiles [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.innovationintextiles.com/medical-health-hygiene/promise-of-new-seamless-heart-valve/>>.
34. Peter Dornier Foundation Prize 2022 honours textile research on woven heart valve [dostopno na daljavo]. Dornier [citirano 23. 12. 2022]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.lindauerdornier.com/en/company/news/peter-dornier-foundation-prize-2022/>>.

Bienale tekstilne umetnosti BIEN 2023 & Folklor. Favna. V parku.

Na letošnjem bienalu tekstilne umetnosti BIEN 2023 v Kranju so se študenti smeri Oblikovanje tekstilij in oblačil Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani predstavili na samostojnih in skupinskih razstavah. Sonce kot krovno temo bienala so interpretirali skozi svojstvene vsebine, prepletene z eksperimentalno-umetniškim pristopom različnih vrsti oblikovanja tekstilij, pojmovanja prostora in razumevanja tekstilne materije. Nekateri projekti so s krovnim podnaslovom Folklor. Favna. V parku. nastali v okviru projekta Evropska noč raziskovalcev 2022–2023 – *Humanistika, to si ti!*, kjer se je tematika sonca prepletla s favno in parkom kot prostorom srečanja in sobivanja različnih življenjskih oblik.

Folklor. Favna. V parku.: pretkana narava

Študenti so skozi praktično učenje osnovnih tkalskih vezav spoznavali jezik tkalske govorice oblikovanja tekstilij. Sonce kot glavni vir živega je razsvetlilo njihovo poglobljanje v pojem osebne folklore, povezanost s favno in s parkom kot prostorom srečanja in sobivanja različnih življenjskih oblik. Lastne izkušnje, spomine in zgodbe so vtkali v miniaturne, ročno tkane tekstilije – »grebenčke«. Ob meditativnem, a hkrati zbranem in doslednem ponavljanju osnovnih vezav so si postopoma pustili intuitivno raziskovati, eksperimentirati in interpretirati kompleksna tkalska pravila ter jih dopolniti v lastnem izrazu razumevanja izbranih vsebin. Z veliko sproščenostjo in srčnostjo so se predali ročnemu delu ter ustvarili raznolike tkalske govorice in narečja. Nekatera pripovedujejo o medvedu, pa o komarju, golobih in ribicah, druga o bajeslovnih bitjih dobrih in slabih navad, tretja o

čarobnosti narodnih parkov, ohranjanju naravne dediščine in bogastvu biodiverzitet, četrta o sanjah.

Mentorici: izr. prof. mag. Katja Burger Kovič in asist. mag. Arijana Gadžijev

Tehnična sodelavka: Marjeta Čuk

Študenti prvega letnika pri predmetu Oblikovanje tekstilij 1: Eli Arapova, Julia Arnšek, Taša Blatnik, Ema Cestnik, Brina Cotič, Amalija Černe, Urban Dereani, Larisa Gregor, Ivona Ivanovska, Neža Kavčič, Ida Križnič, Akir Latič, Lia Sara Likar, Zala Marolt, Filip Minoski, Tina Mohorčič, Julija Muhič, Zarja Pertoci, Patricija Petrič, Sara Petrushevska, Julija Potočnik, Alja Rojko, Taja Sejdić, Valentina Sinkovič, Hana, Stankovič, Eva Strnad, Zala Šoškič in Tara Urbanč

Folklor. Favna. V parku.: razrast mehko

Ob spoznavanju tehnike taftanja tekstilij so se študentom razkrile številne možnosti manipuliranja tekstilne površine, ki so jih spretno uglaševali skozi raznolike barvne palete izbranih vzorcev in podob. Te so nastale ob raziskovanju pomena sonca in njegovega vpliva na folkloro, favno in park. Stik med človekom in živaljo je v današnjem svetu povratek k prvinski izkušnji, prilika spoznavanja svojega izvora in vpliva na današnji živi svet. Izkoriščanje živali, betonska džungla, množice ljudi, živalski obiskovalci v mestu, futuristična nadvlada narave in pristno otroško (za)čudenje nad živim so teme, ki so študente navdihnile k materializaciji taftanih tekstilij. Ovčjo volno, osnovni gradnik tekstilije, so študenti ročno barvali z ostanki hrane. Nežne, naravno pridobljene barvne tone, so spretno kombinirali z živahnimi barvnimi kombinacijami drugih prej in z njimi



Slika 1: Tkana tekstilija, prvi letnik. Foto: arhiv KOTO



Slika 2: Levo in desno: taftani tekstiliji, drugi letnik; sredina: taftani objekti, drugi letnik. Foto: arhiv KOTO

»risali« po tekstilni površini, ki se je razrasla v tridimenzionalno obliko in botrovala nastanku skulptur in uporabnih predmetov.

Mentorici: izr. prof. mag. Katja Burger Kovič in asist. mag. Arijana Gadžijev

Strokovna sodelavka: doc. dr. Mateja Kert

Tehnična sodelavka: Nina Glavič

Študenti drugega letnika pri predmetu Oblikovanje tekstilij 2: Anamarija Bačani, Matej Fijačko, Zala Gorenc, Iva Hajdinjak, Tia Jelen, Maxim Kaluža, Ana Krek, Milana Lačević, Maša Macedoni, Soča Melik Filipič, Tim Pongrac, Alina Skralovnik, Katja Šarlija, Ana Volenik in Kim Žerdin

Folklor. Favna. V parku.: vez s soncem

Prvo vez s tekstilijami študenti prvega letnika študija ustvarijo z vezenjem. Na videz preprosto prebadanje igle in vodenje niti skozi tekstilno površino so najprej ustvarjali ročno, pozneje pa so jo spoznavanjem računalniških programov prenesli v strojno vezenino. Vzporedno z mojstrenjem v roč-

nem delu, tej prvinski povezavi med roko in mislečo glavo, so vsak zase razvili tudi vez z glavno temo letošnjega bienala – Soncem. Individualnim skicirkam in ročnim vezeninam je sledila serija na format in belo veziljsko podlago poenoteni strojnih vezenin, ki se v prostoru kot tekstilni listi združijo v skupno kompozicijo.

Mentorici: izr. prof. mag. Katja Burger Kovič in asist. mag. Arijana Gadžijev

Tehnična sodelavka: Nina Glavič

Študenti prvega letnika pri predmetu Oblikovanje tekstilij 1: Eli Arapova, Julia Arnšek, Taša Blatnik, Ema Cestnik, Brina Cotič, Amalija Černe, Urban Dereani, Larisa Gregor, Ivona Ivanovska, Neža Kavčič, Ida Križnič, Akir Latić, Lia Sara Likar, Zala Marolt, Filip Minoski, Tina Mohorčič, Julija Muhič, Zarja Pertoci, Patricija Petrič, Sara Petrushevska, Julija Potočnik, Alja Rojko, Taja Sejdić, Valentina Sinkovič, Hana, Stankovič, Eva Strnad, Zala Šoškič in Tara Urbanč



Slika 3: Levo: vezenina, Ida Križnič; sredina: vezenina in tisk, Akir Latić; desno: vezenina, Urban Dereani.

Foto: arhiv KOTO



Slika 4: Tkanine, drugi letnik. Foto: Milana Lačević

Žakardni žarek

Ko študenti usvojijo osnovne tkalske vezave, ki jih v prvem letniku prakticirajo z ročnim tkanjem na malih statvah in večjih listovkah, se v drugem letniku srečajo s kompleksnostjo in tekstilno Visoko pesmijo, žakardno tkanino. Motivika letošnjega dialoga med oblikovalcem in žakardnim strojem je bila stkana s proučevanjem Sonca kot vira svetlobe, toplote in življenja, pa tudi njegovega večnega nasprotja – teme in smrti. Nasprotji se združita v tekstilnem žakardnem žarku in se kot predimenzionirana nit sprehodita po prostoru grajskega stolpa. Nastale žakardne tkanine so produkt študijskega procesa na laboratorijskih žakardnih statvah.

Mentorici: izr. prof. mag. Katja Burger Kovič in asist. mag. Arijana Gadžijev

Tehnična sodelavka: Marjeta Čuk

Študenti drugega letnika pri predmetu Oblikovanje tekstilij 2: Anamarija Bačani, Matej Fijačko, Zala Gorenc, Iva Hajdinjak, Tia Jelen, Maxim Kaluža, Ana Krek, Milana Lačević, Maša Macedoni, Soča

Melik Filipič, Tim Pongrac, Alina Skralovnik, Katja Šarlija, Ana Volenik, Kim Žerdin, Tijana Jamnik, Maximilian Preisig, Claudia Patrascu

Šorlijeva tekstilna streha

Projekt tiskanja velikanske tekstilije za Šorlijevo ponjavo so študenti izpolnili z dvema vzporednim aktivnostma. Študirali so arhitekturne spomenike Marjana Šorlija in hkrati ustvarjalno preizkušali različne tehnike ročnega tiskanja tekstilij ter oblikovali tekstilne vzorce po izbranih motivih. Likovno so analizirali arhitekturne risbe, načrte in fotografije Botaničnega vrta, Prešernovega gaja in nebotičnika, ki so tri najbolj poznane Šorlijeve stvaritve v Kranju. Ko so spoznali grafično pripravo likovnih motivov za tisk, so razvili vsak svoje sito ter se lotili potiska velikanske tekstilne strehe čez dobršen del Prešernovega trga, dobrodošle sence v poletni pripeki.

Mentorica: prof. Marija Jenko

Tehnične sodelavke: Mojca Košir, Nina Glavič in Alenka More



Slika 5: Šorlijeva ponjava, tretji letnik. Foto: arhiv KOTO

Študenti tretjega letnika pri predmetu Oblikovanje tekstilij 3: Matic Beršnak, Ana Berwanger, Tamara Bizjan, Nina Bolhar, Katja Bradač, Zarja Černe, Tilen Gorenjak, Valentina Grebeniuk, Kelly Guček, Jovana Gunjova, Zala Jenček, Monika Končar, Eva Križaj, Lara Krnc in Katarina Tomšič

Samostojni projekti magistrskih študentov

Magistrski študenti so se predstavili s samostojnimi tekstilnoumetniškimi deli in obsežnimi instalacijami, ki prikazujejo teme, kot so občutki ob pomanjkanju svetlobe, sence kot kontrast soncu, veličastnost Sonca in njega moč, ki obuja Zemljo k življenju, mistični praodnos ljudi do Sonca, kot tudi pomen in vpliv Sonca na ljudsko tekstilno umetnost, mitologijo in dediščino. Raziskovali so probleme globalnega segrevanja, se ukvarjali z

odnosom med človekom in naravo, opozarjali na temeljno neenakost med spoli ter se poglobljali v kontraste našega vsakdanjega življenja, predstavljene kot rekonstrukcija nasprotja med digitalnim in rokodelskim.

Mentorice: prof. Marija Jenko, izr. prof. mag. Katja Burger Kovič, asist. mag. Arijana Gadžijev in doc. Petja Zorec

Strokovna sodelavka: doc. dr. Mateja Kert

Tehnične sodelavke: Nina Glavič, Mojca Košir in Marjeta Čuk

Študenti četrtega in petega letnika pri predmetih Oblikovanje tekstilij 4 in 5: Teja Šter, Borjan Litovski, Rebeka Pajek, Kaja Čufer, Kaja Čotar, Kaja Urankar, Lan Krebs, Tasja Videmšek, Hana Tavčar, Katarina Ekart in Zala Hrastar



Slika 6: Levo: Teja Šter: *Pravica do sonca*; desno: Katarina Ekart: *Habitat Bryophyta*. Foto: arhiv KOTO



Slika 7: Levo: Borjan Litovski: *Aurora*; sredina: Lan Krebs: *Sončni kozmični ples*; desno: Rebeka Pajek: *Prislovi časa*. Foto: arhiv KOTO



Slika 8: Levo: Hana Tavčar: Umazani posli; desno: Tasja Videmšek: Tam, kjer sonce vedno sije (Folklor. Favna. V parku.) Foto: arhiv KOTO



Slika 9: Levo: Kaja Čufer: Izbruh Sonca; desno: Kaja Urankar: Orisi niti. Foto: arhiv KOTO



Slika 10: Levo: Kaja Čotar: Molekule; desno: Zala Hrastar: Vrčikanje, prtičkanje. Foto: arhiv KOTO

Projekti so nastali s podporo in sodelovanjem Zavoda Carnica, podjetja Vigred d.o.o., Sklada Univerze v Ljubljani za umetniško področje in s projektom Evropska noč raziskovalcev 2022-2023 – Humanistika, to si ti!, ki ga financira Evropska unija.

Pripravila in uredila: asist. mag. Arijana Gadžijev

Besedila: prof. Marija Jenko,
izr. prof. mag. Katja Burger Kovič in
asist. mag. Arijana Gadžijev

Sobivanje

svetlobna instalacija

Soteska, Ljubljana // od 17. maja do 17. junija 2023
Sodelujoči: Matea Atanasoska, Matic Beršnak, Ana Berwanger, Katja Bradač, Valentina Grebeniuk, Eva Križaj, Ana Sršen in Katarina Vujačić
Mentorji: prof. Marija Jenko (UL NTF), asist. Mina Hiršman (UL FA) in Janez Grošelj, m. i. a.
Kuratorica: Katarina Mirović
Producent: Strip Core/Forum Ljubljana
Projekt Sobivanje, ki je bil letos predstavljen v Ljubljani na mednarodnem festivalu Svetlobna gverila 2023 z osrednjim naslovom Prostor, je skupinsko delo študentov Naravoslovnotehniške fakultete in Fakultete za arhitekturo Univerze v Ljubljani: pod okriljem mentorjev je nastalo monumentalno delo, ki poudarja prostorsko transformacijo te mikrolokacije ter s pomočjo svetlobe osvetljuje in animira dani ambient. Sodelujoči so zasnovali lebdečo strukturo

voluminoznih stolpičev – polprosojnih lestencev, ki narekujejo ritem prostora in sledijo njegovi funkcionalni rabi; kot pravijo avtorji projekta, pod nebo vpete strukture na tleh oblikujejo funkcionalno sliko senc, ki se ponoči spremeni v svoje nasprotje – v svetlobo, kar še poudarja dualno prostorsko ureditev majhnega trga.

Voluminozni lestenci imajo reflektivno površino in so nagubani v zanimive draperije. Globoko pogreznjeni v volumen ozkega urbanega trga Soteske po bleščečih kanelurah usmerjajo pretok svetlobe z modrega neba k tlom. Ponoči, ko se v njih prižgejo luči in množica drobnih odbleskov, ki prodrejo skozi polprosojno opno, zamigeta v medprostoru, čaroben efekt vsakogar prevzame.

Prof. Marija Jenko



Povezave: <https://www.ntf.uni-lj.si/oto/news/svetlobna-gverila-2/>
in <http://www.svetlobnagverila.net/team-members/ntf-ul-katedra-za-oblikovanje-tekstilij-in-oblacil-fakulteta-za-arhitekturo-ul-sobivanje/>

Mesto nagovarja meščane. Vurnikovi vzorci v urbani komunikaciji

Avtorji: Manca Drusany, Katarina Ekart in Rebeka Pajek (UL NTF), Klemen Kavčič in Hana Omahen (UL FS), Lara Korošec in Ajda Pršina (UL FA) in Valentina Golič (FD)

Mentorji in sodelavci: prof. Marija Jenko in asist. Alenka More (UL NTF), doc. dr. Marjan Jenko in asist. dr. Tomaž Požrl (UL FS), mag. Dušan Janjič (Robotina d. o. o.) in Barbara Viki Šubic ter Nives Čorak (Center arhitekture Slovenije)



Arhitekt Vurnik je bil tudi predan pedagog, zato Krajevna skupnost Radovljica k soustvarjanju Vurnikovih dni vsako leto povabi študente različnih fakultet, ki odstirajo nove poglede na delo Ivana in Helene Vurnik ter skozi poustvarjanje spoznavajo pomen slovenske arhitekturne dediščine. Letos so študenti, ki so sodelovali pri projektu, izbranim na javnem razpisu "Projektno delo za pridobitev praktičnih izkušenj in znanj študentov delovnem okolju 2022/23", ki ga sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Evropskega socialnega sklada, za Vurnikove dneve pripravili razstavo, triptih urbanih ponjav, zastavi ter videoprojkcijo.

Razstava je bila odprta od 1. do 30. junija v galeriji Šivčeva hiša na Linhartovem trgu 22, medtem ko je bila sočasno vsak večer na Vurnikovem trgu v Radovljici predvajana videoprojkcija, ki je bila v avgustu 2023, ko je trg veliko bolj živ – obiskujejo ga mladi in turisti –, uspešno ponovljena.

Razstava **Mesto nagovarja meščane. Vurnikovi vzorci v urbani komunikaciji** je nastala v sodelovanju študentov in mentorjev Naravoslovnotehniške fakultete, Fakultete za strojništvo, Fakultete za arhitekturo Univerze v Ljubljani, Fakultete za dizajn ter Centra arhitekture Slovenije in Robotine, d. o. o. Ob tej priložnosti so na Vurnikovem trgu v novem delu Radovljice pripravili videoprojkcijo tekstilnih vzorcev, ustvarjenih po izročilu zakoncev Vurnik, in ga na ta igrivi način povezali s kulturno dediščino. S ponjavo so mladi ustvarjalci želeli poudariti karakteristike glavnega Linhartovega trga v starem mestnem jedru in vanj pripeljati Vurnikove elemente. Prostorska postavitev intervencije nakazuje povezavo med Šivčevo hišo kot osrednjo hišo razstave in mestno palačo kot glavnim prostorom prireditve, hkrati pa prisotnim daje prijetno senco. Razgiban triptih ponjav bo, upamo, postal prepoznaven znak vsakoletnih Vurnikovih dni v Radovljici. Spremlja ga duet barvitih interaktivnih zastav s QR kodo, vpeljana kar v tekstilna vzorca, ki prihajata meščanom nasproti tudi po interaktivni poti.

Mestno okolje si prizadeva izboljšati kakovost življenja v mestih tako, da jih naredi učinkovitejša, odzivna, dinamična, trajnostna in prijazna do uporabnikov, katerim so namenjene tudi interaktivne javne umetniške instalacije, kjer uporabimo QR kode, aktuatorje in druge tehnologije za ustvarjanje zanimivejšega in prepričljivega doživetja.

Pripravila: prof. Marija Jenko



Povezava: <https://www.ntf.uni-lj.si/oto/news/vurnikovi-vzorci/>

Razstava zaključnega projekta ŽEP

Vzorci tkanin, oblikovani s tehniko ročnega tkanja, uporabljeni za žep

V sklopu predmeta Tkanine, ki se je izvajal v letnem semestru prvega letnika visokošolskega študijskega programa TOI, so študenti pri vajah z uporabo ročnih statev natkali tkanine, pri katerih so uporabili in združili pridobljeno teoretično, tehnološko in praktično znanje.

Pod mentorstvom prof. dr. Matejke Bizjak, doc. dr. Klare Kostajnshek in asist. Alenke More so nastale zanimive tkanine, ki so jih študenti uporabili za izdelavo žepov na torbah in srajcah.

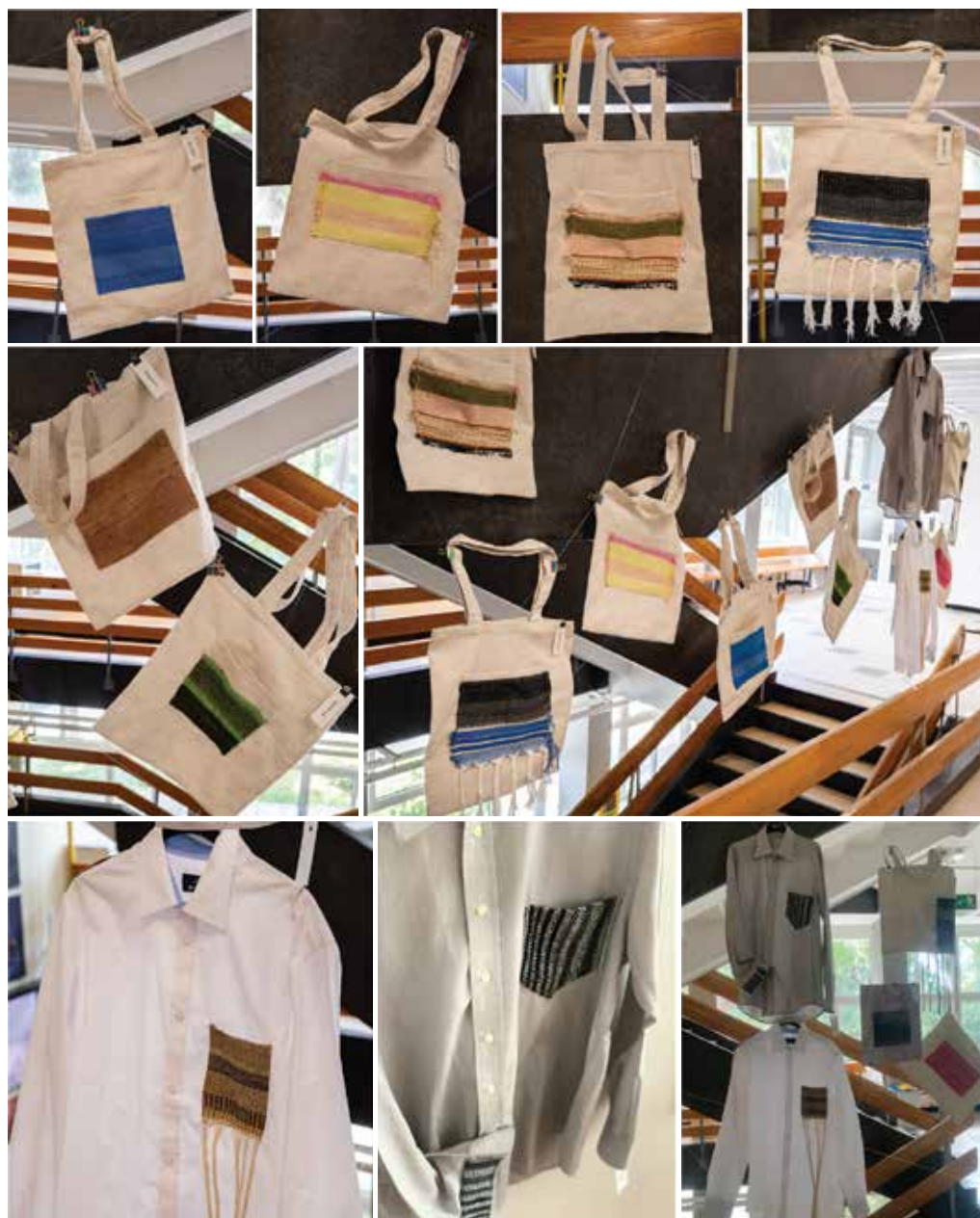


Foto: Uroš Batič, Klara Kostajnshek
Pripravila: doc. dr. Klara Kostajnshek

Modni dodatki Katje Bradač iz tekstilnih kompozitov

Katja Bradač je študentka Oblikovanja tekstilij in oblačil na Naravoslovnotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani. To študijsko leto zaključuje tretji letnik, naslednje leto pa, kot pravi, »bo čas absolventskega staža namenila izdelavi diplomskega dela in potovanjem«.

Študij ji je všeč, ker ima priložnost poskusiti več različnih smeri oblikovanja. Zanima jo veliko področij, a se bolj nagiba k oblikovanju oblačil kot tekstilij, saj je končala že Srednjo šolo za oblikovanje in fotografijo, smer Modno oblikovanje, kjer je vzljubila šivanje, modeliranje in krojenje. Tudi pri projektih tekstilij, npr. razvoju vzorcev, razmišlja, kako bi jih uporabila, povezala z oblačili v celoto, saj se ji zdi pomembno, da je končni izdelek uporaben in funkcionalen.

Sodelovala je že pri različnih fakultetnih projektih in razstavah, kot so Bienale tekstilne umetnosti, modna revija in prodajna razstava v Škucu. Oblačila šiva zase in za prijatelje. To so navadna in eksperimentalna oblačila, delala pa je tudi kostume. Pomembno se ji zdi, da je oblačilo nosljivo in vsakodnevno uporabno. Inspiracija za modne dodatke iz tekstilnih kompozitov je bil močvirski tulipan oziroma močvirska logarica (*Fritillaria melagris*), v Sloveniji zaščiten

po Uredbi o zavarovanih prosto živečih rastlinskih vrstah in kot prizadeta vrsta uvrščena na Rdeči seznam praprotnic in semenk. Še vedno jo ljudje ogrožajo z nabiranjem za šopke zaradi čudovitih cvetov v obliki zvona s šestimi listi škrlatno-rdeče barve z vzorcem šahovnice.

Nakit je izdelan iz tekstilnih kompozitnih laminatov. Katja Bradač je oblikovane vzorce z motivom močvirskega tulipana s pomočjo transfernega papirja prenesla najprej na blago in to nato laminirala z epoksidom. Iz laminatov je z laserskim žarkom izrezala nakit, pri čemer je sledila oblikam močvirskega tulipana. Oblike spominjajo na cvetove, liste in stebila rastline, vključila je šahovnico krogov, ki je vidna na cvetovih rastlin. S sestavljanjem izrezanih delov je izdelala trirazsežnostne oblike cvetov. Nastala je raznolika kolekcija nakita, posvečena čudovitemu močvirskemu tulipanu.

Razstavo v Mitnici pred stavbo Naravoslovnotehniške fakultete na Snežniški 5 v Ljubljani sta konec junija postavili prof. Marija Jenko in Mojca Košir, diplomirana oblikovalka tekstilij in oblačil (UN), mentorica pri izdelavi kompozitnih laminatov pa je bila izr. prof. dr. Tatjana Rijavec.



Avtorica fotografiji modelov z nakitom (sliki desno zgoraj in levo spodaj) je Nina Bradač.

Kolekcija nakita in torbic Almire Nemtsove na razstavi v Mitnici

Almira Nemtsova prihaja iz Kazahstana. Je poklicna novinarka z desetletno kariero na televiziji. Ob delu na televiziji se je začela zanimati za modo in razvijati svoj slog. Naučila se je šivati, vesti in oblikovati vzorce vezenin. Sprva je oblikovala in izdelovala oblačila in torbice le zase in za ozek krog znancev, kmalu pa so začela prihajati naročila. Njene kose so večinoma kupovale stranke, ki so cenile njene izvirne vzorce z anagrami in njeno trdo delo.

Almira danes živi v Sloveniji, kjer na Univerzi v Ljubljani, na Naravoslovnotekniški fakulteti, Oddelku za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje študira tekstilno in oblačilno inženirstvo. Tu je dobila nova znanja za razvoj svoje ustvarjalnosti, kar ji je odprlo nove priložnosti: na novo je začela ustvarjati nakit z epoksidno smolo in izvirne vzorce za tiskanje tekstilij. Te priložnosti so rezultat njenega študija na univerzi in podpore profesorjev, ki verjamejo v njeno željo po učenju kljub starosti in jezikovnim oviram.

Almira pravi: »Moja zgodba je zgodba o ustvarjalnosti, samorazvoju in premagovanju izzivov. Življenje je nepredvidljivo in včasih se moramo prilagoditi in spremeniti. Toda moja strast do ustvarjalnosti in priložnosti, ki so pred mano, me silijo, da se razvijam in ustvarjam edinstvene stvari. Vse to pomeni, da je ustvarjalnost nekaj neskončnega in da lahko, če imamo ambicije in sposobnosti, dosežemo velike višave v ustvarjalnosti.«

Almira je ponosna na svoje delo in na to, da lahko svoje ustvarjalne zamisli spremeni v resničnost.



Ročno izdelane torbice in nakit iz epoksidne smole so do konca avgusta razstavljeni v Mitnici pred stavbo Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje, na Snežniški 5 v Ljubljani.

Razstavo sta postavili prof. Marija Jenko in Mojca Košir, diplomirana oblikovalka tekstilij in oblačil (UN).

Študenti oblikovali na temo Odgovorna moda

Študenti študijskega programa Tehnologije tekstilnega oblikovanja Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru so oblikovali kolekcije oblačil na temo Odgovorna moda. Sodelovalo je 21 študentov, ki so s študijem trajnostnih praks in izzivov sodobne družbe na podlagi lastnega doživljanja teme oblikovali serijo različnih konceptov. Ti v svojih kreacijah prepletajo inovativne in unikatne, tehnološko izpopolnjene trajnostne rešitve. Nagovarjajo k uporabi naravnih materialov, pigmentov in barvil, k ponovni uporabi zavrženih oblačil in drugih netekstilnih materialov in k njihovi revitalizaciji v novih oblikah. Trajnostna načela zajemajo tudi multifunkcionalnost, ohranjanje lokalnih vrednot in kulturne dediščine. Individualna doživljanja teme pripovedujejo zgodbe oblik in se razgibano prepletajo skozi kreacije.

Modeli so bili predstavljeni na Mesecu mode v muzeju maja 2023, ki ga je že tradicionalno desetič organizirala Maja Hren Brvar, kustodinja v Pokrajinskem muzeju Maribor. Na modnih revijah so sodelovali dijaki treh srednjih šol in študenti treh fakultet.

Naloge, ki jih s kreativnimi izzivi dobivajo študenti oblikovanja v času študija, vplivajo na njihov odnos do izpostavljenе teme. Raznolikost tem razširi njihova znanja na različnih področjih dela, fokusirano raziskovalno delo ene tematike pa znanja poglobi, zato se senzibilnost do obravnavane teme poveča. Prav tako študente pritegnejo teme, ki temeljijo na izzivih trga ter odsevajo realno stanje na področju študija. Za študente je pomembno tudi vključevanje partnerjev

iz gospodarstva, kar razširi njihov pogled, znanja in kompetence za prihodnost. Tema Odgovorna moda je študente močno pritegnila, zato upamo, da bodo odgovorno oblikovali tudi v prihodnje, na lastni karierni poti.

Prav gotovo je raziskovanje trajnostnih praks pred leti zaznamovalo študentko Lucie Görlichovo, ki je svojo kariero začela graditi vzporedno z magistrskim študijem. V Mariboru uspešno trži v lastnem butiku Luci. Skozi nevtralne kreacije iz ekoloških tekstilnih materialov oblikuje modele oblačil, ki niso obremenjeni s trendi in so tudi zato aktualni daljši čas. Ob tem pa postavlja v ospredje tudi modele brez ostankov tekstilij pri krojenju. Predstavljeni modeli so plod raziskovanja v okviru magistrskega dela, s katerim je zaključila študij oblikovanja na Fakulteti za strojništvo (slika 1).

Redizajn je pogosta tema pri študentih oblikovanja, saj ponuja številne možnosti, poleg tega pa zavrženi modeli dobijo novo priložnost za ponovno uporabo. Da bi dobili večji nabor srajc in jeansa, smo se povezali s podjetjem Saubermacher komunala Murska Sobota d. o. o. Na podarjene modele srajc so študenti prvega letnika TTO pri predmetu Kreativna delavnica natisnili tekstilne vzorce (slika 2), ki so jih razvijali sami, prav tako pa so motive nadgradili in jih prišili na torbe. Študenti so kombinirali različne tehnike preoblikovanja tekstilnih površin s šivanjem, sitotiskom, zračno čipko, vezanjem in z uporabo drugih tehnik.



a)

b)

c)

Slika 1: Trajnostni modeli študentke Lucie Görlichove. Foto: Patrik Kociper



a)

b)

c)

č)

Slika 2: Redizajn srajc s potiskanimi vzorci s tehniko sitotisk, dela študentov prvega letnika: modeli (a) Ajle Garibovič, (b) Monike Muhič, (c) Kristjana Hercoga in (č) Nine Pintarič. Foto: Patrik Kociper

Tudi študentke drugega letnika so v okviru krovnne teme izbrale redizajn oblačil iz jeansa, ki so ga kombinirale z zavrženimi srajcami. Nastala je kolekcija oblačil, ki so jih na modni reviji dopolnjevale različne torbe prvih letnikov (slika 3).

Študenti tretjega letnika TTO so se teme lotili iz zelo različnih zornih kotov. Vera Šmarič (slika 4) in Ana Maria Varga (slika 5) sta oblikovali po dva modela kot redizajn iz jeansa. Z modeli poudarjata problematiko zavrženih oblačil.



a)

b)

c)

č)

Slika 3: Oblikovanje oblačil in torb: (a) oblačilo Maše Živko, torba Kristjana Hercoga, (b) oblačila Nives Munda, torba Tinkare Kramer, (c) oblačilo Nives Munda, torba Ane Zadavec, (č) oblačilo in torba spredaj Maše Živko, torba v roki Nike Levstik. Foto: Patrik Kociper



a)

b)

c)

č)

Slika 4: Redizajnirana modela študentke Vere Šmarič, ki sama nosi model hlač. Foto: Patrik Kociper



a) b) c) č)
Slika 5: Redizajnirana modela študentke Ane Marie Varga. Foto: Patrik Kociper

Ana Maria Varga pravi, da je njena kolekcija nastala »v čudovitem svetu trajnostne mode, kjer strast za ustvarjanje nečesa novega združuje zavest o onesnaževanju okolja in iskanju trajnostnih rešitev.« Vsa oblačila njene kolekcije so izdelana iz zavrženega jeansa (slika 5), ki jim je podaljšala življenjski cikel. Navdih je našla v globoko zakoreninjenem spoštovanju do našega planeta in z zavedanjem posledic, ki jih povzroča barvanje jeansa v okolju. Ana nadaljuje: »Z vsemi čustvi in strastjo sem se podala na pot ustvarjanja trajnostne mode, ki ne ogroža našega dragocenega okolja. Vsak kos kolekcije pomeni zavezanost odgovornemu ravnanju z viri in zmanjšanju ekološkega odtisa. Barvni odtenki oblačil v kolekciji so rezultat uporabe različnih zavrženih izdelkov iz jeansa. Vsak detajl je premišljeno zasnovan tako, da izrazi strast do ustvarjanja, obenem pa pripoveduje zgodbo o varovanju okolja. Moja kolekcija je odraz vizije boljše prihodnosti, kjer moda ni le način izražanja, temveč tudi instrument za spodbujanje trajnosti. Zavedamo se, da lahko vsakdo prispeva k pozitivnim spremembam in naše oblačilo postane simbol te premišljene izbire. Vsakič, ko oblečete kos iz kolekcije, nosite zgodbo zavesti in upanja. Ustvarjajmo spremembe, ki jih želimo videti v svetu mode.«

Maja Vita Onič je raziskovala barvanje tekstilij s kavo in vzorec kave uporabila na različnih delih oblačil in v različnih tehnikah (slika 6).

Z barvanjem tekstilij se je ukvarjala tudi Tina Zupančič, ki je preizkusila paleto različnih zdravih neškodljivih barv. Študentka pravi: »Kolekcija je razdeljena na kolekcijo oblek in korzetov, ki omogočajo prilagajanje na več velikosti. Z oblekami sem predvsem želela predstaviti naravno padanje tekstilij

in preproste oblike. Naravne materiale sem po številnih poskusih barvanja obarvala z jedilno, močno rdečo barvo, ki predstavlja vse intenzivne barve v naravi. Obleke so kombinirane s kolekcijo korzetov, ki so močno navdihnjeni iz industrijske mode in mode steam punk, kar je vidno v obliki korzetov in v njihovih čistih ravnih linijah. Korzet in nadkrilo sem obarvala v beli barvi z učinkom starane tekstilije. Ideja izhaja iz mode steam punk, ki ima veliko odtenkov rjave barve, dobljene z barvanjem z rjo. (slika 7).

Tinka Križman pravi o svojih modelih naslednje: »Odgovorna moda je zame način življenja z manj odpadki, ne le v vsakdanjem življenju, ampak v celotnem procesu proizvodnje oblačil, in črpanje idej iz narave in zgodovine. To seveda odpre popolnoma nov svet potencialnih modelov oblačil. Pri tem projektu sem se odločila, da bom navdih črpala iz narave. Vedno mi je bilo všeč, kako se barve mešajo in prelivajo v rožah, in to sem želela ponoviti v svojem dizajnu.« (slika 8).

Sara Šilak se je poigrala s principom multifunkcionalnosti v oblikovanju. Gumbi na večdelnih oblačilih omogočajo zapenjanje modelov na različne načine, in s tem pa se poveča možnost njihove uporabe v več kombinacijah (slika 9).

Valeryja Lyubchik izhaja iz Ukrajine in ravno kulturna dediščina njene dežele ter naravne tekstilije predstavljajo idejno zasnovo za kolekcijo oblačil z vezanimi motivi (slika 10a, 10b in 10c). Modele je predstavila tudi Lavra Stančić, ki je kombinirala črno in belo z zebraštim vzorcem (slika 10č).

Amadeja Prijatelj je o svojih modelih zapisala: »Glavna inspiracija kolekcije Call of Nature je bilo varovanje gozdov. Gozdovi so glavni vir kisika, ki



a)

b)

c)



č)

d)

e)

Slika 6: Razvoj kolekcije (a–c) in modeli z motivi kave študentke Maje Vite Onič (č–e).

Foto: Maja Vita Onič (a–c), Patrik Kociper (č–e)

ga ljudje potrebujemo za življenje, vendar se veliko ljudi na to ne ozira. Sekanje gozdov je velik problem, prav tako tudi onesnaževanje gozdov. V svoji kolekciji sem uporabila 100-odstotni lan, ki ni obdelan s kemikalijami in ni barvan. Onesnaženost gozda sem

ponazorila s črnim tilom in z “odpadkom” – delom pločevinke, imenovanim “sntntnt”, ki je našit na oblačilo, ter dodala bršljan, ki uprizarja življenje ne glede na okolje, v katerem je.» (Slika 11)



a)

b)

c)

č)

Slika 7: Študentka Tina Zupančič v svojih modelih. Foto: Patrik Kociper



Slika 8: Modela Tinke Križman. Foto: Patrik Kociper



Slika 9: Multifunkcionalni modeli Sare Šilak in študentka pri oblačenju pred modno revijo.
Foto: Patrik Kociper



Slika 10: Modeli študentke Valeryje Lyubchyk (a–c) in model Lavre Stančić (č).
Foto: Patrik Kociper



d) e)
Slika 11: Modeli *Call of Nature* študentke Amadeje Prijatelj
in Amadeja pri oblačenju modela (foto: Patrik Kociper)

Sodelovale so študentke in študent študijskega programa Tehnologije tekstilnega oblikovanja Ajla Garibović, Lejla Geci, Kristjan Herzog, Tinkara Kramer, Tinka Križman, Nika Levstik, Valeryja Lyubchik, Monika Muhič, Nives Munda, Maja Vita Onič, Nina Pintarič, Amadeja Prijatelj, Tamara Rakulj, Lavra Stančič, Sara Šilak, Vera Šmarić, Ana Maria Varga, Ana Zadavec, Tina Zupančič in Maša Živko. Svojo kolekcijo je predstavila tudi študentka Lucie Görlichová, ki je v preteklem mesecu s svojo kolekcijo zaključila magistrski študij in svoje modele

že trži v lastnem butiku Luci, katerega koncept temelji na trajnostnih oblačilih.

Študentke in študenta so skozi oblikovanje in razvoj modelov vodile mentorice izr. prof. dr. Sonja Šterman, izr. prof. dr. Andreja Rudolf in viš. pred. mag. Silva Kreševič Vraz. Tehnično podporo je nudila Sanja Veličković, inž. tekst. konf. tehnol.

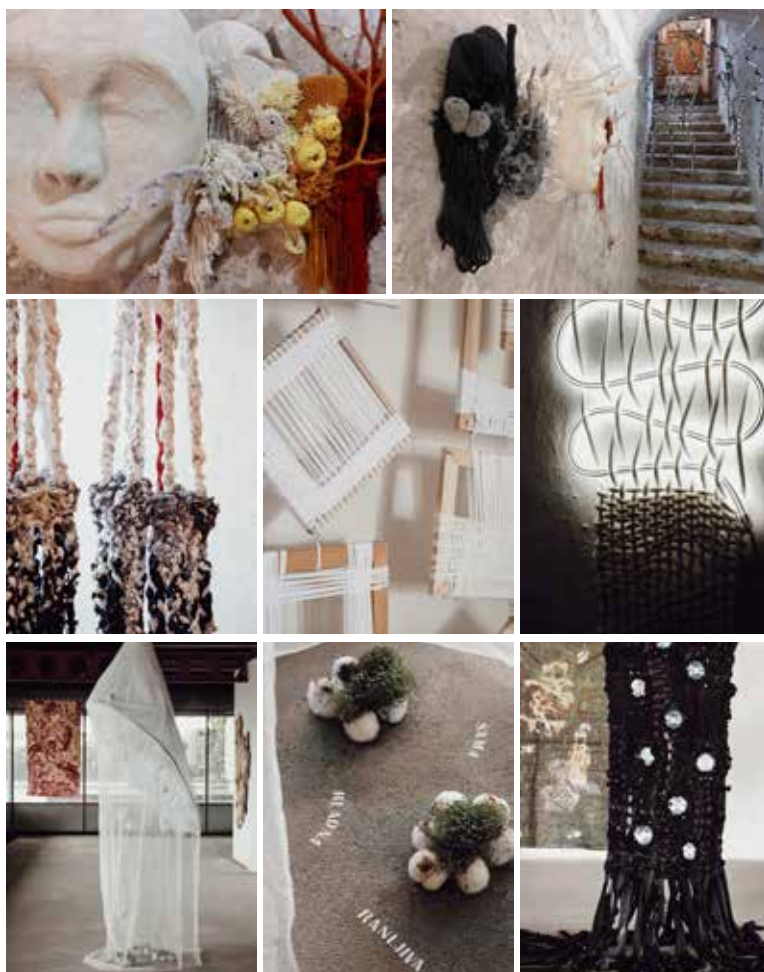
*Prispevek so pripravile izr. prof. dr. Sonja Šterman,
izr. prof. dr. Andreja Rudolf
in viš. pred. mag. Silva Kreševič Vraz.*

Tekstilna dela Fakultete za dizajn na drugem bienalu tekstilne umetnosti BIEN 2023

Na bienalu tekstilne umetnosti BIEN 2023, ki od 31. maja do 10. avgusta 2023 poteka v Kranju, s spremljevalnimi razstavami pa tudi v Škofji Loki, na Jesenicah in v Novi Gorici, se predstavlja 75 umetnic, umetnikov in kolektivov, 11 samostojnih in 18 skupinskih razstav študentov ter 19 sodelujočih na simpoziju BIEN. Kot so zapisali organizatorji bienala, Bien skozi tekstilno umetnost, oblikovanje in krajinsko umetnost razmišlja o dediščini, ohranjanju in trajnosti. V obliki razstav, sodelovalnih umetniških povezav, delavnic in strokovnega programa BIEN razvija platformo za raziskovanje tekstilne kulture in umetnosti. Črpa iz biološke, geološke in arheološke danosti prostora, okolja, identitet, industrijske kulture in tradicionalnih znanj ter oblikuje nove, sodobne izraze. Letošnja osrednja tema bienalne razstave je sonce, ki je na različne načine interpretirano v tekstilnih in drugih delih številnih umetnikov in tudi študentov Fakultete za dizajn, samostojnega visokošolskega zavoda.

Na Bienu 2023 so v Kranju in Škofji Loki razstavljena tekstilna dela študentov Fakultete za dizajn iz smeri Moda in tekstilije, Notranja oprema, Vizualne komunikacije in Dizajn management,

ki so jih ustvarjali pod mentorstvom doc. Jane Mršnik, izr. prof. Tanje Devetak, doc. Tamare Hajdu, doc. Almine Duraković Korošec in višje predavateljice Martine Šušteršič.



Slika 1: Prostorske tekstilije študentov tretjega letnika in magistrske študentke smeri Moda in tekstilije (a – Eva Glavan in b – Ana Omahen (klet Mesne hiše v Kranju), c – Marija Stojkowska (stolp Loškega muzeja na Loškem gradu), d – Lara Turnšek in Leana Štasny Kernjus (kavarna Layerjeve hiše v Kranju), e in f – Eva Rogl Mežnar in g – Karin Golobič (3. nadstropje, Globus, Kranj); foto: Maša Pirc/ BIEN 2023, Jana Mršnik)

V Kranju (tretje nadstropje Globusa, klet Mestne hiše in kavarna Layerjeve hiše) in Škofji Loki (stolp Loškega muzeja na Loškem gradu) se s projektom **Prostorska tekstilija** pod mentorstvom doc. Jane Mršnik predstavljajo študentke tretjega letnika in magistrska študentka smeri Moda in tekstilije. Mentorica doc. Jana Mršnik poudarja, da sta reciklaža in nadciklaža tekstilnih odpadkov v zadnjih letih postali pomembna in zaželena trajnostna elementa pri oblikovanju in izdelavi tekstilnih izdelkov. Študentke so na temo sonca raziskovale različne tehnike snovanja prostorskih tekstilij, tako klasične kot popolnoma eksperimentalne, odpadne tekstilne kose pa kombinirale tudi z drugimi materiali. Vsak izdelek je avtorčin osebni zapis in njena lastna interpretacija pomena sonca, ki se prek intimnih izpovedi odraža na različnih, tudi simbolnih ravneh.

Narava s svojo živostjo je bila izhodišče za oblikovanje tekstilnih vzorcev, katerih osnovni namen je uporaba v prostoru. Vzorci so zasnovani na avtorskih fotografijah, ročnih risbah in kolažiranjih, ki so jih študenti digitalno preoblikovali v barvite predloge za digitalni tisk. Tekstilni vzorci, ki so jih pod mentorstvom doc. Jane Mršnik oblikovali študenti smeri Moda in tekstilije in Dizajn management, so predstavljeni v Kranju na razstavi **Življenje oblik**, in sicer v dveh delih: kot slike na steklenem vhodu stavbe Globus in kot tekstilne gamaše mestnih dreves, ki usmerjajo korak k razstavam bienala.

V Turistično-informativnem centru (TIC Kranj), Layerjevi hiši in Medprostoru Layerjeve hiše v Kranju ter dnevnem prostoru Loškega muzeja v Škofji Loki so razstavljena **avtorska tekstilna svetila**, ki so jih pod mentorstvom doc. Jane Mršnik in doc. Tamare Hajdu oblikovali študenti drugega letnika smeri Moda in tekstilije ter Notranja oprema. Osrednja tema raziskovanja Učenje z naravo je študente vodila pri oblikovanju sodobnih, lasersko izrezanih tekstilnih svetil, izdelanih iz ognjevarnega tekstilnega materiala Trevira CS. Elementi izrezanih čipk povzemajo vsebine letnih časov. Svetila so poklon jeseni, ki naj bi kot letni čas zaradi globalnega segrevanja počasi izginjala.

V Medprostoru Layerjeve hiše v Kranju so pod mentorstvom doc. Jane Mršnik predstavljena tekstilna dela študentov smeri Moda in tekstilije, Notranja oprema, Dizajn management in Vizualne komunikacije. **Sončni tisk** ali cianotipija je vrsta rezervnega vzorčenja, pri katerem kemikalije, nanesene na površino, reagirajo s sončno svetlobo. Ime izhaja iz značilne modre barve, ki nastane po izpostavitvi UV-svetlobi. Študenti so raziskovali različne načine ustvarjanja motivov, pri katerih so izhajali bodisi iz ročne risbe bodisi iz fotografije. Izhodišča so črpali pretežno iz svojih osebnostnih karakteristik, motive pa digitalno pretvorili v ustrezne predloge za vzorčenje na tekstil. Nastali tekstilni kosi predstavljajo osebne, včasih preišljene, večkrat pa tudi spontane in nepričakovane likovne zapise.



Slika 2: Tekstilni vzorci za prostor študentov drugega in tretjega letnika ter magistrske študentke, razstavljeni pred vhodom v Globus (a) in kot tekstilne gamaše na drevesih v Kranju (b in c); foto: Maša Pirc/ BIEN 2023



Slika 3: Tekstilna svetila študentov drugega letnika smeri Notranja oprema ter Moda in tekstilije;
foto: Maša Pirc/ BIEN 2023



Slika 4: Tekstilna dela v tehniki sončnega tiska razstavljeni v Medprostoru Layerjeve hiše v Kranju;
foto: Maša Pirc/ BIEN 2023, Jana Mršnik

S tekstilnimi formami **Lost#But#Not#Found**, izdelanimi v tehniki kvačkanja, so pod mentorstvomizr. prof. Tanje Devetak v tretjem nadstropju Globusa v Kranju predstavljena dela študentov prvega letnika smeri Moda in tekstilije. Kvačkanje je rokodelska tehnika, ki zaradi narave snovanja ustvarjalcu omogoča sprotno prilagajanje oblike konceptualni zasnovi brez posebnega načrtovanja oblikovalskega procesa. Eksperimentalne tekstilno-oblečilne forme so izhajale iz preproste oblike črke T, povzete po ploskovnem izrisu majice T-shirt. Koncepti oblikovalskih zasnov temeljijo na raziskovanju pomena sonca v abstraktnem simbolnem kontekstu, kot so npr. črne

luknje in nastanek Sonca, poškodbe na koži zaradi vpliva sonca, religije idr. Študenti prvega letnika smeri Moda in tekstilije se pod mentorstvomizr. prof. Tanje Devetak in gostujoče profesorice Ljiljane Petrovič v Globusu predstavljajo še s projektom **Vsi drugačni, _Vsi enakopravni**. Konceptualna zasnova oblečilnih form izhaja iz kratkega zbiranja in soočenja idej in snovanja na inspirativni podlagi desetih besed: žalost, ptice, ljudje, lakota, meja, strah, vojna, selitev, pobeg in družina. Študenti so z mešanimi tehnikami besede prenesli v vizualne oblikovalske prispodobne in ustvarjene forme, ki se opirajo na načelo ničnega odpadka.



Slika 5: Tekstilne forme **lost#but#not#found** v tehniki kvačkanja študentov prvega letnika smeri Moda in tekstilije, razstavljene v 3. nadstropju Globusa v Kranju; foto: Maša Pirc/ BIEN 2023



Slika 6: Konceptualne oblečilne forme **vsi drugačni, _vsi enakopravni** študentov prvega letnika smeri Moda in tekstilije, razstavljene v 3. nadstropju Globusa v Kranju; foto: Maša Pirc/ BIEN 2023



Slika 7: Potiskana tekstilna dela **moj NEB svet** študentov drugega letnika smeri Moda in tekstilije, razstavljeni v 3. nadstropju Globusa v Kranju; foto: Maša Pirc/ BIEN 2023

S potiskanimi tekstilnimi deli **moj NEB svet** se pod mentorstvom doc. Almine Duraković Korošec in izr. prof. Tanje Devetak v tretjem nadstropju Globusa v Kranju predstavljajo študenti drugega letnika smeri Moda in tekstilije, ki so abstraktne vzorce razvijali neposredno na belih tekstilnih površinah. Izdelke so oblikovali iz papirja ter jih večplastno nanašali na površino. Eksperimentalnost kolorita je izhajala iz naključnega preizkušanja mešanja pigmentov in njihovega prenosa na tekstilijo ter raziskovanja različnih nosilcev pri ročnem tiskanju s siti.

S stolom **Sonce** se pod mentorstvom doc. Jane Mršnik v tretjem nadstropju Globusa v Kranju predstavljata študentki drugega letnika smeri Notranja oprema, ki sta kovinsko ogrodje odslužene mizice preoblikovali v uporaben naslanjač. Rumena vrstica ilustrira sončne žarke, ki se v tehniki tkanja prepletajo skozi kovinsko konstrukcijo ter ustvarjajo mehko in toplo tekstilno prevleko.

V parku Loškega muzeja v Škofji Loki so pod mentorstvom višje pred. Martine Šušteršič razstavljeni tekstilne instalacije **Refleksije** študentov prvega in drugega letnika smeri Moda in tekstilije, ki so raziskovali odnose med različnimi tekstilnimi materiali in tradicionalnimi ročnimi tehnikami, značilnimi za slovenski prostor. Mentorica poudarja, da jih je Sonce kot glavna inspiracija navdihovalo pri izdelavi del večjega formata, kjer se prepletajo različne ročne tehnike, odprti in zaprti medprostori, negativni in pozitivni itd. Makramé, tkanje, kvačkavanje, pletenje in polstenje dajejo širok spekter različnih tekstur, od zaprte površine, nežne čipke, grobe in debele teksture, videza fine pajkove mreže, teže, do lahkotnosti in prosojnosti. Refleksije, ki nastajajo ob presevanju in plastenju del ter pronicanju sončne svetlobe skozi njih, so svojevrsten odsev doživetja različnih vplivov sonca na človeka in okolje skozi oči študentov.



Slika 8: Stol **Sonce**, razstavljen v tretjem nadstropju Globusa v Kranju; foto: Jana Mršnik



Slika 9: Tekstilne instalacije Refleksije študentov prvega in drugega letnika smeri Moda in tekstilije, postavljene v parku Loškega muzeja v Škofji Loki; foto: Maša Pirc/ BIEN 2023

Poleg razstavnega programa so v sklopu bienala potekali še spletni pogovori z umetniki, simpoziji, okrogle mize, delavnice in številni drugi dogodki. Program, razstave in drugi dogodki bienala BIEN 2023, ki je potekal v organizaciji Layerjeve hiše Zavoda Carnica, Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani

in Fakultete za dizajn, samostojni visokošolski zavod ter v soorganizaciji še drugih institucij in partnerjev, so objavljeni na spletni strani: <https://layer.si/bien/>.

*Pripravili izr. prof. dr. Damjana Celcar
in doc. Jana Mršnik.*

Predstavitev oblačil za šport in prosti čas na modni reviji MODA IN MLADI v sklopu »Meseca mode v muzeju« v Pokrajinskem muzeju Maribor

Študenti Fakultete za dizajn, samostojnega visokošolskega zavoda, so se 25. maja 2023 z oblačili za šport in prosti čas ter torbami diplomantke Tine Vraneš predstavili na modni reviji **MODA IN MLADI v Pokrajinskem muzeju Maribor**, ki je potekala v sklopu **MESECA MODE V MUZEJU**.

Študenti drugega letnika in absolventka smeri Moda in tekstilije so pod mentorstvom izr. prof. dr. Damjane Celcar in s strokovno pomočjo Lidije Rotar oblikovali in razvili oblačila, namenjena za različne športne dejavnosti in prosti čas, kot so pilates, fitnes, joga, boks, ritmična gimnastika, balet in plavanje. Pri razvoju oblačil za šport in prosti čas so raziskovali oblačilne detajle in tekstilije, ki so jih oplemenitili z digitalnimi avtorskimi vzorci ali izdelali s pletenjem. Od oblačil za šport in prosti čas se namreč poleg mo-

dnosti pričakuje tudi funkcionalnost, zato sta izbor tekstilije in počutje, ki ga dajejo taka oblačila, izjemno pomembna. Predstavitev oblačil so na modni reviji študenti popestrili s torbami diplomantke Tine Vraneš in čevlji Deichmann.

Sodelujoči študenti: Martina Vogel, Nina Treven, Ajlana Džafić, Ulla Podnar, Armin Ferizović, Gaja Zadravec in Nagaya Florjan-Gorjup.

Pripravila izr. prof. dr. Damjana Celcar.



a)



b)



c)



č)



d)



e)

Slika 1: Oblačila za šport in prosti čas, predstavljena na modni reviji Moda in mladi: a) Martina Vogel, b) Gaja Zadravec, c) Nina Treven, č) Ulla Podnar, d) Ajlana Džafić, e) Nagaya Florjan-Gorjup. Foto: Igor Porekar, arhiv Pokrajinski muzej Maribor

Priznanje DOS Daljnogled 2022 in Rozmanovo priznanje študentki Fakultete za dizajn

Študentka modnega in tekstilnega oblikovanja s Fakultete za dizajn Manca Udovič je prejela priznanje Daljnogled Društva oblikovalcev Slovenije (DOS) za leto 2022 in Rozmanovo priznanje Fakultete za dizajn za oblikovalske dosežke.

Manca Udovič je študentka smeri Moda in tekstilije in je v šolskem letu 2021/2022 z odliko zaključila 3. letnik študija. Odlikujejo jo minimalistično oblikovanje, natančnost izdelave in premišljen izbor materialov. Z zaključno kolekcijo ženskih oblačil Iluzija mehkbne prihodnosti, ki jo je oblikovala pod mentorstvom izr. prof. Matee Benedetti in izdelala s strokovno pomočjo Lidije Rotar, se je uvrstila v finale natečaja Stylo 2022 in se oktobra 2022 predstavila na modni reviji STYLO 2022 v Kopru. S kolekcijo oblačil se je v času od 11. oktobra do 6. novembra 2022 predstavila na pregledni razstavi izbranih del študentov Fakultete za dizajn Ustvarjalni prepleti 2021/2022 v Galeriji Društva likovnih umetnikov Ljubljane (DLUL) v Ljubljani. Za isto kolekcijo oblačil je prejela priznanje Daljnogled Društva oblikovalcev Slovenije (DOS) za mlado oblikovalko v starosti do 30 let. Njena kolekcija oziroma modna zgodba je bila izbrana tudi za objavo v reviji Gloss (december 2022). Na oblikovalskem izzivu programa Ekošole je Manca Udovič v letu 2022 prejela priznanje za zasnovano oziroma oblikovanje trajnostne rešitve Unikatno oblačilo iz odsluženih moških oblek. Unikatno oblačilo je bilo aprila 2022 predstavljeno na modni reviji Fakultete za dizajn v sklopu ljubljanskega tedna mode – LJFW 2022.

»Elegantna kolekcija ženskih oblačil Iluzija mehkbne prihodnosti je domišljena združitev elementov arhitekture in modnega oblikovanja. V zahtevnih in hkrati skrbno in natančno ukrojenih oblačilnih kosih se ukrivljene, mehke linije kompaktne poliesterne tkanine premišljeno izmenjujejo z nevsiljivo strogimi, ravnimi linijami pliseja. Kolekcija je oblikovana s prefinjenim občutkom za eleganco, detajle in celovitost ter izdelana z veliko mero potrpežljivosti, jasnosti in odločnosti. Posrečena likovna artikulacija vizije robotizirane in tehničirane prihodnosti, kjer se strogi geometrijski elementi zmeščajo v udobje nosljivosti, izkazuje avtoričin občutek za sodobno modno oblikovanje in hkrati otipljivo avtorsko noto. Prepričljiva, dodelana, oblikovalsko domišljena in zrela kolekcija ženstvenih oblačil, katerih izčiščene in hkrati drzne estetike se ne bi razveselili le na razstavah, temveč tudi v oblačilnih trgovinah.« Utemeljitev



priznanja Daljnogled za kolekcijo Iluzija mehkobne prihodnosti, ki jo je zapisala doc. Jana Mršnik, in dosežki študentke dokazujejo, da je Manca Udovič perspektivna mlada oblikovalka, ki si zasluži pohvalo in priznanje. Za svoje oblikovalske dosežke je na Fakulteti za dizajn januarja 2023 prejela Rozmanovo priznanje.

*Prispevek pripravili izr. prof. dr. Damjana Celcar
in doc. Jana Mršnik.*



*Slika 1: Nagrajena kolekcija oblačil Iluzija mehkobne prihodnosti študentke Mance Udovič.
Foto: Manca Udovič, modna zgodba za revijo Gloss.
Mentorica modnega editoriala:
višja pred. Tea Hegeduš. Objava v reviji Gloss,
december 2022*



AddTex

Spodbujanje industrijskih digitalnih in zelenih inovacij v napredni tekstilni industriji z novimi pristopi k učenju in usposabljanju
Advancing industrial digital and green innovations in the advanced textile industry through innovation in learning and training

1 Uvod

Projekt AddTex [1], referenčna številka projekta 101056303, ki traja od julija 2022 do junija 2025, izvaja podjetje Titera d.o.o. (www.titera.tech/sl/) v sodelovanju z dvanajstimi partnerskimi organizacijami iz desetih evropskih držav (Portugalska, Španija, Nemčija, Češka republika, Italija, Grčija, Romunija, Švedska in Irska) (slika 1).

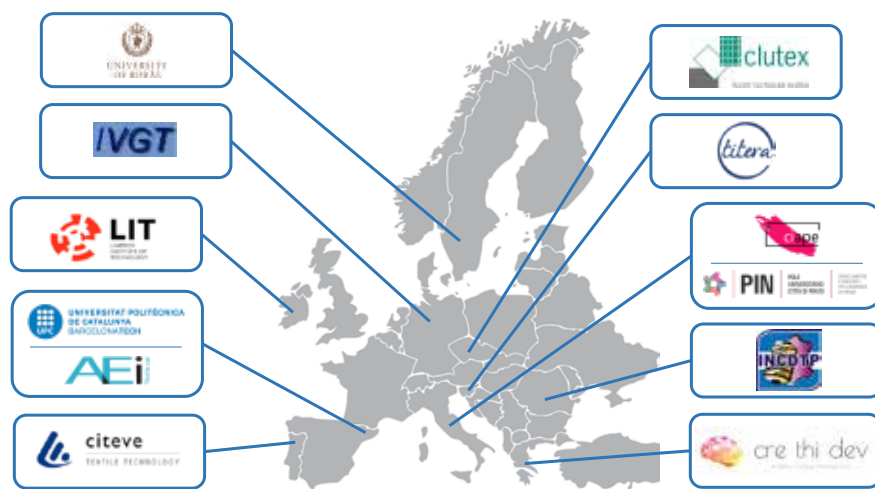
Cilj projekta Addtex je prepoznati in povezati potrebe tekstilnih podjetij ter poklicnih in visokošolskih izobraževalnih institucij pri vzpostavljanju sodelovanja v spodbujanju inovacij ter digitalnih in zelenih spretnosti za potrebe novih trgov.

Povpraševanje po znanjih, usmerjenih v zelene, digitalne in pametne tehnologije, se povečuje, zato sta ozaveščanje in povezovanje med ključnimi akterji, od študentov do podjetij, izjemno pomembna. Projekt je usmerjen v ustvarjanje pretoka znanja za zagotavljanje prihodnosti evropskega socialno-ekonomskega tekstilnega okolja.

2 Cilj projekta AddTex

Napredni tekstilni materiali so tematika, kateri v okolju tekstilne panoge namenjamo čedalje več pozornosti. So izjemno močan del tekstilnega in oblačilnega ekosistema in imajo velik tržni potencial. Inovacije na tem področju so ključnega pomena za graditev odpornosti in konkurenčnosti evropskega tekstilnega trga, na katerega pomen nas je opozorila tudi pandemija covida 19. Posodobitev digitalizacije in naložbe v zelene inovacije sta glavna trenda, prek katerih lahko dosežemo izboljšanje trajnosti v panogi, vzporedno pa upoštevamo tudi podnebne spremembe.

Spremembe na področju digitalizacije vključujejo uvažanje umetne inteligence (AI), strojno učenje (Mach. Learn.), napredno analitiko in obdelavo podatkov ter hitro prilagajanje digitalnih spretnosti posameznika. Znanja s teh področij in implementacija digitaliziranih procesov delovanja bodo vplivali na stopnjo sposobnosti in odpornosti evropske tekstilne industrije. Rezultati študij, izvedenih v okviru preteklih evropskih projektov [2, 3], kažejo splošno pomanjkanje



Slika 1: Sodelujoči partnerji pri projektu Addtex

strokovnega znanja digitalnih orodij, ki presega jo uporabo tradicionalnih programov za upravljanje stikov s strankami (CRM) in za načrtovanje razvoja podjetij (ERP) v majhnih in srednjih podjetjih. Projekt je zasnovan v skladu s strateškimi nalogami akcijskega načrta za digitalno izobraževanje (2021–2027) [4], saj se v njem poskuša upoštevati potrebe po vključevanju študentov, učiteljev in akademikov v izobraževalnih institucijah in vodilnih kadrov v tekstilni industriji, da stopimo na pot digitalne, zelene in pametne preobrazbe.

Prednostna naloga EU zdaj in v bližnji prihodnosti je upoštevanje okoljskih in podnebnih sprememb. Celoten tekstilni sektor bo v prihodnjih letih občutil pritiske za spremembo delovanja, da bodo čim bolj usklajeni z evropskim zelenim dogovorom (EU Green Deal). Projekt prepoznava in spodbuja uporabo inovativnih praks, da bi na eni strani študenti in učitelji, na drugi strani pa zaposleni v tekstilni industriji lahko postali resničen vir sprememb. Čeprav trajnost in z njo povezane teme dobivajo čedalje večji pomen, žal veliko podjetij še vedno ne izkoristi digitalnega potenciala pri načrtovanju novih proizvodov in nabavi vhodnih surovin, da bi končni izdelki lahko bili čim bolj trajnostno naravnani.

Projekt je usmerjen v prepoznavanje potreb po specifičnih znanjih v tekstilni industriji in prepoznavanju trenutnih učnih vsebin v izobraževalnih institucijah za razvoj digitalnega vozlišča, na katerem bodo dostopni učni moduli različnih znanj in spretnosti. Namen platforme je hiter pretok znanja in veščin med industrijo in akademskimi skupnostmi. Cilj platforme je zagotoviti možnost direktnega pretoka veščin, ki so potrebne za industrijo v povezavi s konkretnimi inovacijami na področju naprednih tekstilnih materialov ter digitalnih prehodov na zelene in pametne tehnologije.

Razvoj spletnih učnih modulov (Massive Open On-line Course – MOOC) bo omogočal izobraževanje in usposabljanje na podlagi prednostnih znanj, potrebnih za zaposlene v tekstilnem sektorju. Izobraževalne vsebine bo mogoče uporabljati tudi po izteku projekta.

3 Vloga podjetja Titera v projektu AddTex

Za prepoznavanje stopnje zelenih, pametnih in digitalnih tehnologij in procesov v slovenskih tekstilnih podjetjih smo v podjetju Titera izvedli spletne inter-

vjuje s predstavniki slovenskih tekstilnih podjetij. Z intervjuji naj bi ugotovili, kako slovenska tekstilna podjetja razumejo pojme zeleno, pametno in digitalno, pozneje pa tudi, kako, in če sploh, so tovrstne tehnologije, procesi in materiali implementirani v delovanje in poslovanje podjetij.

Raziskava je pokazala, da je večina slovenskih tekstilnih podjetij premajhnih, da bi izkazovala potrebo po implementaciji programov na podlagi umetne inteligence, programov za napredno obdelavo in analitiko poslovnih podatkov, argumentirano realnost in popolno robotizacijo proizvodnih procesov. Kljub temu pa investirajo v programe, materiale in procese znotraj zelenega, pametnega in digitalnega, če so potrebe prepoznane in investicije smotrne. Slovenska tekstilna podjetja so usmerjena v uporabo certificiranih materialov, iščejo alternativne možnosti ravnanja z odpadki in prehajajo s fosilnih goriv na bolj zeleno energijo. Vlagajo tudi v raziskave materialov in postopkov v zvezi s svojim primarnim področjem dela, da bi izumila boljše, okolju varnejše in ekonomsko učinkovitejše materiale. Na digitalnem področju podjetja uporabljajo različne računalniške programe za učinkovitejšo komunikacijo med različnimi oddelki v podjetju, kot so prodaja-inventar, laboratorij-proizvodna linija itd. Nekatera podjetja uporabljajo t. i. konfiguratorje, 3-D programe, s katerimi izboljšajo uporabniško izkušnjo in ponudijo možnost personaliziranih izdelkov, druga uporabljajo programe na podlagi umetne inteligence za pridobivanje natančnih receptur določenih barvnih odtenkov materialov. Na področju pametnega pa podjetja poznajo programe, ki so trenutno dostopni na trgu, vendar ne čutijo potrebe po njihovi implementaciji in uporabi. Podjetja so seznanjena s pametnimi materiali in tekstilnimi senzorji, vendar njihovi ciljni odjemalci ne kažejo potrebe po tovrstnih izdelkih. Nekatera podjetja so uvedla računalniško vodene stroje za rezanje in krojenje, robote Dos&Dye (za avtomatizirano proizvodnjo barvnih tekstilnih vzorcev) in t. i. lean tools za pomoč pri optimiziranju delovnih procesov, katerih namen je povečanje donosnosti in produktivnosti.

Poleg prepoznavanja potreb po znanjih in profilih ljudi, ki jih izkazujejo tekstilna podjetja, smo tovrstna vprašanja naslovili tudi na izobraževalne institucije, da bi ugotovili, ali trenutni učni kurikulumi sovpadajo s potrebami trga.

Ugotovili smo, da izobraževalne ustanove izobražujejo študente na področjih zelenega (recikliranje, ekološki materiali, zaprti sistemi) digitalnega (pa-

metno oblikovanje izdelkov, računalniški programi) in pametnega, vendar se zavedajo, da vsi programi in oprema, ki jih uporabljajo v učnih procesih, niso najmodernejši in v koraku s tem, kar industrija trenutno uporablja. Kljub temu pa dodiplomski študenti pridobivajo osnovna znanja z omenjenih področij. Da bi ustvarilo prostor za konstruktivno razpravo, prenos izkušenj, informacij in opazanj, je podjetje Titera v sklopu projekta Addtex organiziralo spletni dogodek Living Lab, srečanje posameznikov iz izobraževalnih institucij in slovenskih tekstilnih podjetij. Da smo spletno srečanje uspešno organizirali, smo kontaktirali 34 posameznikov iz slovenskih tekstilnih podjetij in več kot 50 posameznikov iz

izobraževalnih institucij. Spletnega dogodka se je udeležilo dvanajst posameznikov iz devetih tekstilnih podjetij in osem posameznikov iz treh različnih izobraževalnih institucij. Spletni dogodek je odprl prostor za konstruktivno razpravo med podjetji in izobraževalnimi institucijami, da so lahko prisluhnili drug drugemu in neposredno prišli do informacij, kaj industrija potrebuje ter kaj izobraževalne ustanove ponujajo, kje oboji vidijo pomanjkljivosti ali priložnosti in ali so naklonjeni morebitnemu sodelovanju v prihodnosti. Posameznike smo pozvali, da razkrijejo svoja opazanja glede prepoznavanja obstoječih znanj in potreb tako na trgu dela kot v izobraževalnih procesih (preglednica 1).

Preglednica 1: Kompetence in potrebe industrije in izobraževalnih institucij, prepoznane v pogovoru na dogodku Living Lab

Kompetence, ki jih izkazujejo mladi		Kompetence, ki mladim primanjkujejo	
Industrija / Zeleno: Mladi imajo znanja o novih materialih (reciklirani materiali, ekološke surovine).	Izobraževalne institucije: Nadgradnja znanja sledi na magistrskem študiju.	Industrija: Potreba po poznavanju in nadgradnji standardov kakovosti, pomanjkljivo poznavanje terminologije, mladi ne kažejo želje po pripadnosti podjetju.	Industrija predlaga: Dodatno usposabljanje za zaposlene v podjetju. Podjetja izkazujejo velike potrebe na področju reciklaže in ravnanja z odpadki.
Industrija/ Digitalno: Mladi izkazujejo znanja s področja statističnih metod in analitične obdelave podatkov.	Izobraževalne institucije/ Digitalno: Kaže se potreba po učenju in vpeljavi novih računalniških programov na področju tekstilstva.	Industrija: Pomanjkljivo znanje na področju digitalizacije.	Izobraževalne institucije predlagajo: Uporaba računalniških programov kot obveznih učnih elementov s poudarkom na uporabi osnovnih digitalnih orodij.
Industrija/ Pametno: Glede na delovno področje - vpeljava novih delovnih strojev v obstoječe učne sisteme in pričakovanja, da jih ljudje lahko upravljajo.		Industrija: Med mladimi prepoznavajo pomanjkanje samoiniciativnosti, fleksibilnosti in splošno nezainteresiranost za socialne dogodke in družbeno stanje.	Izobraževalne institucije predlagajo: Potrebe po interdisciplinarnosti, ki študente vključuje v različne projekte.
Izobraževalne institucije: Študenti izkazujejo interes za sodelovanje z industrijo.	Izobraževalne institucije: Študenti so seznanjeni z osnovami vseh treh področij.	Izobraževalne institucije: Želja po boljšem povezovanju in sodelovanju med industrijo in akademsko skupnostjo (oblike praks in štipendij za študente).	Industrija predlaga: Ni možnosti za štipendije, vendar so odprti za studentsko prakso.
		Izobraževalne institucije: Problematika zaposlovanja mladih doktorjev znanosti.	Industrija pojasnjuje: Vstopna plača mladega doktorja znanosti je visoka, praktičnih izkušenj dela v industriji pa ni. Težava so visoka izhodiščna izplačila plač.
		Industrija: Kritično pomanjkanje tekstilnih delavcev.	Izobraževalne institucije: Pomanjkanje zanimanja za področje tekstilstva se kaže v nizkem vpisu na študijske programe.

4 Sklep

Vključevanje Slovenije v tovrstne projekte je pomembno, saj tako krepimo povezovanje s tekstilnimi klastri po Evropi, ciljno težimo k prepoznavanju potreb slovenske tekstilne industrije ter prek projektnih aktivnosti povezujemo industrijo in izobraževalne institucije za krepitev tovrstnih povezav in ustvarjanje novega izobraževalnega prostora.

S sodelovanjem pri projektu ADDtex smo se vključili v prenovo izobraževalnih programov na področju tekstilnih tehnologij, kjer se v ospredje postavljajo pametne, digitalne in zelene tehnologije. Dolgoročno sodelovanje vidimo tudi v krepitvi povezovanja s poslovnimi partnerji zunaj projektnega konzorcija.

Projekt Addtex (Spodbujanje industrijskih in zelenih inovacij v napredni tekstilni industriji z novimi pristopi k učenju in usposabljanju), referenčna številka projekta: 101056303, sofinancira Evropska unija.

Viri

1. Advancing industrial digital and green innovations in the advanced textile industry through innovation in learning and training [dostopno na daljavo]. Addtex [citirano 20. 1. 2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<https://www.AddTex.eu>>.
2. SCHEFFER, MICHIEL R. In-depth assessment of the situation of the T&C sector in the EU and prospects. Task 7: synthesis report for the european textile and clothing sector. Final report ENTR/2010/16 prepared for European Commission Enterprise and Industry, 2012, str. 9–98.
3. Outputs [dostopno na svetovnem spletu]. Factive [citirano 20. 1. 2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <<http://factiveproject.eu/outputs/>>.
4. Digital Education Action Plan (2021-2027) [dostopno na daljavo]. European Education Area [citirano 20. 1. 2023]. Dostopno na svetovnem spletu: <https://ec.europa.eu/education/education-in-the-eu/digital-education-action-plan_en>.

Prispevek sta pripravili dr. Daniela Zavec in Katja Brenčič, mag. akad. oblik. tekst. in oblač.

DI4TEX

Di4Tex

Spodbujanje digitalne preobrazbe v tekstilni industriji

Fostering digital transformation in the textile industry

Zveza inženirjev in tehnikov tekstilcev Slovenije se je v preteklem letu uspešno vključila v projekt Erasmus small scale (KA210-VET-DDE7F72A) Di4Tex (<https://di4tex.eu>).

Projekt Erasmus se uspešno izvaja v sodelovanju z dvema partnerskima organizacijama, irsko Technological University of the Shannon: Midlands Midwestse, IDEAM Cluster, in špansko Gremi textil de Terrassa. Projektna vsebina se osredotoča na spodbujanje digitalne preobrazbe v tekstilni industriji.

Projekt skupaj s partnerji obravnava problematiko prepoznavanja pomena in uvajanja digitalizacijskih procesov v tekstilni industriji za hitrejši razvoj digitalne pripravljenosti, odpornosti in zmogljivosti tekstilnih podjetij, osredotoča pa se tudi na prepoznavanje in zadovoljevanje potreb po izobraževanju in usposabljanju mladih ljudi za potrebe trga dela v tekstilni panogi.

Cilj projekta Di4Tex

Projekt je namenjen določeni ciljni skupini zaposlenih v tekstilni industriji v Sloveniji in Španiji. Ciljna skupina so posamezniki, ki zasedajo vodstvene položaje, kot so generalni direktorji, vodje prodaje, vodje proizvodnje in vodje razvoja. Tovrstne položaje večinoma zasedajo inženirji z večletnimi izkušnjami v sektorju ali pa posamezniki, zaposleni na fakultetah in v drugih izobraževalnih ustanovah.

Tekstilni sektor je eden večjih in pomembnejših v Evropi, a se srečuje s čedalje večjimi izzivi. Poleg sprememb, ki jih je bil deležen med pandemijo covid-19, se tekstilna industrija srečuje tudi s čedalje večjimi izzivi na področju varovanja okolja in financ ter se sooča s konkurenco z drugih trgov. Da se sektor lahko spopade z izzivi, se mora resno lotiti dveh pomembnih in medsebojno povezanih tem: usmerjenosti v zeleno in trajnostno delovanje ter digitalizacijo procesov delovanja in poslovanja sektorja. Vpliv digitalizacije se ponekod že kaže v višji stopnji individualizma, v povezovanju različnih naprav in procesov, kot tudi v hitri avtomatizaciji v produkcijskih in logističnih procesih industrije.

Tehnološke inovacije in hitre spremembe navad potrošnikov tekstilno industrijo silijo v nove modele poslovanja in delovanja. Prav s tem namenom je projekt Di4Tex usmerjen v vključevanje posameznikov na visokih položajih v tekstilni industriji, saj lahko le s poglobljanjem zavesti in izobraževanjem vodilnih kadrov industriji predstavimo nove poti delovanja. Naloga projekta seveda ni lahka, na eni strani gre za prepoznavanje potreb in pričakovanih tekstilne industrije, na drugi pa za reševanje problematike pomanjkanja znanja in delovne sile, ki bi lahko z ustreznim izobraževanjem premostilo tovrstne težave.

Vloga Zveze inženirjev in tehnikov tekstilcev Slovenije pri projektu Erasmus Di4Tex

Tekstilna podjetja v Sloveniji izkazujejo potrebo po digitalizaciji naslednjih procesov: digitalizacija za upravljanje proizvodnih obratov, avtomatizacija in digitalizacija delovnih procesov, digitalni marketing, uporaba programov, kot sta CRM (*Customer Relationship Management*) in ERP (*Enterprise Resource Planning*), in avtomatizacija programov za potrebe nabave ipd.

Implementacija izobraževalnega programa, razvitega v sklopu projekta, pri katerem so upoštewane potrebe podjetij, bi omogočila zainteresiranim ponuditi izobraževanje in usmeritve za implementacijo novih tehnologij v podjetju.

V sklopu projekta smo v Sloveniji zbrali rezultate o stopnji digitalizacije dvajsetih slovenskih tekstilnih podjetij. V spletnem vprašalniku so bila zajeta področja, kot so digitalna strategija podjetja, stopnja obdelovanja podatkov, digitalna zmogljivost, procesi, uporabniška izkušnja, tveganje in skladnost.

Sprejemanje naprednih, pametnih in produktivnih tehnologij je za tekstilno industrijo težko, zlasti v tem kritičnem gospodarskem obdobju, ko so značilni nizki prihodki in nizka likvidnost, predvsem za mala in srednja podjetja v tradicionalnih proizvodnih tekstilnih procesih. Na podlagi projekta naj bi premostili te vrzeli in izboljšali raven digitalizacije.

Na podlagi anket o digitalni zrelosti podjetij v Sloveniji in Španiji smo v sodelovanju z zunanjimi izvajalci uspešno zasnovali virtualno izobraževalno spletno vsebino, imenovano MOOC. V okviru izobraževalnih vsebin, namenjenih zaposlenim v industriji, so zajete in predstavljene študije primerov digitalizacije po svetu, opredeljena je terminologija, zajete so predstavitve posameznih digitalnih orodij, opisi in predstavitve poslovnih modelov ter videoposnetki na temo zbiranja in pametne obdelave podatkov ter digitalizacije delovnih procesov. V projektu Di4Tex sta se kot partnerja Zveza inženirjev in tehnikov tekstilcev Slovenije in IDEAM iz Irske zavezala, da bosta v industriji izvedla pilotno testiranje vzpostavljene izobraževalne platforme MOOC. Zveza je tako uspešno izvedla pilotno testiranje spletnih izobraževalnih programov v dveh slovenskih tekstilnih podjetjih. Posamezniki, ki so se udeležili spletnega testiranja na platformi projekta Di4Tex (<https://di4tex.eu>), so svojo izkušnjo in mnenje o testiranju zaključili s spletnim vprašalnikom.

Analiza rezultatov

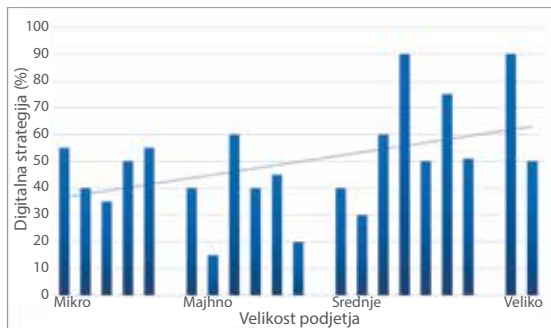
Zveza inženirjev in tehnikov tekstilcev Slovenije je pridobila in analizirala rezultate dvajsetih tekstilnih podjetij v Sloveniji. Anketa je bila izvedena spletno in je potekala v angleškem jeziku.

Glede na število zaposlenih so bila podjetja klasificirana kot mikro, majhna, srednja in velika. Zanimala nas je odvisnost proučevanih področij od velikosti podjetja. Predvidevali smo, da bodo večja podjetja na posameznih področjih v raziskavi dosegala boljše rezultate.

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati posameznih področij glede na odvisnost od velikosti podjetja. Zanimalo nas je, ali je velikost podjetja neposredno povezana z visoko stopnjo digitalizacije v podjetju. Predvidevali smo, da velika podjetja izkazujejo višjo stopnjo digitalizacije, saj je obseg obdelave podatkov večji, iz česar smo sklepali, da izkazujejo tudi večjo potrebo po digitalizaciji procesov in da je stopnja implementiranih procesov digitalizacije najvišja.

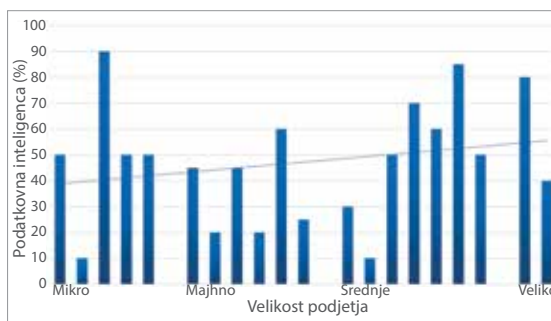
Na sliki 1, ki prikazuje področje digitalne strategije, je razvidno, da je bil najnižji rezultat (15 %) zabeležen v enem od majhnih podjetij, najvišji rezultat (90 %) pa v podjetjih, ki se klasificirata med srednja in velika. Trendna črta nakazuje postopno zviševanje stopnje digitalne strategije v razmerju z velikostjo podjetja.

Slika 2 prikazuje stopnjo podatkovne inteligentnosti v posameznih podjetjih. Podatkovna inteligentnost se nanaša na analizo različnih oblik podatkov za namen razširitve storitev v podjetjih, morebitnih naložb in



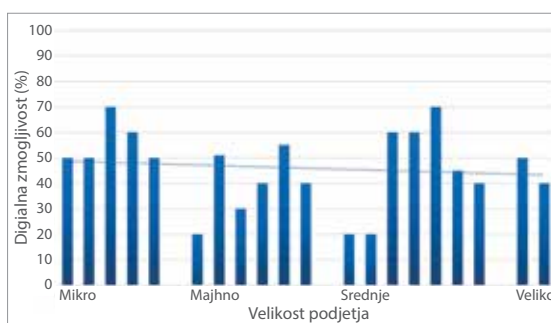
Slika 1: Stopnja digitalne strategije v odvisnosti od velikosti podjetja

uporabo internih podatkov za pridobivanje informacij o lastnem poslovanju. Na sliki je videti, da je najnižja stopnja podatkovne inteligentnosti razvidna v enem od mikro in srednjih podjetij, kjer je bil rezultat 10 %. Zanimivo pa je, da je bil v srednjih podjetjih zaznan tudi najvišji rezultat s področja podatkovne inteligentnosti, 90 %.



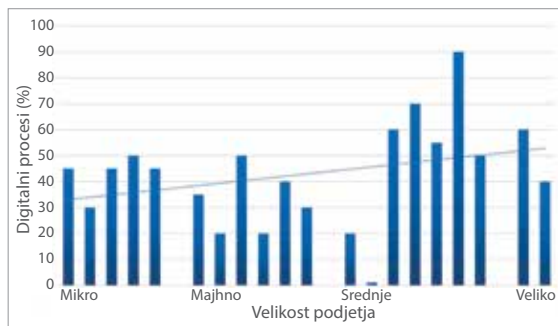
Slika 2: Stopnja podatkovne inteligentnosti v odvisnosti od velikosti podjetja

Slika 3 prikazuje podatke za področje digitalne zmogljivosti. Videti je, da sta dve podjetji, ki se umeščata v mikro in srednja, na omenjenem področju dosegli najvišji rezultat, kar 70 %. Najnižji rezultat pa je bil zaznan v majhnem in srednjem podjetju, zgolj 20 %.



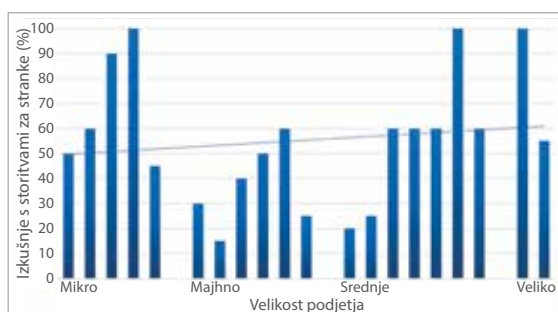
Slika 3: Stopnja digitalne zmogljivosti v odvisnosti od velikosti podjetja

Na podlagi pridobljenih rezultatov lahko iz upadanja trendne krivulje razberemo, da se stopnja digitalne zmogljivosti znižuje ob večanju velikosti podjetja. Stopnja digitalnih procesov, prikazanih na sliki 4, je pokazala, da na tem področju z visokimi rezultati prednjačijo zlasti srednje velika podjetja. Najvišji rezultat, kar 90 %, je doseglo srednje veliko podjetje, sledijo pa velika, mikro in majhna podjetja. Zanimivo je, da je bil v skupini srednje velikih podjetij zabeležen tudi najnižji rezultat, zgolj 1 %.



Slika 4: Stopnja digitalnih procesov v odvisnosti od velikosti podjetja

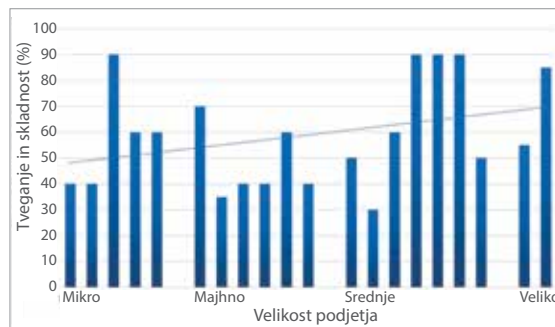
Rezultati s področja uporabniške izkušnje, ki so prikazani na sliki 5, kažejo, da so mikro podjetja izkazala najvišje rezultate, vse od 60 do 100 %. Visoke rezultate so dosegala tudi srednja in velika podjetja. Trendna krivulja nakazuje, da se stopnja uporabniške izkušnje izboljšuje glede na povečevanje velikosti podjetja.



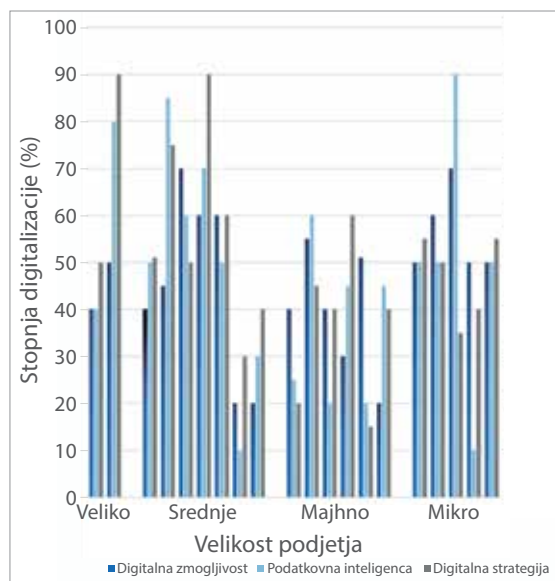
Slika 5: Uporabniška izkušnja v odvisnosti od velikosti podjetja

Na sliki 6 so prikazani rezultati s področja skladnosti in tveganja. Na tem področju so najnižji rezultat izkazala majhna podjetja s povprečnim rezultatom 47,5 %, najvišjega pa velika podjetja s 70-odstotnim povprečjem.

Na sliki 7 so prikazana tri področja digitalizacije (digitalna zmogljivost, podatkovna inteligentnost in digitalna strategija) v odvisnosti od velikosti podjetja.



Slika 6: Stopnja digitalnega tveganja in skladnosti v odvisnosti od velikosti podjetja



Slika 7: Prikaz področij digitalne zmogljivosti, podatkovne inteligentnosti in digitalne strategije v odvisnosti od velikosti podjetja

Kot lahko povzamemo iz rezultatov, predpostavka, da velika podjetja izkazujejo višjo stopnjo digitalizacije, ne drži. Ugotovili smo, da stopnja digitalizacije ni v neposredni povezavi z velikostjo podjetij, temveč jo lahko pripišemo angažiranosti vodilnih kadrov in splošni kulturi v podjetju (če se v podjetju spodbujajo kreativnost, inovativnost in menedžment ...)

Trendna črta na vseh področjih nakazuje višanje stopnje digitalizacije v razmerju z velikostjo podjetja, razen na področju digitalne zmogljivosti, kjer trendna črta glede na velikost podjetja pada.

Dolgoročni cilj projekta je tekstilni industriji v Sloveniji in Španiji ponuditi možnost spletnega usposabljanja zaposlenih v podjetjih tekstilne industrije, ki težijo k digitalizaciji delovnih procesov. Seveda je treba poudariti, da tudi učne vsebine še nastajajo in vsak vključeni v testiranje lahko po

svojih močeh prispeva k izboljšanju nastajajočih gradiv.

DIATEX projekt (Spodbujanje digitalne preobrazbe v tekstilni industriji), projektna referenčna števil-

ka (KA210-VET-DDE7F72A). Projekt sofinancira Evropska unija.

Prispevek sta pripravili dr. Daniela Zavec in Katja Brenčič, mag. akad. oblik. tekst. in oblač.

Portreti znanosti

Do sredine januarja 2023 je bila na Krakovskem nasipu na ogled razstava Portreti znanosti, ki jo je pripravila Univerza v Ljubljani, njen namen pa je bil komuniciranje znanosti, utrjevanje zaupanja v znanost in dvig ugleda znanosti v družbi. Predstavljeno je bilo 18 raziskovalk in raziskovalcev, ki se uvrščajo v vrh domače in mednarodne znanosti, ter zgodovinska portreta dr. Ane Kansky in dr. Frana Ramovša. Fotografiranje portretov in umetniško interpretacijo raziskovalnih dosežkov sta odlično izvedla fotografa Katja Bidovec in Arne Hodalič. Razstavo je odprl rektor Univerze v Ljubljani prof. dr. Gregor Majdič, njen kurator pa je bil izr. prof. dr. Dejan Jontes. Predstavljeni so bili mlajši in starejši raziskovalci, ki so s svojim delom bistveno prispevali k ugledu Univerze v Ljubljani. Med predstavljenimi raziskovalci je bila tudi izr. prof. dr. Marija Gorjanc s Katedre za tekstilno in oblačilno inženirstvo Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani (NTF UL), kjer je leta 2011 doktorirala. Za doktorsko delo je prejela Trimovo mednarodno raziskovalno nagrado. Raziskovalno se ukvarja z modifikacijo tekstilij s plinsko plazmo. Iz odpadnega rastlinskega materiala razvija trajnostne in večfunkcionalne tekstilije. Na NTF UL je vodila pet bilateralnih projektov, en EU-projekt APPLAUSE in temeljni raziskovalni projekt ARRS Okolju prijazna in situ sinteza ZnO-nanodelcev za razvoj zaščitnih tekstilij.



Izr. prof. dr. Marija Gorjanc in Arne Hodalič

Sedma mednarodna CEEPUS zimska šola – DESIGN WEEK 2022

Pametni design, znanost & tehnologija – novi izzivi

V organizaciji Raziskovalno-inovacijskega centra za design in oblačilno inženirstvo na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru je od 16. do 22. oktobra 2022 potekala sedma mednarodna CEEPUS zimska šola Design Week 2022.

Pametni design, znanost & tehnologija – novi izzivi je moto, ki je povezoval udeležence letošnje zimske šole Design Week 2022. Njena posebnost je v združevanju znanstvenih in umetniških disciplin in povezovanju kreativnosti študentov z različnih univerz in držav.

Letos je povezala poleg domačih 38 tujih študentov z desetih različnih univerz iz osmih držav. Vsega skupaj je aktivno sodelovalo 58 udeležencev, in sicer 38 tujih študentov, od tega 35 študentov s partnerskih univerz mreže CEEPUS CIII-SI-0217 in trije gostujoči študenti v okviru Erasmus+ programa mobilnosti ter 20 študentov s Katedre za tekstilne materiale in oblikovanje Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru.

Pri izvedbi mednarodne zimske šole je sodelovalo več priznanih tujih in domačih strokovnjakov, med katerimi posebej izstopajo: prof. dr. Katherine Townsend z Nottinghamske šole za umetnost in oblikovanje Univerze Nottingham Trent (Nottingham Trent University, Nottingham School of Art & Design), prof. Jolanta Talaikytė in doc. Alevtina Ščepanova z Akademije za umetnost v Vilni (Vilnius Academy of Art), prof. Maria Fulkova z Oddelka za oblikovanje tekstilij na Akademiji za likovno umetnost in obli-

kovanje v Bratislavi, doc. dr. Pavel Trnka z Oddelka za umetnost, vizualno kulturo in tekstilstvo na Pedagoški fakulteti Univerze v Hradec Králové, doc. art. Lea Popinjac in dr. sc. Petra Krpan s Tekstilno-tehnološke fakultete Sveučilišta v Zagrebu, red. prof. Karin Košak z Naravoslovnotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, red. prof. dr. Riko Šafarič s Fakultete za elektrotehniko, računalništvo in informatiko Univerze v Mariboru, prof. dr. Edit Csanák s Fakultete za lahko industrijo in okoljsko inženirstvo Univerze Óbuda v Budimpešt, izr. prof. dr. Alenka Valh Lopert in izr. prof. dr. Melita Zemljak Jontes s Filozofske fakultete Univerze v Mariboru in drugi, kar je pomembno pripomoglo h kakovosti mednarodne zimske šole.

Program zimske šole je bil zasnovan na skrbno izbranih vsebinah, v okviru katerih so se zvrstile tematike, kot so:

- *Umetna inteligenca in tehnološke rešitve v oblačilni znanosti,*
- *3-D tisk v modi in modnih dodatkih,*
- *Medsebojni odnos med telesom, tekstilijami in oblikovanjem,*
- *3-D moda: metoda, oblika in konstrukcija,*



Slika 1: Udeleženci sedme mednarodne CEEPUS zimske šole DESIGN WEEK 2022

- *Sodobna hrvaška modna fotografija – semiotika mode,*
- *Denim: moda, strast in inovacije – novi izzivi na področju visokokakovostnega denima,*
- *Oblikovanje in odgovornost.*

Skozi predstavljene tematike so udeleženci spoznali vlogo umetne inteligence kot sistema, zasnovanega na strojni opremi, ki omogoča nabor prehodno definiranih ciljev, zasnovo napovedi, priporočil ali sprejemanje odločitev z vplivom na realna ali virtualna okolja; 3-D tisk, ki na podlagi 3-D modeliranja in 3-D tiskanja omogoča uresničevanje najrazličnejših zamisli na področju mode in modnih dodatkov; medsebojni odnos med telesom, tekstilijami in oblikovanjem; semiotiko mode in 3-D modo ter njihovo uporabo v praksi, kar je bila dobra podlaga za motivacijsko delavnico. V okviru motivacijske delavnice *Motivacija – Iskanje idej* so moderatorji posameznih delavnic predstavili koncept, namen in cilje kreativnih delavnic, ki so bile pomembne in osrednje del aktivnosti 7. mednarodne CEEPUS zimske šole Design Week 2022. Letošnjo zimsko šolo je zaznamovalo sedem s tematskega vidika različnih, vzporedno potekajočih delavnic, in sicer:

- *Oblikovanje brez ostankov z navdihom kulturne dediščine I-VII,*
- *Semiotika mode – sodobna slovenska modna fotografija I-VII,*
- *Modeliranje oblik v modi I-VII,*
- *Kreiranje konceptne knjige za denim kapsulno kolekcijo I-VII,*
- *Razvoj pametnega oblačila za izboljšanje varnosti oseb z demenco I-VII,*
- *Želim potovati – delavnica za izdelavo in dekoracijo površine torbice iz filca s tehniko ročnega vezenja I-VII,*
- *Foto- in videoreportažna delavnica I-VII.*

Pri tem je treba poudariti, da je udeležence pri vključevanju v posamezne delavnice vodila predvsem motivacija tematskih področij, v okviru katerih so se soočili s teoretičnimi in praktičnimi vidiki oblikovanja, modeliranja oblik v modi, kreiranja konceptne knjige, modne fotografije, sodobne nosljive računalniške tehnologije in razvoja pametnega oblačila, osnovami fotografije in priprave videoreportaže.

V sklopu mednarodne zimske šole Design Week 2022 sta bili na ogled tudi zanimivi razstavi, in sicer:

a) *Torbe in copati – razstava del študentov* z Oddelka za dizajn tekstila in oblačil na Tekstilno-tehnološki

fakulteti Sveučilišta v Zagrebu (koncept razstave: red. prof. art. Andrea Pavetić, Tekstilno-tehnološka fakulteta Sveučilišta v Zagrebu);

b) *Design s funkcionalno zasnovano in formo – razstava del študentov študijskih programov Tehnologije tekstilnega oblikovanja in Inženirsko oblikovanje* na Fakulteti za strojništvo Univerze v Mariboru (koncept razstave: izr. prof. dr. Sonja Šterman s sodelavci).

Uspešno zaključenim delavnicam je sledila predstavitev rezultatov kreativnih delavnic, v okviru katere so študenti predstavili aktivnosti, ki so se odvijale na posamezni delavnici, udeležence delavnice in pomembnejše rezultate kot inovativne aplikativne rešitve. Predstavitve prvih šestih delavnic so bile podane v obliki PowerPoint predstavitev, medtem ko so bili utrinki s posameznih delavnic prikazani v obliki videoreportaže, ki so jo zasnovali in oblikovali študenti Foto- in videoreportažne delavnice, ki je poleg 20-minutne videopredstavitve pripravila tudi okoli 400 fotografij.

Rezultati kreativnega dela, nastali v okviru posameznih delavnic so bili predstavljeni na zaključni razstavi, poimenovani *Pametni design, znanost & tehnologija – novi izzivi*, ki so jo udeleženci postavili skupaj z moderatorji v petek, 21. oktobra 2022 v razstavem salonu Tehniških fakultet. S konceptualnega vidika je razstava združevala šest tematskih sklopov:

- *Oblikovanje brez ostankov z navdihom kulturne dediščine,*
- *Semiotika mode – sodobna slovenska modna fotografija,*
- *Modeliranje oblik v modi,*
- *Kreiranje konceptne knjige za denim kapsulno kolekcijo,*
- *Razvoj pametnega oblačila za izboljšanje varnosti oseb z demenco in*
- *Želim potovati – dekoracija površine torbice iz filca s tehniko ročnega vezenja.*

Tudi letošnjo zimsko šolo je zaznamoval t. i. 'One point lecture' *Let us speak Slovene! / Govorimo slovensko!*, ki sta ga izvedli izr. prof. dr. Alenka Valh Lopert in izr. prof. dr. Melita Zemljak Jontes s Filozofske fakultete Univerze v Mariboru, kjer so se tuji študenti srečali s slovenskim jezikom in se v njem preizkusili. Vsi udeleženci so prejeli za ta namen oblikovano zgibanko *Govorimo slovensko!*

Celoten program mednarodne zimske šole CEEPUS Design Week 2022, ki je obsegal sedem predavanj v obsegu osmih kontaktnih ur, 26 kontaktnih ur pro-

jektnega dela in 12 ur individualnega dela, je bil s sklepom Senata Univerze v Mariboru ovrednoten s tremi ECTS točkami. Vsi udeleženci zimske šole so prejeli certifikat o uspešno opravljeni zimski šoli. V okviru mednarodne CEEPUS zimske šole Design Week 2022 smo obeležili tudi 25-letnico aktivnega delovanja CEEPUS SI-0217 mreže kot ene prvih slovenskih CEEPUS mrež in edine še danes delujoče CEEPUS mreže iz tega obdobja. Z oblikovanjem mreže CEEPUS SI-007, danes CEEPUS SI-0217 je bila leta 1997 vzpostavljena prva mreža, ki je povezovala fakultete s področja tekstilnega in oblačilnega inženirstva ter spodbudila mobilnost študentov in profesor-

jev med sodelujočimi državami. Vzpostavljena mreža je odigrala pomembno vlogo na področju tekstilnega izobraževanja, saj je prva odprla vrata aktivnemu srednjeevropskemu povezovanju partnerskih institucij in te skozi svoje delovanje privedla do aktivnega multilateralnega sodelovanja, kar se odraža tudi v okviru do sedaj izvedenih mednarodnih zimskih šol Design Week, ki so to sodelovanje še okrepile.

Oris aktivnosti 7. mednarodne CEEPUS zimske šole Design Week 2022 skupaj z obeležjem 25 let delovanja mreže CEEPUS SI-0217 bo podan v posebnem katalogu 25 let delovanja mreže CEEPUS SI-0217, ki bo izšel predvidoma v decembru.



Slika 2: Oblikovanje brez ostankov z navdihom kulturne dediščine



Slika 3: Semiotika mode – sodobna slovenska modna fotografija: delovno vzdušje, predstavitev uredniških tem Lokalna moda v Mariboru in Mariborski ulični outfiti, udeleženci delavnice



Slika 4: Modeliranje oblik v modi: 3-D modeliranje oblik in udeleženci delavnice



Slika 5: Kreiranje konceptne knjige za denim kapsulno kolekcijo: brainstorming, delovno vzdušje, izsek iz konceptne knjige



Slika 6: Razvoj pametnega oblačila za izboljšanje varnosti oseb z demenco: utrinki z delavnice – idejni koncept, krojenje oblačilnih delov, arhitektura programske opreme (breččalo, zvočnik, RTC-modul, tranzistor, vibrirajoči motor, mikrokrmilnik), koraki razvoja prototipa in prototip pametne jakne z vgrajenim opomnikom



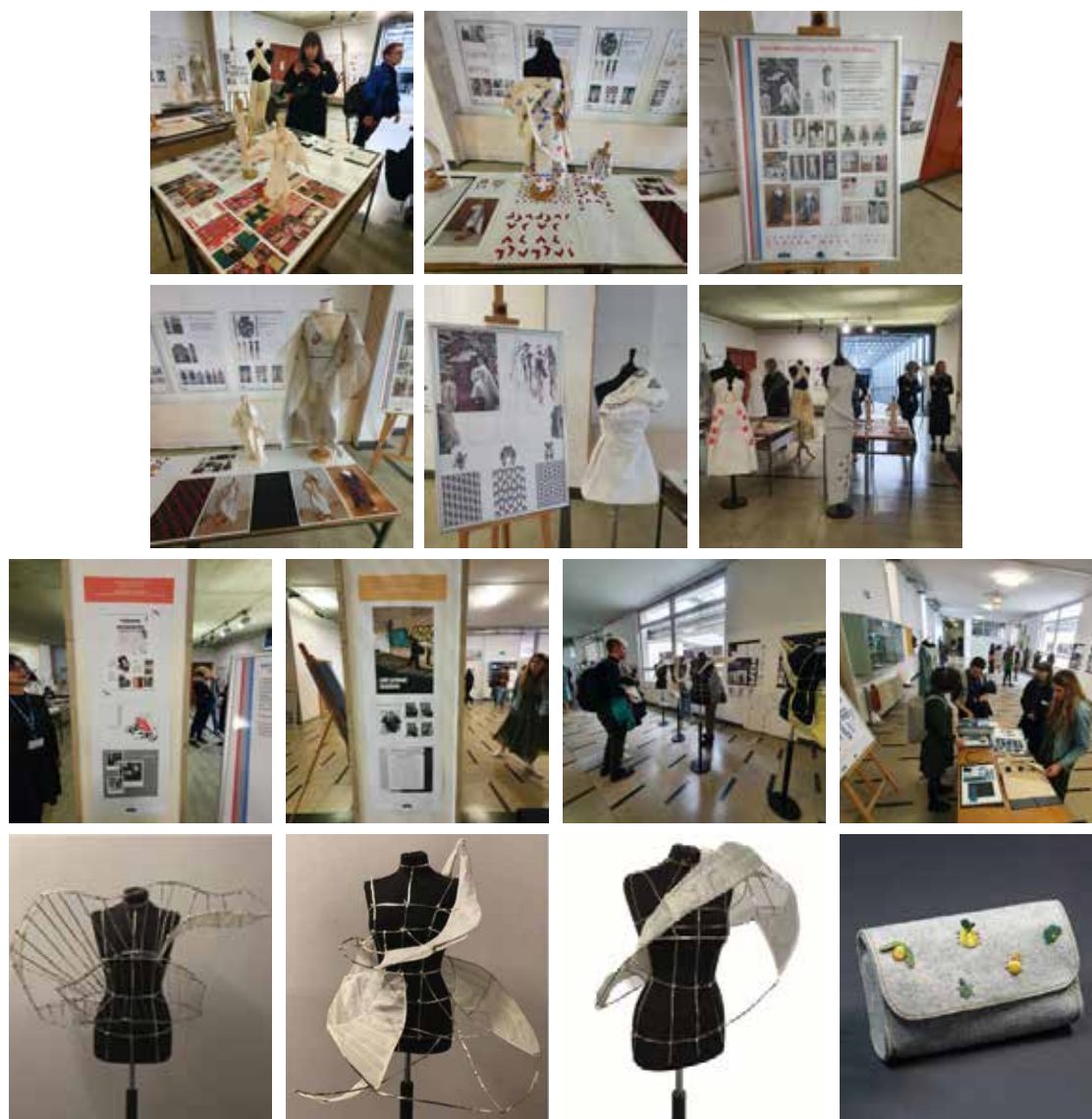
Slika 7: Želim potovati – delavnica izdelave in dekoracije površine torbice iz filca s tehniko ročnega vezanja



Slika 8: Foto- in videoreportažna delavnica: utrinki z delavnice – fotostudio in fotografija



Slika 9: S predstavitev rezultatov: powerpoint predstavitev in udeleženci delavnice



Slika 10: Utrinki z razstave Smart Design, Science & Technology – New Challenges

Red. prof. dr.sc. Jelka Geršak,
vodja CEEPUS zimske šole

Praktično usposabljanje študentov na Oddelku za tekstilne materiale in oblikovanje v Mariboru v študijskem letu 2021/2022

Na Oddelku za tekstilne materiale in oblikovanje Fakultete za strojništvo Univerze v Mariboru izvajamo univerzitetni dodiplomski in magistrski študijski program Oblikovanje in tekstilni materiali, program Tekstilni materiali kot doktorski študij ter visokošolski strokovni program Tehnologije tekstilnega oblikovanja.

Praktično usposabljanje (v realnem delovnem okolju) se izvaja samo še pri **visokošolskem strokovnem študijskem programu Tehnologije tekstilnega oblikovanja**, ki ga izvajamo po bolonjskih določilih od leta 2009 naprej. Študijski program predvideva izvedbo praktičnega usposabljanja v obsegu 360 ur (devet tednov oz. 45 delovnih dni) v poletnem semestru 3. letnika. Za zagotavljanje morebitnih praks smo z leti navezali stike s približno 600 podjetji, v katerih so lahko zagotovili praktično usposabljanje študentov tako s področja tekstilno-oblačilne industrije kot oblikovanja. Žal pa danes veliko teh podjetij ne obstaja več, kar pomeni, da čedalje težje najdemo ustrezna podjetja, kjer bi lahko zagotovila strokovno ustrezno praktično usposabljanje.

V preteklem študijskem letu so se tri študentke tega programa praktično usposabljale v različnih podjetjih, kjer so spoznale različna področja, kot so:

- celostna grafična podoba,
- grafično oblikovanje,
- priprava za tisk,
- digitalni tisk,
- oblikovanje daril in spominkov,
- oblikovanje različnih tekstilnih izdelkov,
- šiviljstvo,
- krojaštvo,
- pletilstvo,
- izdelava oblačil in modnih dodatkov,
- izdelava delovnih in zaščitnih oblačil,
- izdelava poročnih oblek.

V zadnjih petih študijskih letih (od 2017/2018 do 2021/2022) je bilo 21 naših študentk omenjene študijske smeri na praktičnem usposabljanju v naslednjih podjetjih:

American & Efrid (A&E Europe), Sukanci d. o. o.

Cartex d.o.o. Automotive Narrow Fabrics

CO. Andraž d. o. o.

Enjo, Alenka Kügerl, s. p.

Laboratorij za obdelavo in preskušanje polimernih

materialov inštituta za inženirske materiale in oblikovanje

Lutkovno gledališče Maribor

Miricota, Mira Strnad, s. p.

Modno krojaštvo Andrej Šmigoc d. o. o.

Pokrajinski muzej Maribor

Poslovno svetovanje in oglaševanje John Adam

Pinner s. p.

Prevent&Deloza proizvodnja in trgovina, d. o. o.

Slovensko narodno gledališče

Thaler d. o. o.

Tosama tovarna sanitetnega materiala d. o. o.

Šiviljstvo Lipovec, Simona Lipovec s. p.

Oplast d. o. o.

Naštetim podjetjem se v imenu Fakultete za strojništvo iskreno zahvaljujem za ponujeno možnost praktičnega usposabljanja naših študentk **visokošolskega strokovnega študijskega programa Tehnologije tekstilnega oblikovanja**. Ta program je dejansko zasnovan tako, da študente usposobimo za hitrejše in lažje vključevanje v realno delovno okolje.

Študentke si v večini primerov same poiščejo podjetje, v katerem želijo opravljati praktično usposabljanje, le v redkih primerih jim moram kot koordinator strokovnih praks priskočiti na pomoč. Vsekakor pa vse študentke obiščem v predavalnici, jim podam vse potrebne informacije za izvajanje praktičnega usposabljanja, uredim pogodbe s podjetji in seveda sproti obveščam vsa sodelujoča podjetja o novostih v študijskih programih.

Omogočamo tudi praktično usposabljanje v okviru programa ERASMUS+ v tujini, vendar se tega načina študenti prve stopnje ne poslužujejo. Ja pa bilo na takem usposabljanju nekaj študentk druge stopnje. Če na kratko ocenim praktično usposabljanje, lahko rečem, da je potekalo dobro, v podjetjih so zadovoljni s pobudami in znanjem študentk, ki prakso v podjetjih ocenjujejo kot potrebno in pomembno izkušnjo za poznejšo zaposlitev. Ker se praktično usposabljanje izvaja na koncu samega študija, je zaželeno, da si študenti pridobijo temo za diplomsko nalogo v podjetju, kjer so na praksi, kar jim omogoči še tesnejši stik s stroko in poveča zaposlitvene možnosti.

Mag. Igor Nahtigal, univ. dipl. inž.,

koordinator strokovnih praks

Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo

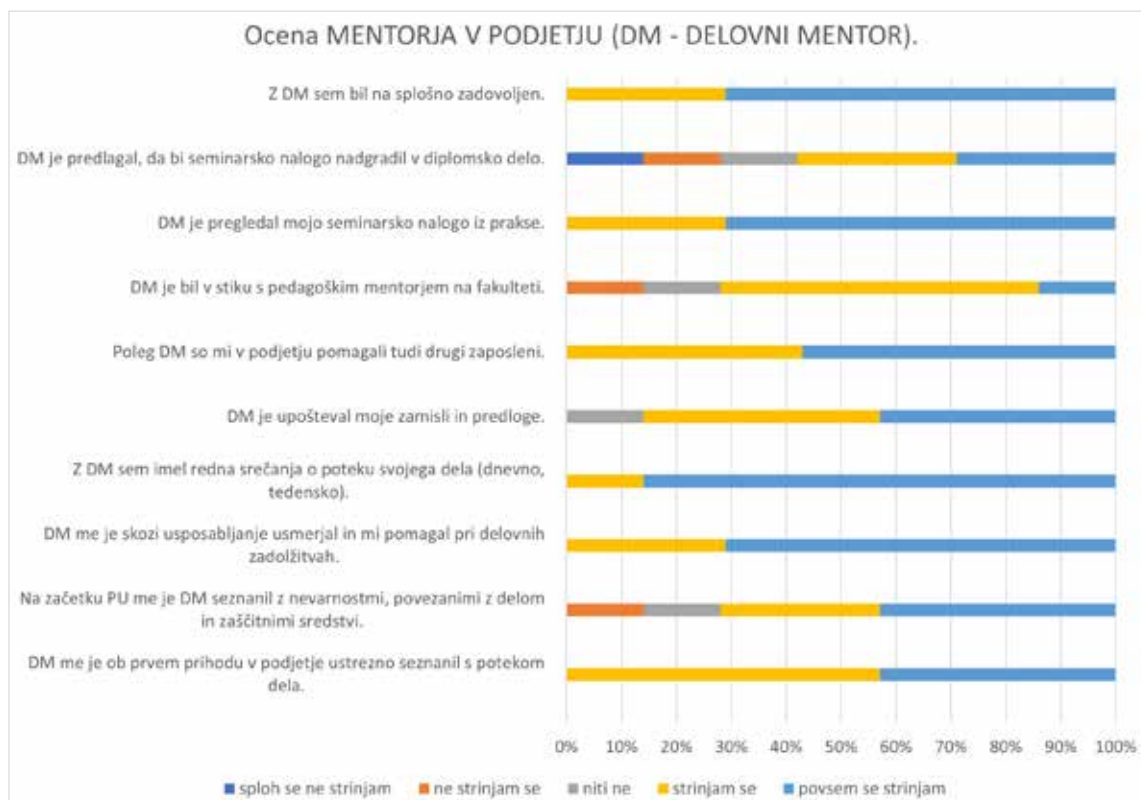
Poročilo s praktičnega usposabljanja študentov programa Tekstilno in oblačilno inženirstvo v Ljubljani v študijskem letu 2022/2023

Report of the practical training of students of the Textile and Clothing Engineering program in Ljubljana in the academic year 2022/2023

V študijskem letu 2022/2023 je pri praktičnem usposabljanju študentov programa Tekstilno in oblačilno inženirstvo Oddelka za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje Naravoslovnotehniške fakultete v Ljubljani sodelovalo osem podjetij oz. ustanov, osem delovnih in šest fakultetnih mentorjev, usposabljaljo pa se je deset študentov. Po končanem usposabljanju so tako študenti kot delovni mentorji izpolnjevali anonimno anketo, ki je tudi letos dala nekatere zanimive rezultate. Študenti so ocenjevali izvajanje praktičnega usposabljanja in aktivnosti po končanem usposabljanju ter sočasno tudi delovnega mentorja v podjetju, pedagoškega (fakultetnega) mentorja in koordinatorko prakse na oddelku. Delovni mentorji pa so ocenili delo študentov na praksi, njihovo strokovno znanje ter odgovorili na nekatere trditve. Na slikah 1–8 so rezultati ankete upodobljeni grafično, najpomembnejše ugotovitve pa so podane v besedilnem komentarju.

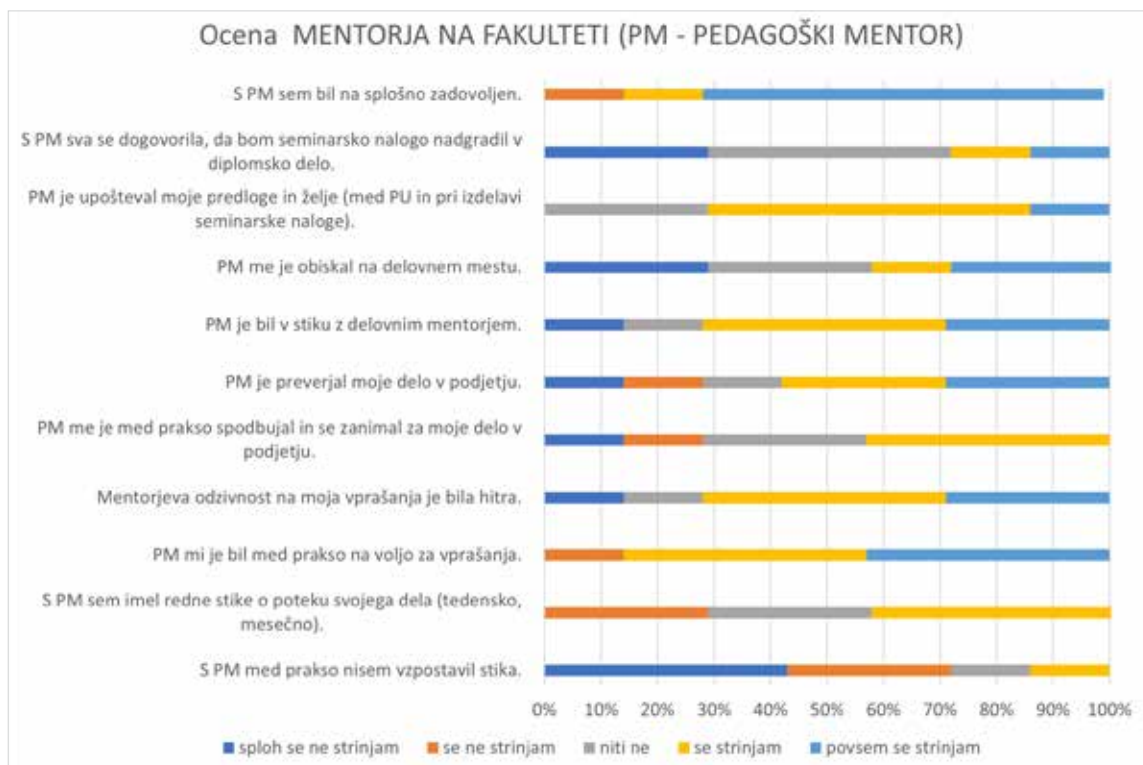
Kako so izvedbo prakse ocenili študenti? Vsi študenti so bili z izvedbo prakse na splošno zadovoljni, vsi so se na praksi tudi dobro počutili. Strinjali so se, da:

- so lahko pokazali svoje kreativne in druge sposobnosti (100 % študentov),
- odnosi zaposlenih so bili do študenta sodelovalni (100 % študentov),
- so lahko ustrezno komunicirali z nadrejenimi ter izražali svoja mnenja in potrebe (100 % študentov),
- pridobili kompetence, ki jim bodo koristile pri nadaljnji zaposlitvi (86 % študentov),

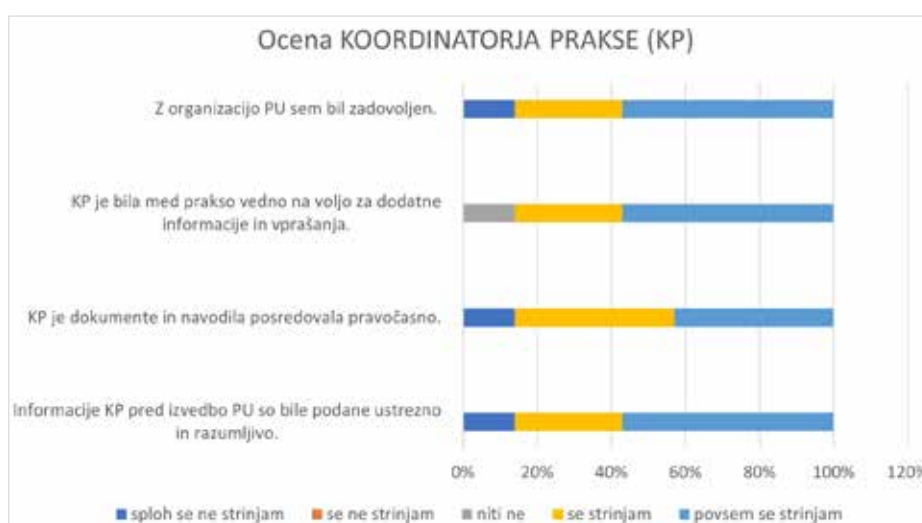


Slika 1: Ocena delovnega mentorja v podjetju

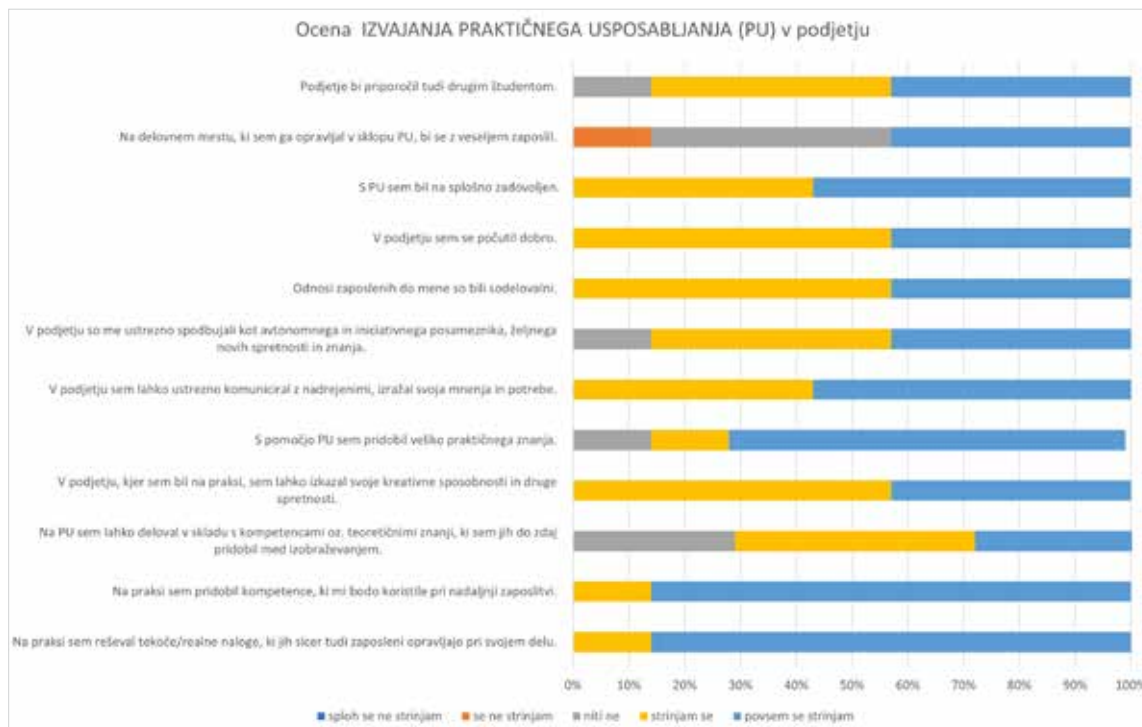
- so med prakso reševali tekoče, realne naloge, ki jih sicer tudi zaposleni opravljajo pri svojem delu (86 % študentov),
 - so jih v podjetju ustrezno spodbujali kot avtonomnega in iniciativnega posameznika, željnega novih spretnosti in znanja (86 % študentov),
 - so pridobili veliko praktičnega znanja (86 % študentov),
 - so delovali v skladu s kompetencami oz. teoretičnimi znanji, ki so jih do zdaj pridobili med izobraževanjem (72 % študentov).
- Kako so delovne mentorje v podjetju ocenili študenti?** Vsi študenti so bili z delovnimi mentorji zadovoljni: pri delu so jih mentorji usmerjali in jim pomagali, študenti so pohvalili tudi sodelovalne



Slika 2: Ocena fakultetnega (pedagoškega) mentorja



Slika 3: Ocena fakultetne koordinatorke prakse



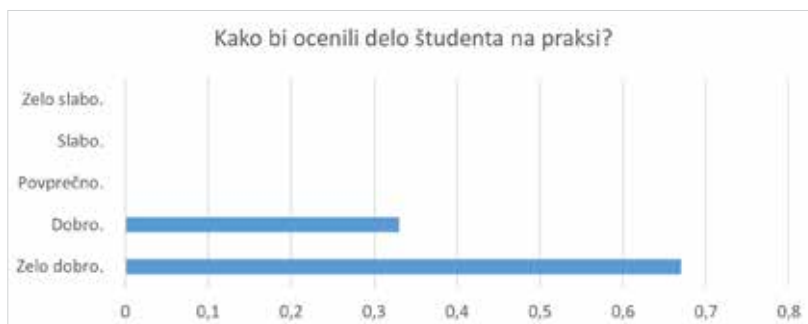
Slika 4: Ocena študentov na trditve o izvajanju prakse

odnose drugih zaposlenih v podjetju. Vsi so z delovnimi mentorji imeli tudi redna srečanja (80%), pri čemer je večina mentorjev (86%) upoštevala predloge in zamisli študentov. Vsi mentorji so pregledali zaključne seminarje študentov, pri čemer jih je 58% predlagalo, da bi tematiko dela na praksi nadgradili tudi v diplomsko delo. Z nevarnostmi pri delu in z zaščitnimi sredstvi za delo je bilo seznanjenih 72% študentov.

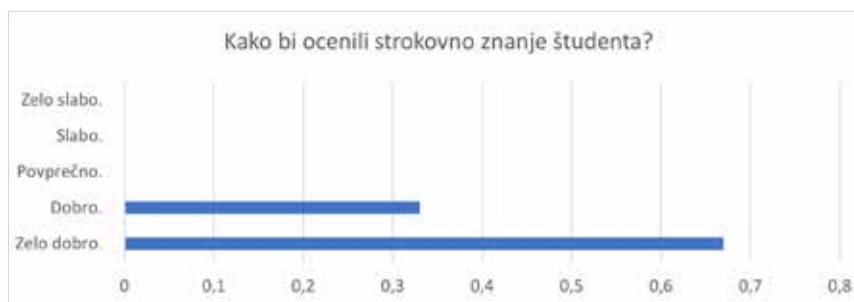
Kako so fakultetne (pedagoške) mentorje na fakulteti ocenili študenti? S pedagoškimi mentorji je bilo zadovoljnih 85% študentov. Ti so pohvalili predvsem njihovo hitro odzivnost na vprašanja študentov in pripravljenost za pomoč; najslabše pa so ocenili

obisk pedagoških mentorjev v podjetju. Pri tem 43% študentov tudi dodaja, da so se pedagoški mentorji zanimali za njihovo delo v podjetju in jih pri delu spodbujali, 48% delovnih mentorjev pa je njihovo delo v podjetju tudi preverjalo. Kar 71% pedagoških mentorjev je upoštevalo predloge in želje študentov pri izdelavi seminarske naloge. Kontakt z delovnimi mentorji v podjetju je imelo 72% pedagoških mentorjev s fakultete, 43% študentov pa je na delovnem mestu obiskal tudi pedagoški mentor. Stika s pedagoškim mentorjem ni vzpostavilo 13% študentov.

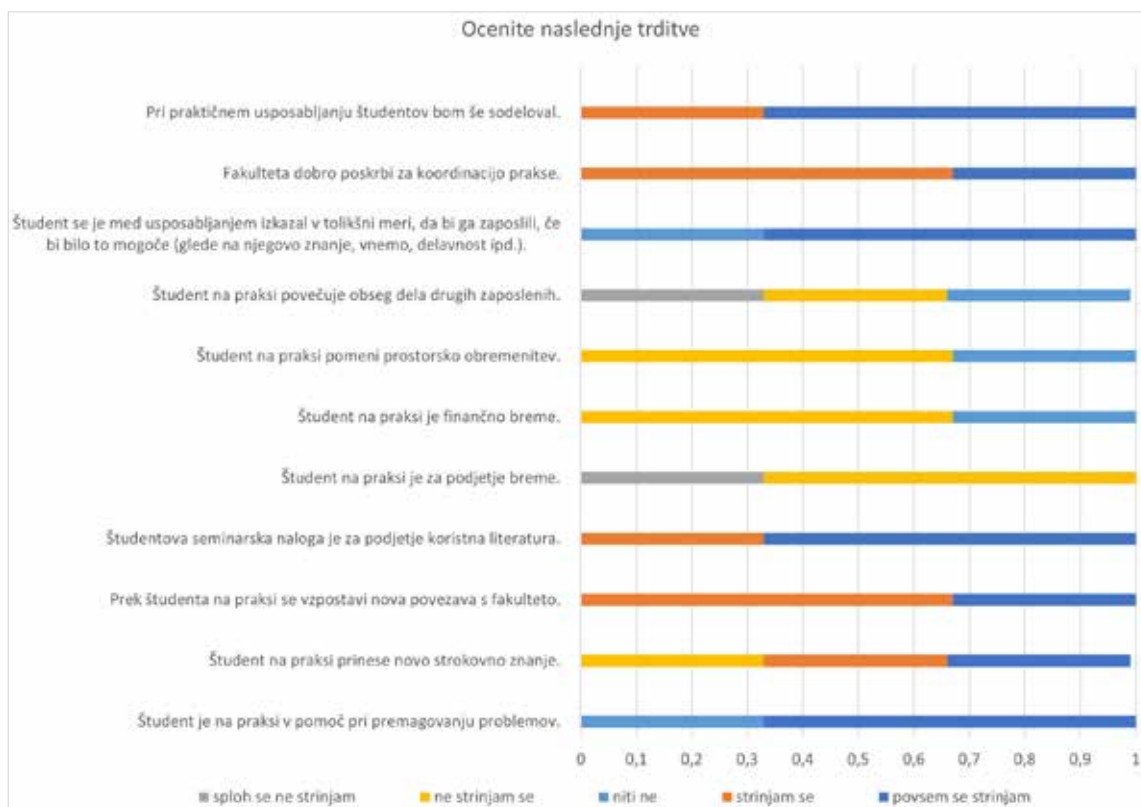
Kako so koordinatorko prakse ocenili študenti? Večina (86% študentov) je bila z organizacijo prakse zadovoljna. Enak delež jih tudi meni, da je bila



Slika 5: Ocena študentovega dela



Slika 6: Ocena študentovega strokovnega znanja



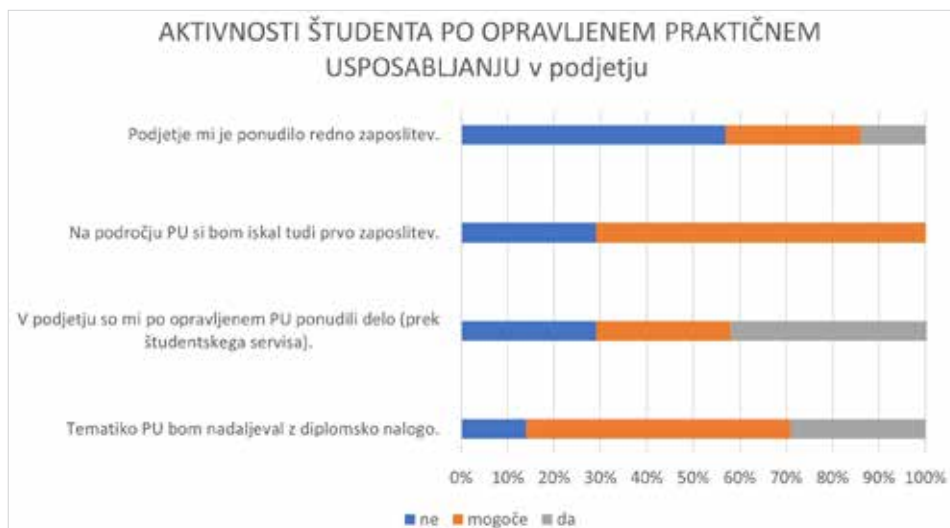
Slika 7: Kako so trditve o izvajanju prakse ocenili delovni mentorji

koordinatorka prakse vedno na voljo za dodatna vprašanja, navodila in dokumente je posredovala pravočasno, vse informacije je podala ustrezno in razumljivo.

Kako so delo in strokovno znanje študentov ocenili delovni mentorji? Vsi delovni mentorji so dobro ocenili delo študentov na praksi: 67 % študentov je delo opravljalo zelo dobro, 33 % pa dobro. Tudi strokovno znanje študentov so vsi ocenili dobro: zelo dobro je bilo ocenjenih 67 % študentov in dobro 33 % študentov.

Kako so izvajanje prakse ocenili delovni mentorji? V vseh podjetjih (100 %) menijo, da se s prakso

vzpostavljajo nove povezave s fakulteto in da je študentov zaključni seminar iz prakse za podjetje koristna literatura. Da je študent v pomoč pri premagovanju problemov in novem strokovnem znanju, jih meni 67 %. Vsi delovni mentorji se strinjajo, da študent na praksi za podjetje ni breme, niti finančno ne, in da ne povečuje obsega dela drugih zaposlenih. Kot se je pokazalo, se 67 % podjetij strinja, da se je študent med usposabljanjem izkazal v tolikšni meri, da bi ga tudi zaposlili, če bi za to imeli možnost. Da fakulteta dobro poskrbi za koordinacijo prakse, se strinjajo vsa podjetja. In prav tako so vsa anketirana podjetja pripravljena sodelovati pri usposabljanju študentov tudi v prihodnjem letu.



Slika 8: Aktivnosti študenta po končani praksi

Anketa študentov je dala še nekaj drugih zanimivih odgovorov: 29 % študentov bo zaključni seminar iz prakse nadgradilo v diplomsko delo, 71 % jih razmišlja, da bi si na delovnem področju prakse mogoče poiskali tudi prvo zaposlitev; 14 % študentom je bila ponujena redna zaposlitev in kar 43 % študentom je bilo po končani praksi ponujeno nadaljnje opravljane dela prek študentskega servisa, kar je zelo razveseljiv podatek.

Ob tej priložnosti se Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje iskreno zahvaljuje letošnjim deloda-

jalcem praks: AquafilSLO d. o. o., Europrint d. o. o., LT-TREND, Tjaša Vulič s. p., Mehurček d. o. o., Nejc Šubic, samozaposleni v kulturi, oblikovalec, Študentski dom Ljubljana, Tosama d.o.o. in Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta.

*Dr. Mirjam Leskovšek, univ. dipl. inž.
Oddelek za tekstilstvo, grafiko in oblikovanje,
Naravoslovnotehniška fakulteta, Univerza v
Ljubljani*

Telefon: 01/ 2003266

E-pošta: mirjam.leskovsek@ntf.uni-lj.si

Design of Clothing Manufacturing Processes – A systematic Approach to Developing, Planning, and Control

Podatki o znanstveni monografiji:

Avtorica: prof. dr. sc. Jelka Geršak

Izdala: Elsevier; Woodhead Publishing, The Textile Institute Book Series
Druga izdaja, 2022

ISBN 978-0-08-102648-9 (knjiga)

ISBN 978-0-08-102772-1 (e-knjiga)

Znanstvena monografija *Design of Clothing Manufacturing Processes – A Systematic Approach to Developing, Planning, and Control* sistematično in izčrpno obravnava tematiko načrtovanja tradicionalnih in naprednih procesov izdelave oblačil, od temeljne teorije in definicij do tehničnih standardov in formul – pravil v matematični obliki.

Živimo v času, ko so spreminjajoči se estetski ideali, podnebne spremembe in vse glasnejši pozivi k uporabi okolju prijaznih materialov na eni strani ter razvijajoča se *Moda 4.0* na drugi strani, ki omogoča uporabo kibernetsko-fizičnih sistemov v proizvodnji za uresničitev vizije izdelave personaliziranih oblačil, vplivali na modo in pripeljali do preobrazbe oblačilne industrije. Gre za družbeno ozaveščeno gibanje, ki preusmerja zavest potrošnikov od količine h kakovosti in od izdelkov množične proizvodnje k trajnostnim in personaliziranim oblačilom. Poleg tega današnji globaliziran poslovni svet, kjer informacijska tehnologija (IT) nenehno ustvarja nove tehnologije, revolucionarno vpliva na razvoj modnega oblikovanja in izdelovalnih procesov. Konvencionalne meje med oblikovanjem izdelka, proizvodnjo in uporabnikom se združujejo, saj digitalne in komunikacijske tehnologije ponujajo sooblikovanje izdelkov in/ali storitev, ki lahko v celoti sodelujejo z uporabniki. To nas postavlja pred nove izzive, ne le pri razvijanju znanja o tem, kako oblikovati boljše izdelke in storitve, temveč tudi pri načrtovanju odgovornejših procesov izdelave oblačil, ki bodo pripomogli k učinkovitejši konkurenci oblačilne industrije.

V tem kontekstu je zasnovana druga izdaja monografije, ki daje kritično oceno tehnološkega razvoja in znanstvenega razumevanja na področjih, povezanih z načrtovanjem konvencionalnih in naprednih procesov

izdelave oblačil, od teorije in definicij do tehničnih standardov kot odgovor na iskanje novih pristopov, povezanih z novimi aplikacijami, trajnostno modo, poznavanjem gonilnikov uspeha pri razvoju novega izdelka in digitalno transformacijo, ki zahteva nove trženjske modele in orodja v modnem e-trgovanju.

Druga izdaja monografije celovito obravnava razvoj in načrtovanje procesov izdelave oblačil, začenši s sistemi klasifikacije oblačil in segmentacijo trga, sistemi oblačilnih velikosti in označevanja oblačil ter ključnimi dejavniki, povezanimi z razvojem modne kolekcije oblačil. Poseben poudarek je na načrtovanju in nadzoru proizvodnje, ki detajlno obravnava procese oblikovanja, konstrukcijsko pripravo oblačil in načrtovanje krojenja, tehnike spajanja, analizo dela, načrtovanje izdelave oblačil ter obnašanje, performance in kakovostne zahteve oblačilnih materialov, ki so odločilni za razvoj, načrtovanje in nadzor izdelave oblačil ter prodajo. Ta, nova izdaja je posodobljena s pomembnimi novimi raziskavami in temami, vključno z digitalno modo, ki vključuje znanstvene vidike modeliranja tkanin, simulacije in digitalnega pomerjanja oblačil ter performance šiva kot pomembnega kriterija kakovosti in videza oblačil. Vsebina je razdeljena na devet poglavij. Prvo poglavje zaokrožuje z antropometričnega in inženirskega vidika sistematično zasnovan pregled sistemov klasifikacije oblačil z definicijami in terminologijo za posamezne tipe oblačil. Poznavanje skupnih sistemov klasifikacije oblačil, ki temeljijo na ustrezni terminologiji in standardizaciji, je nujno za upravljanje delovanja globalne proizvodnje z oblikovalci, proizvajalci tkanin, proizvajalci oblačil, trgovci na drobno in strankami. Podobna potreba po standardizaciji obstaja tudi na področju oblačilnih velikosti in označevanja oblačil. Zato drugo poglavje nazor-

no obravnava pregled razvoja in analize velikostnih sistemov in označevanja oblačil ter podaja detajlni prikaz mednarodnih, evropskih in ameriških velikostnih sistemov in označevanja oblačil.

Vsebina tretjega poglavja je osredotočena na razvoj modne kolekcije, ki skupaj z digitalno modo zavzema pomembno mesto pri načrtovanju procesov izdelave oblačil, še zlasti ker so na tem področju informacijsko-komunikacijske tehnologije prve pospešile prehod iz analogne v digitalno tehnologijo. Poudarek je tako na teoretičnih osnovah razvoja izdelka z vidika razumevanja kritičnih dejavnikov uspeha, na ključnih vprašanih počasne mode in ključnih funkcijah pri razvoju novega izdelka, kot na vlogi blagovnih znamk, zahtevah za oblikovanje in izdelavo modne kolekcije, upravljanju in nadzoru razvoja kolekcije ter pripravah za uspešno predstavitev na modnih sejmi. Četrto poglavje obravnava virtualna oblačila za digitalno pomerjanje kot aplikacijo digitalne tehnologije v njenih številnih oblikah. V uvodnem delu je predstavljena „Industrija 4.0“ in z njo povezana, „Moda 4.0“, sledi pregled terminologije z definicijami, ki se uporabljajo na področju digitalnega pomerjanja, in splošnih zahtev za razvoj sistemov virtualnih oblačil. Dalje obravnava virtualno simulacijo oblačil in digitalno pomerjanje ter se osredotoča na modeliranje tkanine in kriterije za kvalitativno oceno prileganja in videza oblačila ter pomen praktične uporabe na področju 3-D vizualizacije in e-trgovine ter virtualne rekonstrukcije zgodovinskih oblačil.

Ta poglavja prinašajo vsebine, potrebne za razumevanje in načrtovanje posameznih procesov izdelave oblačil in so podlaga za celovitost monografije, medtem ko naslednja tri poglavja obravnavajo ključne vidike načrtovanja proizvodnje oblačil. Tako peto poglavje po kratkem orisu osnovnih znanj o proizvodnem sistemu obravnava ključne pojme in vlogo načrtovanja in nadzora proizvodnje, pojasni tehnološko analizo izdelave in načrtovanje aktivnosti ter nazorno predstavi pregled ključne dokumentacije in zahteve kakovosti izdelave in izdelanega oblačila. Šesto poglavje obravnava konstrukcijsko pripravo kot povezovalko ideje, konstrukcije in tehnologije in vključuje konstrukcijo krojev, dodatek za udobje

in nosljivost, pripravo krojnih delov, plan krojenja, definiranje parametrov krojne slike in dejavnike, ki vplivajo na izkoriščenost krojne slike in določitev porabe materiala. Sedmo poglavje obravnava načrtovanje procesov izdelave oblačil, vključno s tehnikami spajanja, kjer so celovito predstavljene tehnike breznitnega spajanja, analiza dela in metode dela ter načrtovanje tehnoloških operacij in procesov izdelave oblačil.

V osmem poglavju so predstavljene kakovostne zahteve za tekstilne materiale za oblačila, definicije, uporabljene metode in standardi za preizkušanje kakovostnih zahtev ter podani minimalni standardi kakovosti za tekstilne materiale za oblačila. V tem poglavju so tudi prvič prikazani minimalni standardi kakovosti za parametre mehanskih in fizikalnih lastnosti tkanin. Tematika obravnava tudi pomen standarda 100 Eco-Tex (Standard 100 by Eco-Tex®) in okoljski vidik tekstila, ki se nanaša na ponovno uporabo in recikliranje tekstilnih materialov.

Deveto poglavje kot zadnje zaokrožuje temeljna znanja s področja šiva kot pomembnega kriterija kakovosti izdelka. Osrednji del vsebine je usmerjen v predstavitev modela trdnosti šiva in fenomena nabiranja šiva kot interakcije mehanike tkanine, šivalnega stroja in sukanca pri oblikovanju šiva.

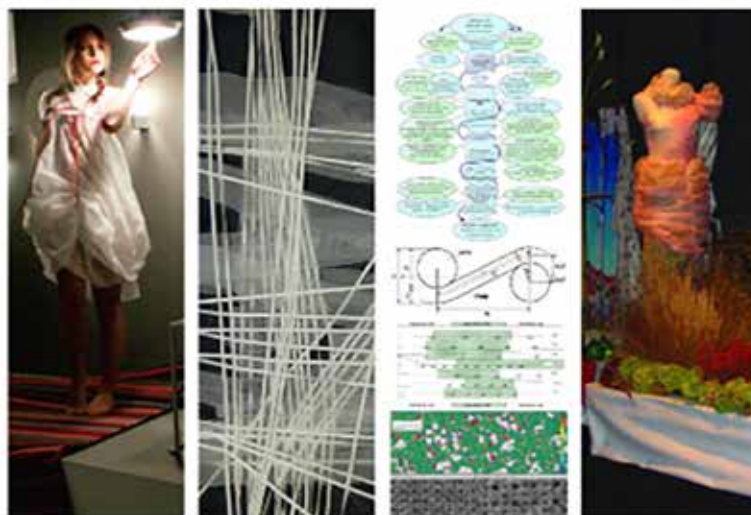
Vsebina je sistematično strukturirana na 375 straneh (vključno s stvarnim kazalom), opremljena s številnimi matematičnimi izrazi in dopolnjena z velikim številom ilustracij ter obogatena z lastnimi teoretičnimi in praktičnimi spoznanji in izkušnjami. Vključuje tudi pomembne definicije, industrijske standarde, tehnike in prakse. Tako koncipirana struktura ustvarja praktične, strokovne in akademske temelje za bodoče inženirje. Knjiga je namenjena širokemu krogu bralcev, vključujoč študente, raziskovalce in akademske strokovnjake, kot tudi strokovnjake na področju oblačilnega inženirstva, oblikovanja oblačil, inženiringa in drugih vidikov oblačil. Zagotavlja tudi osnovo za raziskovalce, ki si prizadevajo pospešiti razvoj novih metod in tehnik ter ustvariti nove scenarije za prihodnost.

Prof. dr. sc. Jelka Geršak

Design of Clothing Manufacturing Processes

A Systematic Approach to
Developing, Planning, and Control

Second Edition



Jelka Geršak



THE TEXTILE INSTITUTE BOOK SERIES



Univerza v Mariboru

FS

Fakulteta za
strojništvo

Dodiplomski študijski program
Tehnologije tekstilnega oblikovanja

Magistrski študijski program
Oblikovanje in tekstilni materiali

Magistrski študijski program
Inženirsko oblikovanje izdelkov

www.fs.um.si

www.studiramotm.si

