

University of Zagreb Faculty of Textile Technology
Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet



BOOK OF ABSTRACTS
18th Scientific – Professional Symposium
TEXTILE SCIENCE & ECONOMY

KNJIGA SAŽETAKA
18. znanstveno – stručno savjetovanje
TEKSTILNA ZNANOST I
GOSPODARSTVO

University of Zagreb Faculty of Textile Technology

TEXTILE SCIENCE AND ECONOMY

BOOK OF ABSTRACTS

18th Scientific – Professional Symposium

**Education, Research and Economy:
A Bridge for Stronger Development of the
Fashion, Textiles and Leather Sector**



27th January 2026, Zagreb, Croatia

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet

TEKSTILNA ZNANOST I GOSPODARSTVO

KNJIGA SAŽETAKA

18. znanstveno-stručno savjetovanje

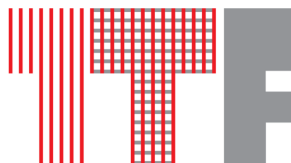
**Obrazovanje, istraživanje i gospodarstvo:
Most za snažniji razvoj sektora
mode, tekstila i kože**



27. siječnja 2026. Zagreb, Croatia

U organizaciji

Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta



ISSN 2991 – 9215

Pokrovitelji:



Ured Predsjednika Republike Hrvatske



**GRAD
ZAGREB**

Grad Zagreb



**REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i mladih**

**Republika Hrvatska
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih**



Sveučilište u Zagrebu



Hrvatska gospodarska komora



Hrvatska akademija tehničkih znanosti



Hrvatski inženjerski savez tekstilaca



**SAVEZ INOVATORA
ZAGREBA**

Savez inovatora Zagreba



HDKO
HRVATSKO DRUŠTVO KOŽARA I OBUČARA
CROATIAN LEATHER AND FOOTWEAR SOCIETY

Hrvatsko društvo kožara i obučara



HUP

Hrvatska udruga poslodavaca

Izdavač:

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet

Glavna urednica:

Dr. sc. Maja Mahnić Naglić

Urednici:

Prof. dr. sc. Anica Hursa Šajatović

Izv. prof. dr. sc. Lea Botteri

Doc. dr. sc. Emilija Zdraveva

TZG Logo:

Prof. dr. sc. Martina Glogar

Podaci za kontakt:

Sveučilište u Zagrebu
Tekstilno-tehnološki fakultet
Prilaz baruna Filipovica 28a
10000 Zagreb, Hrvatska

☎: +(385) (1) 3712500

✉: tzg2026@ttf.unizg.hr

<https://www.ttf.unizg.hr/tekstilna-znanost-i-gospodarstvo/1194>

Napomena:

Sve sažetke objavljene u ovoj publikaciji pregledao je međunarodni recenzentski odbor. Međutim, urednici i organizatori ne preuzimaju odgovornost za sadržaj iznesen u sažecima. Sva prava pripadaju autorima, što znači da se uvjeti daljnjeg objavljivanja trebaju dogovoriti s autorima. Nakon objave Knjige sažetaka, autori, kao i druge osobe ili institucije koje žele citirati, objaviti ili na bilo koji drugi način koristiti sažetke iz ove publikacije, dužni su jasno navesti da su sažeci prethodno objavljeni u Knjizi sažetaka TZG 2026.

Znanstveni odbor

Predsjednica znanstvenog odbora: Prof dr. sc. Anica Hursa Šajatović

Članovi znanstvenog odbora:

Prof. dr. sc. Željko Penava
Prof. dr. sc. Slavenka Petrak
Prof. dr. sc. Snježana Firšt Rogale
Prof. dr. sc. Sandra Bischof
Prof. dr. sc. Sanja Ercegović Ražić
Prof. dr. sc. Branka Vojnović
Prof. dr. sc. Anita Tarbuk
Prof. dr. sc. Edita Vujasinović
Prof. dr. sc. Martina Glogar
Prof. dr. sc. Dragana Kopitar
Izv. prof. dr. sc. Bosiljka Šaravanja
Izv. prof. dr. sc. Irena Šabarić Škugor
Izv. prof. dr. sc. Ksenija Smoljak Kalamir
Izv. prof. dr. sc. Ivana Špelić

Organizacijski odbor

Predsjednica prganizacijskog odbora: Izv. prof dr. sc. Blaženka Brlobašić Šajatović

Članovi organizacijskog odbora:

Izv. prof. dr. sc. Ksenija Doležal
Izv. prof. dr. sc. Renata Hrženjak
Izv. prof. dr. sc. Lea Botteri
Doc. dr. sc. Snježana Brnada
Doc. dr. sc. Emilija Zdraveva
Doc. art. Ivana Mrčela
Dr. sc. Maja Mahnić Naglić
Dr. sc. Franka Karin
Antonija Petrov, mag. ing. techn. text.
Robert Matašić, mag. ing. techn. text.
Maja Matušin, bac. ing. techn. graph.
Srđan Cvetanović

Recenzenti:

Anica Hursa Šajatović, Anita Tarbuk, Blaženka Brlobašić Šajatović, Bosiljka Šaravanja, Branka Vojnović, Dragana Kopitar, Duje Kodžoman, Edita Vujasinović, Franka Karin, Goran Čubrić, Irena Šabarić Škugor, Iva Brlek, Ivana Schwarz, Ivana Špelić, Jasminka Končić, Kristina Maršić, Ksenija Doležal, Ksenija Smoljak Kalamir, Lea Botteri, Lea Popinjač, Maja Mahnić Naglić, Martina Glogar, Miljenko Krhen, Paula Marasović, Petra Krpan, Ružica Brunšek, Sandra Bischof, Sandra Flinčec Grgac, Sanja Ercegović Ražić, Siniša Fajt, Slavenka Petrak, Slavica Bogović, Snježana Brnada, Snježana Firšt Rogale, Sonja Šterman, Tomislav Rolich, Vesna Marija Potočić Matković, Željko Penava

Riječ urednice

18. znanstveno-stručno savjetovanje Tekstilna znanost i gospodarstvo – TZG 2026, održano je 27. siječnja 2026. godine, u organizaciji Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta. Dugogodišnja tradicija ovoga skupa potvrđuje njegovu važnu ulogu u povezivanju znanosti, obrazovanja i gospodarstva. Ovogodišnje savjetovanje, održano pod temom „Obrazovanje, istraživanje i gospodarstvo: most za snažniji razvoj sektora Mode, tekstila i kože“, jasno naglašava potrebu za snažnijom suradnjom akademske zajednice i gospodarskog sektora u kontekstu suvremenih tehnoloških, tržišnih i društvenih izazova. Tema je otvorila prostor za razmjenu znanja, iskustava i primjera dobre prakse usmjerenih na inovacije, održivi razvoj, transfer znanja i jačanje konkurentnosti industrije.

U okviru savjetovanja održano je sedam predavanja te je prijavljeno ukupno 29 publikacija u kategorijama znanstvenih, preglednih i stručnih radova. Radovi obuhvaćaju širok raspon aktualnih tema iz područja obrazovanja, istraživanja i primjene novih tehnologija u tekstilnoj i odjevnoj industriji, čime se dodatno potvrđuje interdisciplinarni karakter savjetovanja. Posebnu vrijednost savjetovanju daje poster sekcija, u sklopu koje je uz prijavljene radove, predstavljeno i osam Institucionalnih projekata, čime je naglašena važnost projektnih aktivnosti Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta u razvoju znanstveno-istraživačkog i inovacijskog potencijala sektora Mode, tekstila i kože.

Objavljeni Zbornik sažetaka TZG 2026 donosi pregled aktualnih istraživanja i stručnih promišljanja te predstavlja vrijedan izvor informacija za znanstvenike, nastavnike, studente i stručnjake iz gospodarstva. Zbornik ujedno svjedoči o kontinuiranom razvoju znanstveno-stručnog savjetovanja TZG kao relevantne platforme za dijalog između obrazovanja, znanosti i industrije.

Zahvaljujemo svim autorima i koautorima na doprinosu, predavačima na kvalitetnim izlaganjima, kao i članovima organizacijskog i programskog odbora na uloženom trudu u realizaciji savjetovanja. Vjerujemo da će predstavljeni radovi i rasprave potaknuti daljnju suradnju te pridonijeti jačanju i održivom razvoju sektora Mode, tekstila i kože.

Zagreb, 27. siječnja, 2026.

Glavna urednica Zbornika:



Dr. sc. Maja Mahnić Naglić



SADRŽAJ

Valentina ALINČIĆ, Irena ŠABARIĆ ŠKUGOR i Franka KARIN Motivi Gustava Klimta kao inspiracija za kolekciju odjeće	2
Stefana BEGOVIĆ, Alice HUANG i Anita TARBUK Utjecaj enzimske predobrade na hidrofilnost tkanina iz poliestera, pamuka i njihove mješavine ...	3
Lea BOTTERI, Višnja ŠARIĆ, Iva BRLEK, Maja MAHNIĆ NAGLIĆ, Ana PALČIĆ i Selma IMAMAGIĆ Razvoj kreativnosti, praktičnih vještina i ekološke osviještenosti učenika kroz obrazovni projekt „Iglu šiva svoju priču“	4
Petra BRAĆ i Emilija ZDRAVEVA Kratki pregled modifikacije uređaja za elektroispredanje iz taline	5
Niko BUCALO Od algoritma do proizvodnje: real-time optimizacija krojenja u funkciji kružnog tekstila	6
Kaja ČUFER, Tanja Nuša KOČEVAR Integracija kulturne baštine i 3D tehnologije u suvremenom tekstilnom dizajnu	7
Tihana DEKANIĆ, Ayna Emina KAPETANOVIĆ, Sandra FLINČEC GRGAC i Suzana ĐORĐEVIĆ Džins i generacija Z: Od ideje do tehnološke realizacije	8
Snježana FIRŠT ROGALE, Robert MATAŠIĆ i Dubravko ROGALE Razvoj metoda i uređaja za određivanje procesnih parametara visokotehnoloških tehnika spajanja polimernih materijala i njihova primjena u nastavi	9
Martina GLOGAR, Vesna Hajsan DOLINAR i Ivana ČORAK Boja u edukacijskom i radnom okruženju - kako kromatski parametri u prostoru podupiru koncentraciju te kognitivnu i radnu učinkovitost	10
Selma IMAMAGIĆ, Anica HURSA ŠAJATOVIĆ, Bosiljka ŠARAVANJA i Paula MARKOVIĆ Organizacija proizvodne linije šivanja muškog medicinskog ogrtača „Martin“	11
Snježana KIRIN, Damir KRALJ i Anica HURSA ŠAJATOVIĆ Računalna analiza radnog mjesta u odjevnoj industriji	12
Duje KODŽOMAN i Jasminka KONČIĆ Granice svečanog i svakodnevnog: Studija slučaja projekta Envision i modela dvostrukog stručnog mentorstva	13
Petra KRPAN Održive i spore tekstilne prakse i njihova uloga u modnom dizajnu	14
Amela MLIVIĆ Povijesni narativ u modi: Dark romance momenat kao inspiracija u modnom dizajnu	15
Ana PALČIĆ, Sandra FLINČEC GRGAC, Sanja VUČKOVIĆ i Iva BRLEK Primjena inkluzijskog kompleksa β -ciklodekstina-eterično ulje u dizajnu dekorativnih tkanina tehnikom tiska	16

Alenka PAVKO ČUDEN, Barbara SIMONČIĆ i Matejka BIZJAK Integracija projekata servisnog učenja u seminare tekstilne i odjevnje tehnologije te mode u visokom obrazovanju	17
Željko PENAVAL Izračun debljine tkanine na temelju Peirce-ovog modela.....	18
Željko PENAVAL i Diana ŠIMIĆ PENAVAL Vlačna svojstva cjevastog pletiva	19
Marija PEŠIĆ i Ineta NEMEŠA Uloga 3D projektiranja odjeće u obrazovanju inženjera za potrebe suvremene tekstilne industrije.....	20
Slavenka PETRAK i Belma KAPIĆ VR tehnologije u razvoju i digitalizaciji odjevnje industrije	21
Ana PIPLICA, Renata HRŽENJAK i Ksenija DOLEŽAL Razvoj modela ženskog kostima inspiriranog modnim opusom Christiana Diora	22
Dejla RAMIĆ i Damir HODŽIĆ Integracija obrazovnih i istraživačkih procesa u funkciji razvoja tekstilnog i modnog sektora	23
Tena RISEK, Slavenka PETRAK i Maja MAHNIĆ NAGLIĆ Razvoj animiranog 3D avatara za analizu dinamičke pristalosti zaštitne odjeće	24
Rebeka SOLOMUN, Ana KALAZIĆ, Ana PALČIĆ i Snježana BRNADA Analiza hrapavosti površine tkanina	25
Lucija ŠIPRAK i Ivana ŠPELIĆ Analiza injekcijskog prešanja potplata za cipele	26
Snežana UROŠEVIĆ, Marina JOVANOVIĆ, Milovan VUKOVIĆ Kompetencije i kreativnost ljudskih resursa kao čimbenik konkurentnosti u tekstilnoj industriji	27
Stefani VITLOV, Blaženka BRLOBAŠIĆ ŠAJATOVIĆ i Franka KARIN Elementi cirkuskih kostima kao inspiracija za kolekciju odjeće	28
Dominik VUKUŠIĆ, Sandra BISCHOF i Mitja DURNIK Infrastrukturni preduvjeti konkurentnih kružnih poslovnih modela u tekstilnoj industriji	29
Živa ZUPIN, Antonija PETROV, Ivana SALOPEK ČUBRIĆ, Goran ČUBRIĆ i Vesna Marija POTOČIĆ MATKOVIĆ Održivi dizajn pletiva: Analiza utjecaja projektiranih struktura na funkcionalna svojstva	30

PREDSTAVLJANJE INSTITUCIONALNIH PROJEKATA

AI3D-BioWear - Održivi razvoj odjeće dodane vrijednosti: Digitalno prototipiranje, primjena umjetne inteligencije i biomaterijala, voditeljica projekta: prof. dr. sc. Slavenka Petrak	32
FABO - Granice mode (Fashion Borders): Interdisciplinarne artikulacije odjeće i tekstila, voditeljica projekta: prof. dr. sc. Katarina Nina Simončić	33

FUNK-TEX - Istraživanje i razvoj održivih, funkcionalnih tekstilnih komponenti za kompozite nove generacije, voditeljica projekta: doc. dr. sc. Snježana Brnada	34
IMPUP-TEX - Interdisciplinarne metodološke i umjetničke perspektive u suvremenim istraživanjima dizajna tekstila i tekstilne umjetnosti, voditeljica projekta: izv. prof. art. Josipa Štefanac	35
RoDv - Razvoj održive odjeće s dodanom vrijednošću, voditeljica projekta: izv. prof. dr. sc. Ksenija Doležal	36
SIMBA-6 - Održiva sinteza i ispitivanje bojadisarskih svojstava novih 6-azobenzotiazolnih derivata i njihovih kompleksa s cinkom, voditelj projekta: prof. dr. sc. Livio Racané	37
TRASH - Transformacija i recikliranje otpadnog asortimana u sekundarni hit, voditeljica projekta: izv. prof. dr. sc. Ivana Špelić	38
ZORA - Zelene tehnologije u ekološkom dizajnu i razvoju održivih materijala, voditeljica projekta: prof. dr. sc. Ana Sutlović	39



INDEKS AUTORA

Indeks autora

A	
ALINČIĆ, Valentina	2
B	
BEGOVIĆ, Stefana	3
BISCHOF, Sandra	29
BIZJAK, Matejka	17
BOTTERI, Lea	4
BRAĆ, Petra	5
BRLEK, Iva	4, 16
BRLOBAŠIĆ ŠAJATOVIĆ, Blaženka	28
BRNADA, Snježana	25
BUCALO, Niko	6
Č	
ČORAK, Ivana	10
ČUBRIĆ, Goran	30
ČUFER, Kaja	7
D	
DOLEŽAL, Ksenija	22
DURNIK, Mitja	29
DEKANIĆ, Tihana	8
Đ	
ĐORĐEVIĆ, Suzana	8
F	
FIRŠT ROGALE, Snježana	9
FLINČEC GRGAC, Sandra	8, 16
G	
GLOGAR, Martina	10
H	
HAJSAN DOLINAR, Vesna	10
HODŽIĆ, Damir	23
HRŽENJAK, Renata	22
HUANG, Alice	3
HURSA ŠAJATOVIĆ, Anica	11, 12
I	
IMAMAGIĆ, Selma	4, 11
J	
JOVANOVIĆ, Marina	27
K	
KALAZIĆ, Ana	25
KAPETANOVIĆ, Ayna Emina	8
KAPIĆ, Belma	21
KARIN, Franka	2, 28
KIRIN, Snježana	12
KOČEVAR, Tanja Nuša	7
KODŽOMAN, Duje	13
KONČIĆ, Jasminka	13
KRALJ, Damir	12

KRPAN, Petra	14
M	
MAHNIĆ NAGLIĆ, Maja	4, 24
MARKOVIĆ, Paula	11
MARTINČIĆ, Ozana	
MATAŠIĆ, Robert	9
MLIVIĆ, Amela	15
N	
NEMEŠA, Ineta	20
P	
PALČIĆ, Ana	4, 16, 25
PAVKO ČUDEN, Alenka	17
PENAVA, Željko	18, 19
PEŠIĆ, Marija	20
PETRAK, Slavenka	21, 24
PETROV, Antonija	30
PIPLICA, Ana	22
POTOČIĆ MATKOVIĆ, Vesna Marija	30
R	
RAMIĆ, Dejlja	23
ROGALE, Dubravko	9
RISEK, Tena	24
S	
SALOPEK ČUBRIĆ, Ivana	30
SIMONČIĆ, Barbara	17
SOLOMUN, Rebeka	25
Š	
ŠABARIĆ ŠKUGOR, Irena	2
ŠARAVANJA, Bosiljka	11
ŠARIĆ, Višnja	4
ŠIMIĆ, Kristina	
ŠIMIĆ PENAVA, Diana	19
ŠIPRAK, Lucija	26
ŠPELIĆ, Ivana	26
T	
TARBUK, Anita	3
U	
UROŠEVIĆ, Snežana	27
V	
VITLOV, Stefani	28
VUČKOVIĆ, Sanja	16
VUKOVIĆ, Milovan	27
VUKUŠIĆ, Dominik	29
Z	
ZDRAVEVA, Emilija	5
ZUPIN, Živa	30



SAŽECI RADOVA

MOTIVI GUSTAVA KLIMTA KAO INSPIRACIJA ZA KOLEKCIJU ODJEĆE

Valentina ALINČIĆ¹, Irena ŠABARIĆ ŠKUGOR¹, Franka KARIN^{1*}

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: franka.karin@ttf.unizg.hr

Sažetak: U radu se analizira umjetničko stvaralaštvo Gustava Klimta kroz prepoznatljive motive u zlatnim tonovima koji dominiraju u njegovom kreativnom prikazu ženskih figura. Eksperimentalni dio rada odnosi se na reinterpretaciju Klimtovih motiva koji su glavna inspiracija za kolekciju odjeće u suvremenom modnom dizajnu. Nakon analize motiva i ornamentike bečke secesije u računalnom programu Clip Studio Paint digitalno su oblikovani uzorci za tkaninu namijenjeni za digitalni tisak. Prikazana je kolekcija ženskih haljina inspirirana stvaralaštvom Gustava Klimta. Iz kolekcije odjeće odabrana su dva odjevna predmeta prema kojima je izrađena simulacija u računalnom programu Clo3D. Cilj rada je prikazati kako povijesna umjetnost može biti inspiracija u oblikovanju suvremene modne kolekcije uz primjenu digitalnih alata kojima se ubrzava proces izrade.

Ključne riječi: Gustav Klimt, modna kolekcija, Clo3D, digitalni alati

UTJECAJ ENZIMSKE PREDOBRADE NA HIDROFILNOST TKANINA IZ POLIESTERA, PAMUKA I NJIHOVE MJEŠAVINE

Stefana BEGOVIĆ¹, Alice HUANG² i Anita TARBUK^{1*}

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28 a, Zagreb, Hrvatska

² ENSAIT, Roubaix, Francuska

* Adresa za korespondenciju: anita.tarbuk@ttf.unizg.hr

Sažetak: Konvencionalnim pristupom hidrofilnost pamuka i/ili poliestera postiže se alkalnim obradama (iskuhavanje pamuka, alkalna hidroliza poliestera), najčešće primjenom NaOH na povišenim temperaturama. Ove obrade imaju značajan utjecaj na okoliš zbog potrošnje energije, vode i potencijalno opasnih spojeva. Enzimska obrada predstavlja ekološku alternativu alkalnim obradama jer enzimi djeluju na točno određenu tvar pri umjerenim temperaturama i uvjetima neutralnog pH što doprinosi održivosti procesa. Poznato je da pektinaze pospješuju uklanjanje primjesa pamuka otkrivajući hidroksilne skupine celuloze, dok enzimski hidroliza površine poliesterskog vlakna lipazama povećava broj polarnih skupina. Stoga je u ovom radu istražen utjecaj enzimski predobrade primjenom lipaza (Texazym PES) i pektinaza (Beisol PRO) na tkanine iz pamuka, iz poliestera i iz mješavine poliestera/pamuk (65/35). Pokazalo se da primjenom mješavine enzima lipaza/pektinaza dolazi do poboljšanja hidrofilnih svojstva istraženih kroz sposobnost upravljanja (kapljevito) vlagom (MMT) uz minimalne promjene mehaničkih svojstava (gustoća, plošna masa, prekidna sila i istezanje).

Ključne riječi: pamučna tkanina, poliesterska tkanina, tkanina iz mješavine poliestera/pamuk, mehanička svojstva, MMT

RAZVOJ KREATIVNOSTI, PRAKTIČNIH VJEŠTINA I EKOLOŠKE OSVIJEŠTENOSTI UČENIKA KROZ OBRAZOVNI PROJEKT „IGLA ŠIVA SVOJU PRIČU“

Lea BOTTERI^{1*}, Višnja ŠARIĆ², Iva BRLEK¹, Maja MAHNIĆ NAGLIĆ¹, Ana PALČIĆ¹, Selma IMAMAGIĆ¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

² Druga ekonomska škola Dobojska 12, 10110 Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: lea.botteri@ttf.unizg.hr

Sažetak: Projekt „Iгла šiva svoju priču“, odobren od Ministarstva znanosti, obrazovanja i mladih u sklopu projekta za izvannastavne aktivnosti osnovnih i srednjih škola te učeničkih domova u školskoj godini 2025./2026., provodi se u Drugoj ekonomskoj školi u Zagrebu u suradnji sa Sveučilištem u Zagrebu Tekstilno-tehnološkim fakultetom i Udrugom Kamensko. Cilj projekta je potaknuti učenike na kreativnost, razvijanje praktičnih vještina te stjecanje ekološke svijesti kroz sadržaje koji povezuju tradiciju, tekstilnu tehnologiju i održivu modu. Projekt započinje istraživačkim zadatkom o povijesti odijevanja i posjetom Etnografskom muzeju. Ključni doprinos projektu daje Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet kroz predavanja i radionice o postupcima oplemenjivanja tekstila, povijesti bojadisanja tekstila (s naglaskom na prirodna bojila) te suvremenim digitalnim tehnologijama koje se primjenjuju u modnoj industriji. U udruzi Kamensko, kroz radionice šivanja, učenici će steći osnove vještine krojenja i šivanja. Stečeno znanje omogućit će im da samostalno u školi na šivaćim strojevima izrađuju jednostavne odjevne predmete, starim predmetima udahnu novi život i na taj način doprinesu smanjenju tekstilnog otpada. Projekt će završiti izložbom učeničkih radova u prostoru škole i predstavljanjem rezultata čime se osigurava diseminacija stečenih znanja i njihova integracija u daljnje obrazovne aktivnosti. Vrijednost projekta ogleda se u njegovom doprinosu na više razina. Učenicima pruža mogućnost razvoja kreativnosti, timskog rada, socijalnih i životnih vještina te potiče kritičko razmišljanje i odgovornost prema okolišu. Školskom osoblju omogućuje inovativne oblike poučavanja i suradnju s vanjskim institucijama, a suradnja sa Sveučilištem u Zagrebu Tekstilno-tehnološkim fakultetom dodatno obogaćuje obrazovni proces učenika. Uključivanjem učenika u stručne i praktične aktivnosti Fakultet stječe izravan kontakt s budućim potencijalnim studentima, promovira suvremene nastavne metode te povećava interes za studijske programe vezane uz tekstilnu i modnu industriju. Ujedno se jača prepoznatljivost i konkurentnost Fakulteta u obrazovnom i istraživačkom području.

Ključne riječi: tekstilna industrija, kružno gospodarstvo, ekološka osviještenost, održivi razvoj, redizajn

KRATKI PREGLED MODIFIKACIJE UREĐAJA ZA ELEKTROISPREDANJE IZ TALINE

Petra BRAĆ¹ i Emilija ZDRAVEVA^{1*}

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: emilija.zdraveval@ttf.unizg.hr

Sažetak: Elektroispredanje iz polimerne taline je u puno manjem opsegu zastupljena tehnika u literaturi u odnosu na elektroispredanje iz polimerne otopine, a poglavito zbog složenosti konfiguracije uređaja kao i izazovnijoj proizvodnji vlakana s promjerima na nanoskali. U ovom radu dan je kratki pregled modifikacije uređaja za elektroispredanje iz polimerne taline s naglaskom na varijacije kod sustava za grijanje, varijacije kolektora, varijacije mlaznica te bezmlaznično elektroispredanje, a u svrhu postizanja vlakana manjih promjera. Osvrt je dan i na procesnim parametrima, te parametrima polimerne taline, o kojima ovisi promjer vlakana. Također, značajan porast u istraživanju u novije vrijeme doživjela je i tehnika elektroispisivanja iz polimerne taline obzirom da kombinira principe rada tehnike elektroispredanja i 3D tiskanja. Ovom tehnikom je moguće proizvesti materijale s visoko preciznom geometrijskom strukturom, koji su pogodni za tkivno inženjerstvo. Zbog sve većeg porasta obrade različitih polimera, kao i njihove funkcionalizacije u samom procesu ili naknadno, ova tehnika privlači sve veći interes istraživača za različita područja primjene pored biomedicine.

Ključne riječi: elektroispredanje, polimerna talina, modifikacije uređaja, elektroispisivanje.

OD ALGORITMA DO PROIZVODNJE: REAL-TIME OPTIMIZACIJA KROJENJA U FUNKCIJI KRUŽNOG GOSPODARSTVA

Niko BUCALO^{1*}

¹ Textilloop d.o.o, Zajčeva ulica 5, 10380, Biškupec Zelinski, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: niko.bucalo@textilloop.com

U ovom radu prikazan je razvoj i evaluacija efikasnosti alata Textilloop - softverskog rješenja za optimizaciju problema rezanja krojnih elemenata s primjenom u odjevnoj industriji. Problem optimalnog rezanja predstavlja jedan od ključnih izazova u proizvodnji odjeće, budući da izravno utječe na iskorištenje materijala, količinu otpada, ekonomske troškove nabave i ekološki otisak proizvodnje. Cilj razvijenog alata povećati je učinkovitost iskorištavanja materijala te omogućiti fleksibilnu prilagodbu različitim optimizacijskim scenarijima iz industrije. Razvoj alata započeo je i nastavlja biti nadogradnja infrastrukture otvorenog koda, kontinuirano proširivana dodatnim funkcionalnostima te novim hibridima algoritama optimizacije. Poseban naglasak stavljen je na mogućnost emulacije kolaborativnog pristupa krojenju kod kojeg se krojni elementi više korisnika zajednički uklapaju. U tom kontekstu uvedeni su koncepti „seadera“, odnosno pružatelja usluge rezanja, i „leechera“, korisnika koji svoje elemente integrira s već predeterminiranim radnim nalogima. U sklopu alata implementirana su tri metaheuristička optimizacijska algoritma: genetski algoritam, lokalna pretraga i simulirano kaljenje. Alat omogućuje definiranje ograničenja poput rotacije elemenata, udaljenosti između elemenata, ručnog unosa kaznenih funkcija te podešavanje brojnih težinskih parametara funkcije cilja, čime se postiže visoka razina prilagodljivosti proizvodnji.

Evaluacija rješenja provedena je na jednostavnom, ali reprezentativnom scenariju krojnih naloga koji uključuje jednog leechera te više seadera s različitim skupovima krojnih elemenata. Rezultati pokazuju da zajednička (kolaborativna) optimizacija dovodi do poboljšanja iskoristivosti materijala u rasponu od 3% do 7% u odnosu na scenarije u kojima se uklapaju elementi samo pojedinog korisnika. Također, pokazano je da ne postoji univerzalno najbolji algoritam za sve scenarije, već uspješnost ovisi o prilagodbi parametara broju i oblicima krojnih elemenata pojedinog krojnog scenarija. Zaključno, alat Textilloop uspješno demonstrira potencijal digitalnih optimizacijskih rješenja u povećanju učinkovitosti i održivosti tekstilne proizvodnje te pruža osnovu za daljnji razvoj naprednih modela suradničkog rezanja u odjevnoj proizvodnji.

Ključne riječi: Textilloop, optimizacijski algoritmi, krojenje, iskorištenje materijala

INTEGRACIJA KULTURNE BAŠTINE I 3D TEHNOLOGIJE U SUVREMENOM TEKSTILNOM DIZAJNU

Kaja ČUFER¹, Tanja Nuša KOČEVAR^{1*}

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

* Adresa za korespondenciju: tanja.kocevar@ntf.uni-lj.si

Sažetak: Rad istražuje integraciju tradicionalnih čipkastih motiva s digitalnim dizajnom i naprednom tehnologijom 3D ispisa, s posebnim naglaskom na izravan 3D ispis na tekstil. Cilj istraživanja je povezivanje kulturne baštine, poput idrijske čipke, s modernim pristupima u tekstilnom i modnom dizajnu, stvarajući nove mogućnosti kreativnog izražavanja i redefinirajući percepciju tekstila u suvremenoj proizvodnji. U radu su razvijeni digitalni uzorci koji se prenose iz 2D u 3D okruženje, a zatim ispisuju direktno na različite tekstilne podloge, uključujući til i pamučnu tkaninu. Tijekom procesa razvoja ispitivane su različite debljine linija, gustoće i rasporedi uzoraka, uz praćenje tehničkih parametara kao što su adhezija filameta, podešavanja pisača i kompatibilnost materijala. Posebna je pažnja posvećena vizualnom odnosu između filameta i tekstilne podloge te utjecaju strukture na pokretljivost i udobnost nošenja. Inspiracija za uzorke proizlazi iz „doodle“ crteža – spontanijh, nestrukturiranih linija koje omogućuju visoku razinu kreativnog izraza i osobne interpretacije. Motivi čipke prepoznati u „doodle“ crtežima rezultirali su jedinstvenim uzorcima, čime je spoj tradicije i slobodnog stvaralaštva prenesen u digitalno i 3D okruženje. Ključni rezultat istraživanja uključuje izbor konačnih uzoraka koji zadovoljavaju kriterije vizualne izražajnosti, tehničke izvedivosti i estetskog potencijala. Jedan od uzoraka simuliran je na tijelu i realiziran kao fizički objekt, pri čemu til služi kao podloga, a 3D ispis reproducira čipkastu strukturu. Takav pristup pokazuje mogućnosti primjene 3D tehnologije u oblikovanju tekstila, kombinirajući tradiciju i inovaciju te omogućujući daljnju personalizaciju, eksperimentiranje s parametrima uzoraka i razvoj održivih proizvodnih procesa. Dodatna prednost ovog pristupa je održivost – materijal se nanosi samo tamo gdje je potreban, smanjuje se otpad i transport, što doprinosi ekodizajnu i fleksibilnijoj proizvodnji. Rezultati pokazuju da detalji poput vrste materijala, debljine linija, kompozicije i veličine uzorka značajno utječu na konačni vizualni i funkcionalni učinak, dok korištenje „doodle“ motiva omogućuje jedinstvenu kreativnu slobodu i osobni izraz. Također, u procesu oblikovanja mogu se koristiti digitalne vizualizacije na tijelu, koje pomažu pri planiranju i prilagodbi uzorka za izvedbu konačnog proizvoda.

Ključne riječi: čipka, 3D ispis na tekstil, tekstilni dizajn, „doodle“ umjetnost

DŽINS I GENERACIJA Z: OD IDEJE DO TEHNOLOŠKE REALIZACIJE

Tihana DEKANIĆ^{1*}, Ayna Emina KAPETANOVIĆ¹, Sandra FLINČEC GRGAC¹ i
Suzana ĐORĐEVIĆ²

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

² Akademija strukovnih studija Južna Srbija, Vilema Pušmana 17, Leskovac, Srbija

* Adresa za korespondenciju: tihana.dekanic@ttf.unizg.hr

Sažetak: U ovom radu provedeni su postupci oplemenjivanja džins tkanine s ciljem postizanja vizualno i grafički privlačnih motiva. Džins je odabran zbog svoje prepoznatljivosti, izdržljivosti i pogodnosti za ostvarenje raznovidnih površinskih efekata. Poseban naglasak stavljen je na percepciju i odabir motiva od strane Generacije Z, skupine mladih potrošača koja oblikuje suvremene modne trendove. Najuspješniji motiv, odabran prema preferencijama Generacije Z, potom je realiziran na gotovom odjevnom predmetu, demonstrirajući kako kombinacija tekstilno-tehnoloških postupaka i korisničkih preferencija može utjecati na suvremeni izgled džins odjeće. Rad ilustrira sinergiju između tekstilne tehnologije, estetske obrade tkanine i trendova definiranim od strane mladih generacija.

Ključne riječi: džins, motiv, specijalni efekti, Generacija Z, realizacija

RAZVOJ METODA I UREĐAJA ZA ODREĐIVANJE PROCESNIH PARAMETARA VISOKOTEHNOLOŠKIH TEHNIKA SPAJANJA POLIMERNIH MATERIJALA I NJIHOVA PRIMJENA U NASTAVI

Snježana FIRŠT ROGALE¹, Robert MATAŠIĆ¹ i Dubravko ROGALE¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: rmatasic@ttf.unizg.hr

Sažetak: Razvojem suvremenih tehnika spajanja u odjevnom inženjerstvu, uz tehniku spajanja šivanim šavovima, sve više se primjenjuju visokotehnološke tehnike poput toplinskog spajanja kondukcijom ili konvekcijom, ultrazvučnog spajanja i spajanja u visokofrekventnom elektromagnetskom polju (VF). Navedene tehnike koriste se za spajanje termoplastičnih polimernih materijala i omogućuju postizanje čvrstih, zrakonepropusnih i vodonepropusnih spojeva. Proces spajanja zahtijeva određivanje procesnih parametara kako bi se izbjegli nedostaci poput nedovoljne čvrstoće ili stvaranja prekomjernih istisnutih rubova. U sklopu istraživanja na znanstveno-istraživačkom projektu *Razvoj i toplinska svojstva odjeće IP-2018-10-6363 (ThermIC)*, odobrenom i financiranom od Hrvatske zaklade za znanost te naknadnih istraživanja na temelju rezultata projekta razvijeni su mjerni uređaji i uspostavljene nove mjerne metode za praćenje procesnih parametara spajanja, kao što su određivanje prekidnih sila, mjerenje akustičke impedancije i dielektričkih gubitaka u tekstilnim materijalima. Ove inovacije omogućuju optimizaciju procesnih parametara te se, osim u znanstveno-istraživačke svrhe, koriste i u nastavi.

Ključne riječi: odjevno inženjerstvo, procesni parametri, tehnike spajanja, polimerni materijali

BOJA U EDUKACIJSKOM I RADNOM OKRUŽENJU - KAKO KROMATSKI PARAMETRI U PROSTORU PODUPIRU KONCENTRACIJU TE KOGNITIVNU I RADNU UČINKOVISTOST

Martina GLOGAR^{1*}, Vesna HAJSAN DOLINAR², Ivana ČORAK¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

² Zamjenica županice Karlovačke županije, grad Karlovac

* Adresa za korespondenciju: martina.glogar@tft.unizg.hr

Sažetak: Boja je snažan vizualni podražaj povezan s emocijama, pozornošću i pamćenjem te u edukacijskom i radnom okruženju može djelovati kao funkcionalan alat, a ne samo estetski odabir. Rad polazi od kritike pojednostavljenih tumačenja boje kroz opise "toplo/hladno" te naglašava potrebu za pristupom temeljenim na dokazima, u kojem se boja operacionalizira kroz mjerljive kolorističke parametre (ton, svjetlina, zasićenost) i njihovu interakciju s rasvjetom, materijalima i tipom zadatka. Pregled literature sintetizira nalaze o učincima boje na afektivne reakcije, psihofiziološke pokazatelje i ishode izvedbe (učenje, produktivnost, kreativnost), uz naglasak na kontekst i individualne razlike. Odabrani studiji slučaja prikazuju (1) koncept uravnotežene podražajnosti učionice (svijetla podloga uz kontrolirane naglaske), (2) eksperimentalne nalaze o povezanosti hladnijih konfiguracija učionice s boljom pozornošću i pamćenjem te (3) primjer iz prakse u kojem se boja uvodi kroz tekstilne akustične elemente kao modularan sloj. Empirijski dio temeljen na doktorskom istraživanju pokazuje kako se boja može definirati parametarski (RAL/CIELAB) i pratiti u realnom školskom kontekstu kombinacijom subjektivnih procjena i pokazatelja uspjeha, pri čemu svijetliji žuti i plavo-zeleni tonovi pokazuju povoljnije obrasce, dok tamniji crveni zahtijevaju pažljivo doziranje. Zaključno se ističe uloga tekstila kao promjenjivog nositelja boje i potencijal razvoja smjernica i paketnih rješenja u suradnji obrazovanja, dizajna i tekstilne industrije.

Ključne riječi: boja, koloristički parametri, pozornost i pamćenje, radna učinkovitost, tekstil kao nositelj boje

ORGANIZACIJA PROIZVODNE LINIJE ŠIVANJA MUŠKOG MEDICINSKOG OGRTAČA „MARTIN“

Selma IMAMAGIĆ^{1*}, Anica HURSA ŠAJATOVIĆ¹, Bosiljka ŠARAVANJA¹, Paula
MARKOVIĆ²

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

² DM Tekstil krojački obrt, Jaškovo 53A, Ozalj, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: selma.imamagic@ttf.unizg.hr

Sažetak: U procesu proizvodnje odjeće razlikuje se pet osnovnih oblika sustava tehnoloških procesa: lančani, fazni, kombinirani, fleksibilni i modularni sustav. U ovom radu napravljena je analiza i odabir racionalnog sustava tehnološkog procesa šivanja medicinskog ogrtača model „Martin“. Na temelju tehnološke analize izrade medicinskog ogrtača te ispitane svestranosti vještina radnika, određeno je kako je za dani primjer proizvodnje najoptimalnije rješenje kombinacija modularnog i lančanog sustava proizvodnje. Dodatno, uočena je mogućnost primjene „Pravila 3/3“ kojim jedan radnik može izvesti minimalno tri različite tehnološke operacije odnosno jednu tehnološku operaciju mogu izvesti minimalno tri radnika u tehnološkom procesu šivanja medicinskog ogrtača.

Ključne riječi: sustav tehnološkog procesa, tehnološka analiza, svestranost vještina radnika, tehnološki proces šivanja, medicinski ogrtač

RAČUNALNA ANALIZA RADNOG MJESTA U ODJEVNOJ INDUSTRIJI

Snježana KIRIN^{1*}, Damir KRALJ¹ i Anica HURSA ŠAJATOVIĆ²

¹ Veleučilište u Karlovcu, Odjel sigurnost i zaštita, Karlovac, Hrvatska

² Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: snjezana.kirin@vuka.hr

Sažetak: U radu je provedeno istraživanje opterećenja tijela i analiza pokreta u realnom proizvodnom procesu prilikom izvođenja tehnološke operacije našivanja plastrona na prednji dio spavačice primjenom Perception Neuron 3 sustava za snimanje pokreta i programskog rješenja Nawo Live. Nawo Live je alat koji se koristi za procjenu rizika mišićno-koštanog sustava (MSD) pomoću načela ergosimulacije pri čemu koristi metodu RULA (engl. Rapid Upper Limb Assessment), REBA (engl. Rapid Entire Body Assessment), te NIOSH (engl. The National Institute for Occupational Safety and Health) metoda i dr. Ovdje je za analizu uzeta RULA metoda za analizu procjene napora i posturalnih ograničenja. Dobiveni podaci ukazuju na opterećenje radnika pri čemu je prisutno srednje opterećenje odnosno nizak rizik što zahtjeva preoblikovanje radnog mjesta u doglednom vrijeme.

Ključne riječi: Nawo Live računalni program, RULA metoda, tehnološka operacija šivanja

GRANICE SVEČANOG I SVAKODNEVNOG: STUDIJA SLUČAJA PROJEKTA ENVISION I MODELA DVOSTRUKOG STRUČNOG MENTORSTVA

Duje KODŽOMAN^{1*} i Jasminka KONČIĆ¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska;

* Adresa za korespondenciju: dkodzoman@ttf.unizg.hr

Sažetak: Rad prikazuje studiju slučaja pedagoško-istraživačkog projekta *eNVision*, provedenog na diplomskom studiju Modni dizajn Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta u akademskoj godini 2024./2025. Istraživanje analizira model suradnje između visokoškolske institucije i modnog brenda eNVy ROOM, s ciljem ispitivanja mogućnosti integracije profesionalne prakse u nastavni proces te razvoja primjenjivih dizajnerskih kompetencija. U projektu je sudjelovalo deset studenata (Benički D., Berišaj A., Bičanić K., Brnin P., Gatti C., Hercigonja A., Kosmačin I., Lenarčić D., Maros M., Piplica A.), koji su kroz individualizirani mentorski pristup razvijali reinterpretacije postojećih *bridal* modela u funkcionalne *ready-to-wear* odjevne kombinacije. Metodološki okvir temelji se na modelu mosta, koji povezuje visokoškolsku instituciju s gospodarstvom, odnosno teorijska znanja s industrijskim standardima. Analiza studentskih radova pokazuje da je pristup rezultirao kvalitetnim prijelazom iz svečanog u svakodnevno odijevanje, uz očuvanje ključnih elemenata dizajnerskog identiteta izvornog modela. Rezultati upućuju na to da ovakav tip integracije i suradnje predstavlja učinkovit alat za razvoj analitičkog mišljenja, dizajnerske autonomije i razumijevanja profesionalnog konteksta u suvremenom modnom obrazovanju.

Ključne riječi: studija slučaja, *bridal*, *ready-to-wear*, model mosta, suradnja akademije i industrije

ODRŽIVE I SPORE TEKSTILNE PRAKSE I NJIHOVA ULOGA U MODNOM DIZAJNU

Petra KRPAN^{1*}

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, 10 000 Zagreb, Republika Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: petra.krpan@ttf.unizg.hr

Sažetak: Rad se bavi analizom modela održivog modnog dizajna u kontekstu sporih tekstilnih praksi, kao odgovora na dominantni sustav brze mode obilježen ubrzanom proizvodnjom, kratkim životnim vijekom odjevnih predmeta i značajnim negativnim utjecajima na okoliš i društvo. Polazeći od interdisciplinarnog teorijskog okvira brze i spore mode, rad analizira razvoj modnog sustava, ključne značajke modela brze i spore mode te njihove ekološke, društvene i zdravstvene aspekte, s posebnim naglaskom na primjenu toksičnih kemikalija u tekstilnoj proizvodnji. U tom se kontekstu zdravstvena dimenzija održivosti promatra kao neraskidivo povezana s načinima obrade tekstila i izborom materijala. Brojna istraživanja, kao i publicistički i stručni radovi, upozoravaju da intenzivna uporaba kemikalija u procesima bojadisanja, dorade i zaštite tekstila može imati dugoročne posljedice na ljudsko zdravlje, uključujući poremećaje endokrinog sustava, respiratorne probleme i povećani zdravstveni rizik kod radnika u proizvodnji, ali i krajnjih korisnika odjevnih predmeta. Na te rizike dodatno upućuju izvješća međunarodnih organizacija. Metodološki, rad kombinira analizu raznolike interdisciplinarnе literature, pregled relevantnih međunarodnih smjernica i inicijativa, osobito onih Ujedinjenih naroda i Međunarodne organizacije rada (ILO), te studiju slučaja na primjeru rada hrvatske modne i tekstilne dizajnerice Silvine Morgan, kao kvalitativnu metodu kojom se ispituje primjena sporih i održivih praksi u suvremenom modnom dizajnu, s naglaskom na načine obrade tekstila. Posebna se pozornost posvećuje izboru materijala, tehnologijama obrade, transparentnosti lanca opskrbe i dugovječnosti proizvoda kao ključnim elementima održivih modela proizvodnje. Rezultati rada upućuju na to da spore tekstilne prakse predstavljaju održivu alternativu linearnom modelu brze mode te imaju potencijal doprinijeti ne samo smanjenju ekološkog opterećenja modne industrije i unapređenju radnih uvjeta, već i zaštiti zdravlja proizvođača i potrošača. Zaključno, rad naglašava važnost sustavnog pristupa održivoj modi koji polazi od tekstila i načina njegove obrade, pri čemu se pitanje održivosti sagledava već u fazi odabira materijala i tehnoloških procesa. Takav pristup nadilazi individualnu odgovornost potrošača te upućuje na nužnost promjena na razini dizajna, tekstilne proizvodnje i regulatornih okvira.

Ključne riječi: spora moda, održivi modni dizajn, tekstil, spore tekstilne prakse, Silvana Morgan

POVIJESNI NARATIV U MODI: TRENUTAK MRAČNOG ROMANTIZMA (DARK ROMANCE) KAO INSPIRACIJA U MODNOM DIZAJNU

Amela MLIVIĆ^{1*}

¹ Tehnički fakultet Univerziteta u Bihaću, Irfana Ljubijankića bb, Bihać, Bosna i Hercegovina

* Adresa za korespondenciju: amela.mlivic@unbi.ba

Sažetak: Povijesni obrasci bili su ključni u oblikovanju mode kroz različita vremenska razdoblja, odražavajući društvene i kulturne promjene svog vremena. U suvremenom modnom dizajnu, povijesni modni obrasci često se reinterpreteriraju, pružajući uvid u cikličku prirodu mode. Elementi povijesne baštine u modi transformirani su u suvremeni modni jezik tijekom stoljeća, stvarajući stalnu dinamiku s prošlim vremenima koja su uspostavila suvremeni modni sustav. Kao takav, ovaj rad spaja integraciju misticizma gotičkog razdoblja s osjećajem nostalgije i fantazije romantičnog trenutka, razmatrajući simboličke elemente dvaju razdoblja koji su poslužili kao osnova za razvoj suvremenih vizualnih izraza u modnom dizajnu. Alexander McQueen uključio je takve teme u svoj modni identitet kroz artikulaciju emocija poput melankolije, erosa i smrti. Cilj rada je definirati prirodu gotičkog i romantičnog trenutka, konceptualizirajući i transformirajući povijesne reference kroz odnos između konstrukcije mode i identiteta s osvrtom na djela Alexander McQueena.

Ključne riječi: gotika, romantizam, Alexander McQueen, modni dizajn, identitet

PRIMJENA INKLUZIJSKOG KOMPLEKSA β -CIKLODEKSTRIN-ETERIČNO ULJE U DIZAJNU DEKORATIVNIH TKANINA TEHNIKOM TISKA

Ana PALČIĆ¹, Sandra FLINČEC GRGAC^{1*}, Sanja VUČKOVIĆ¹ i Iva BRLEK¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: sflincec@ttf.unizg.hr

Sažetak: Od prapovijesnih vremena tekstilni tisak ima poseban značaj jer omogućava prenošenje složenih motiva i boja na tkaninu, dajući joj umjetničku i kulturnu dimenziju. S obzirom na rastuće izazove vezane za održivost, istraživanja se usmjeravaju na postizanje dodatnih svojstava tekstilnih materijala, poput antimikrobne zaštite, otpornosti na vanjske utjecaje ili ugradnje mirisnih i terapijskih komponenti. U tom se kontekstu javlja interes za uvođenje aktivnih komponenti u proces tiska, koje tekstilu mogu pružiti dodatne vrijednosti pri čemu se posebno ističu ciklodekstrini koji nalaze široku primjenu u tekstilnoj industriji zbog netoksičnosti, biorazgradivosti i sposobnosti poboljšanja ciljanih svojstava tekstilija. Njihova jedinstvena struktura omogućuje stvaranje inkluzijskih kompleksa s različitim aktivnim tvarima, a u kombinaciji s eteričnim uljima mogu stabilizirati hlapljive aktivne komponente, kontrolirati njihovo otpuštanje te im produljiti djelovanje. U ovom radu istražena je mogućnosti primjene inkluzijskih kompleksa β -ciklodekstrina i eteričnog ulja čajevca (β -CD-TT) u postupku sitotiska na pamučne tkanine prema izrađenim unikatnim uzorcima otisaka. Ujedno je istražen postupak pripreme paste uz optimiranu količinu dodanog kompleksa i uvjet termokondenzacije radi postizanja postojanog otiska. Nakon tiska, dio uzoraka podvrgnut je procesu pranja u skladu sa standardom. Praćene su fizikalno-kemijske promjene na spektrofotometru s Fourier-ovom transformacijom infracrvenog spektra u tehnici prigušene totalne refleksije (FTIR-ATR) te je potvrđeno vezivanje β -CD-TT s celulozom posredstvom tiskarske paste, što je dodatno potvrđeno i olfaktometrijskim testiranjem intenziteta mirisa. Utvrđeno je da miris otiska na tkanini prije pranja pokazuje veći intenzitet, koji i nakon pranja zadržava dobra svojstva kroz cijelo razdoblje ispitivanja. Remisijskim spektrofotometrom Datacolor 850 provedeno je kvantitativno praćenje odstupanja u boji uzoraka te postojanosti otiska. Posebna pozornost posvetila se ostvarivanju ravnoteže između vizualnog dojma i novih svojstava tkanina, kao i održivosti samog procesa. Integracija ovih spojeva u proces tiska predstavlja inovativan spoj tradicije i suvremene znanosti te estetike tekstilnog dizajna i naprednih kemijskih tehnologija.

Ključne riječi: celulozna tkanina, inkluzijski kompleks β -ciklodekstrin–eterično ulje čajevca, tekstilni tisak, FTIR-ATR analiza, intenzitet mirisa

INTEGRACIJA PROJEKATA SERVISNOG UČENJA U SEMINARE TEKSTILNE I ODJEVNE TEHNOLOGIJE TE MODE U VISOKOM OBRAZOVANJU

Alenka PAVKO ČUDEN^{1*}, Barbara SIMONČIČ¹ i Matejka BIZJAK¹

¹ Univerza v Ljubljana, Naravoslovnotehniška fakulteta, Aškerčeva 12, Ljubljana, Slovenija

* Adresa za korespondenciju: alenka.cuden@ntf.uni-lj.si

Sažetak: Servisno učenje ili učenje kroz angažman (engl. service learning - SL) pojavilo se kao transformativna pedagoška strategija u visokom obrazovanju, potičući integraciju akademskog znanja s angažmanom u zajednici. Ovaj rad istražuje uključivanje projekata servisnog učenja u kurikulumе tekstilne i odjevne tehnologije te mode, analizirajući teorijske temelje, modele implementacije i dokumentirane ishode. Na temelju empirijskih istraživanja i studija slučaja, pokazuje se da servisno učenje unapređuje tehničke kompetencije studenata, etičku osviještenost, građansku odgovornost i spremnost za karijeru, dok istovremeno generira značajne koristi za nastavnike i partnere u zajednici. Analiza naglašava disciplinarno specifične prilike i izazove, nudeći preporuke utemeljene na dokazima za učinkovitu implementaciju. Smještanjem servisnog učenja u širi kontekst održivosti i društvene odgovornosti u modnom obrazovanju, rad ističe njegov potencijal za oblikovanje kritički angažiranih, etički osviještenih stručnjaka spremnih odgovoriti na složene zahtjeve globalne modne industrije.

Ključne riječi: servisno učenje, tekstilna tehnologija, odjevna tehnologija, moda, visoko obrazovanje

IZRAČUN DEBLJINE TKANINE NA TEMELJU PEIRCE-OVOG MODELA

Željko PENAVA^{1*}

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: zeljko.penava@tff.unizg.hr

Sažetak: U radu je prikazan geometrijski model za proračun debljine tkanine temeljen na Peirce-ovu modelu strukture tkanine. Model povezuje osnovne konstrukcijske parametre tkanine, uključujući gustoću niti osnove i potke, promjer pređe te utkanje osnove i potke, s ciljem predviđanja debljine tkanine. U tu svrhu razvijen je računalni program koji omogućuje numerički proračun debljine tkanine na temelju navedenih ulaznih parametara. Eksperimentalni dio rada proveden je na pamučnim tkaninama platnenog veza s konstantnom gustoćom osnove i različitim gustoćama potke. Utkanje osnove i potke određeno je eksperimentalno, promjeri pređe izmjereni su unutar strukture tkanine pomoću digitalne mikroskopije, dok je debljina tkanine određena standardnim mjernim postupkom. Dobiveni eksperimentalni rezultati uspoređeni su s vrijednostima izračunatima pomoću razvijenog geometrijskog modela. Usporedba izračunate i izmjerene debljine tkanine pokazala je vrlo dobro slaganje, uz visoku vrijednost koeficijenta determinacije ($R^2 = 0,974$). Rezultati potvrđuju da Peirce-ov geometrijski model, uz primjenu realnih izmjerenih parametara pređe i utkanja, može pouzdano opisati promjene debljine tkanine u promatranom rasponu konstrukcijskih parametara.

Ključne riječi: debljina pređe, tkanina, debljina tkanine, Peirce-ov model, utkanje.

VLAČNA SVOJSTVA CJEVASTOG PLETIVA

Željko PENAVAL^{1*} i Diana ŠIMIĆ PENAVAL²

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

² Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: zeljko.penava@tff.unizg.hr

Sažetak: U radu su istražena vlačna svojstva cjevastog pletiva s ciljem utvrđivanja utjecaja promjera okruglih stezaljki na rezultate vlačnih ispitivanja. Ispitivano pletivo izrađeno je od poliamidne multifilamentne pređe uz dodatak elastanske pređe u desno-lijevom djelomično platirnom prepletu 1+1, čime je osigurana visoka elastičnost i izraženo nelinearno mehaničko ponašanje. Uzorci su izrađeni u cjevastom obliku s jednolikom strukturom duž cijele duljine. Vlačna ispitivanja provedena su na uređaju za ispitivanje otpornosti plošnih tekstilnih materijala na djelovanje vlačnog opterećenja, pri čemu je cjevasti uzorak opterećen preko dvije okrugle stezaljke uz obuhvat od 180°. Korištene su stezaljke promjera 10, 15, 35 i 50 mm, dok su ostali ispitni uvjeti održani konstantnima. Analizirane su krivulje sila–istezanje ($F-\epsilon$), prekidna sila i istezanje pri prekidu. Rezultati pokazuju da povećanje promjera okruglih stezaljki dovodi do porasta izmjerene prekidne sile, uz istodobno smanjenje istezanja pri prekidu. Utvrđeno je da manji promjeri stezaljki uzrokuju povećanu lokalnu zakrivljenost i savijanje uzorka u zoni hvatanja, što dovodi do koncentracije naprezanja i ranije inicijacije loma. Suprotno tome, veći promjeri stezaljki omogućuju ravnomjerniji prijenos sile i mehanički odziv bliži idealnom aksijalnom vlačnom silom. Zaključeno je da promjer okruglih stezaljki predstavlja značajan eksperimentalni parametar koji utječe ne samo na krajnje vrijednosti vlačnih svojstava, već i na cjelokupni oblik krivulje sila–istezanje. Dobiveni rezultati pružaju osnovu za definiranje metodoloških smjernica za pouzdanije i reprezentativnije vlačno ispitivanje cjevastih pletiva.

Ključne riječi: cjevasto pletivo, vlačno ispitivanje, okrugle stezaljke, prekidna sila, prekidno istezanje

ULOGA 3D PROJEKTIRANJA ODJEĆE U OBRAZOVANJU INŽENJERA ZA POTREBE SUVREMENE TEKSTILNE INDUSTRIJE

Marija PEŠIĆ^{1*}, Ineta NEMEŠA¹

¹ University of Novi Sad, Technical Faculty „Mihajlo Pupin“ Zrenjanin, Serbia

* marija.stankovic.986@gmail.com

Sažetak: Digitalne tehnologije, a naročito 3D projektiranje i simulacija odjeće, imaju sve značajniju ulogu u suvremenoj tekstilnoj industriji, te samim tim i u visokom obrazovanju. Programi za 3D projektiranje odjeće omogućavaju brži razvoj proizvoda, smanjuju potrebu za izradom fizičkih prototipova i doprinose boljem razumijevanju odnosa između konstrukcije kroja, svojstava materijala i pristalosti odjeće. U ovom radu prikazana je primjena programa Browzwear V-Stitcher u nastavnom procesu na studijskom programu Odevno inženjerstvo na Tehničkom fakultetu „Mihajlo Pupin“ u Zrenjaninu. Eksperimentalni dio obuhvaća 3D modeliranje i simulaciju jednostavnog modela odjeće, kroz koje su studenti razvijali digitalne, analitičke i inženjerske vještine. Rezultati pokazuju da 3D simulacija odjeće predstavlja efikasan obrazovni alat koji doprinosi razvoju inženjerskih kompetencija i priprema studente za zahtjeve suvremene odjevne industrije, posebno u kontekstu digitalne transformacije i održivog razvoja. U radu su dodatno analizirane prednosti i ograničenja primjene ovog programa u nastavnom procesu.

Ključne riječi: 3D projektiranje odjeće, 3D simulacija odjeće, digitalne tehnologije, odjevno inženjerstvo, visoko obrazovanje, Browzwear V-Stitcher

VR TEHNOLOGIJE U RAZVOJU I DIGITALIZACIJI ODJEVNE INDUSTRIJE

Slavenka PETRAK^{1*}, Belma KAPIĆ²

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska;

² Tehnički fakultet, Univerzitet u Bihaću, Ulica dr. Irfana Ljubijankića bb, Bihać, Bosna i Hercegovina

* Adresa za korespondenciju: slavenka.petrak@tff.unizg.hr

Sažetak: Virtualna stvarnost sve se češće prepoznaje kao tehnologija s potencijalom da značajno unaprijedi digitalnu transformaciju odjevne industrije, utječući na procese dizajna, proizvodnje, maloprodaje i marketinga. Ovaj rad donosi pregled relevantnih znanstvenih istraživanja objavljenih u razdoblju od 2020. do 2025. godine koja se bave primjenom VR-a u kontekstu odjevne industrije, s posebnim naglaskom na virtualno isprobavanje odjeće, digitalne procese dizajna i izrade prototipova, imerzivna maloprodajna iskustva te percepciju i odgovore korisnika. Sustavnim pretraživanjem znanstvenih baza podataka, u detaljnu analizu su uključeni relevantni radovi prema PRISMA smjernicama. Analiza odabranih radova pokazuje da VR rješenja mogu doprinijeti realističnijoj procjeni pristajanja odjeće, povećanom angažmanu korisnika i učinkovitijim razvojnim tijekovima rada. Međutim, rezultati također ukazuju na to da se većina postojećih istraživanja temelji na eksperimentalnim postavkama, malim uzorcima ispitanika i prototipskim sustavima, što ograničava razumijevanje dugoročnih učinaka i stvarne primjene VR-a u industrijskom okruženju. Rad stoga naglašava potrebu za daljnjim istraživanjima usmjerenima na dugoročnu evaluaciju, bolju tehničku integraciju i razvoj jasnih evaluacijskih kriterija kako bi se potencijal virtualne stvarnosti mogao pouzdano i održivo primijeniti u praksi.

Ključne riječi: virtualna stvarnost (VR); digitalni blizanac; sustavi virtualnog isprobavanja (VTO); VR maloprodaja; korisničko iskustvo; digitalna transformacija

RAZVOJ MODELA ŽENSKOG KOSTIMA INSPIRIRANOG MODNIM OPUSOM CHRISTIANA DIORA

Ana PIPLICA¹, Renata HRŽENJAK^{1*} i Ksenija DOLEŽAL¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: renata.hrzenjak@ttf.hr

Sažetak: Kao jedan od najvažnijih modnih dizajnera 20. stoljeća, Christian Dior i njegov modni opus odabrani su za ovo istraživanje. Tom prilikom razvijen je kroj i model ženskog kostima. Diorova prva kolekcija nazvana "New Look" prikazuje haljine čija je silueta imala oblik krina, cvijeta (*corolla line*) i oblika broja 8. "The Bar" jakna iz kolekcije postala je jedan od sinonima same kolekcije te je kroz daljnji rad modne kuće često reinterpretirana. Iz tog razloga ženski kostim je inspiriran Diorovom siluetom oblika broja 8 i "The Bar" jaknom. Osmišljeni modeli iz kolekcije prilagođeni su današnjoj modi i vremenu. Kao rezultat istraživanja, u Tehnološkom laboratoriju za procese odjevnih tehnologija, izrađen je jedan model ženskog kostima prema vlastitim mjerama autorice rada (A.P.).

Ključne riječi: Christian Dior, konstrukcija odjeće, ženski kostim, izrada odjeće

INTEGRACIJA OBRAZOVNIH I ISTRAŽIVAČKIH PROCESA U FUNKCIJI RAZVOJA TEKSTILNOG I MODNOG SEKTORA

Dejla RAMIĆ¹, Damir HODŽIĆ^{1*}

¹ Univerzitet u Bihaću, Tehnički fakultet, dr. Irfana Ljubijankića bb, Bihać, Bosna i Hercegovina

* Adresa za korespondenciju: damir.hodzic@unbi.ba

Sažetak: Ovaj rad analizira obrazovne programe, modernizaciju nastavnog procesa, razvoj laboratorijskih i kreativnih kapaciteta te oblike suradnje s privrednim subjektima u regiji i šire na primjeru Tekstilnog odsjeka Tehničkog fakulteta Univerziteta u Bihaću. Tehnički fakultet Bihać s Tekstilnim odsjekom predstavlja jedinstvenu visokoobrazovnu instituciju u Unsko-sanskom kantonu koja sustavno doprinosi razvoju sektora tekstila, mode i kreativnih industrija. Poseban naglasak stavljen je na projektno orijentirano učenje, međunarodnu mobilnost studenata i nastavnika te aktivnosti poput međunarodnih kreativnih radionica koje potiču kreativnost i inovativno razmišljanje. Rezultati pokazuju da odsjek ostvaruje funkciju mosta između obrazovanja, istraživanja i gospodarskog sektora, čime doprinosi jačanju kompetencija studenata i povećanju konkurentnosti regionalne tekstilne industrije.

Ključne riječi: tekstilno obrazovanje, industrija, kreativnost, inovacije

RAZVOJ ANIMIRANOG 3D AVATARA ZA ANALIZU DINAMIČKE PRISTALOSTI ZAŠTITNE ODJEĆE

Tena RISEK¹, Slavenka PETRAK¹ i Maja MAHNIĆ NAGLIĆ^{1*}

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: maja.mahnic@ttf.unizg.hr

Sažetak: U radu je prikazan razvoj animiranog 3D avatara, potreban za analizu dinamičke pristalosti digitalnog prototipa odijela za zaštitu od požara Hrvatske gorske službe spašavanja (HGSS). Analiza dinamičke pristalosti podrazumijeva ispitivanje odjeće na tijelu u pokretu, pri čemu metodologija i raspon pokreta u kojima se provodi ispitivanje ovise o vrsti i namjeni odjevnog predmeta. CAD sustavi za razvoj i analizu digitalnih 3D prototipova odjeće, omogućuju analizu dinamičke pristalosti na animiranim avatarima, ali je dostupnost avatara koji omogućavaju prilagodbu prema individualnim antropometrijskim karakteristikama i animaciju specifičnih pokreta još uvijek vrlo ograničena. To je ujedno i jedna od istaknutijih prepreka široj primjeni digitalnog prototipiranja u procesu razvoja novih modela odjeće s visokim funkcionalnim zahtjevima. U okviru prikazanog istraživanja postavljena je metodologija za razvoj avatara, prilagođenog prema skeniranom 3D modelu ciljanog ispitanika i animaciju specifičnih pokreta, relevantnih za ispitivanje zaštitnog odjela i utvrđenih analizom kinematike pokreta djelatnika službe HGSS-a u interventnim situacijama na temelju video snimki. Razvojni proces po segmentima integrira 3D skeniranje tijela i dostupne aplikacije za 3D animaciju te baze podataka o kinematici različitih pokreta, u CAD sustav za razvoj i analizu digitalnih prototipova. Time se ostvaruju vrlo dobri rezultati s aspekta prilagodbe avatara antropometrijskim karakteristikama, a postupak animacije ciljanih pokreta se za krajnjeg korisnika značajno pojednostavljuje i ubrzava, što uvelike doprinosi siroj primjeni i mogućnostima analize digitalnih prototipova odjeće u dinamičkim uvjetima.

Ključne riječi: avatar, 3D animacija, zaštitna odjeća, dinamička pristalost

ANALIZA HRPAVOSTI POVRŠINE TKANINA

Rebeka SOLOMUN¹, Ana KALAZIĆ¹, Ana PALČIĆ¹ i Snježana BRNADA^{1*}

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: sbrnada@ttf.unizg.hr

Sažetak: U ovom radu istražuju se mogućnosti objektivnog kvantificiranja površinske hrapavosti tkanina te utjecaj ortotropnih svojstava tkane strukture na rezultate mjerenja. Istraživanje je usmjereno na određivanje hrapavosti tkanina u različitim smjerovima kako bi se ustanovio utjecaj specifične geometrije i konstrukcijskih karakteristika.

Eksperimentalni dio proveden je na uređaju Fabric Touch Tester (FTT). U istraživanju je korišteno sedam različitih vezova. Svaki uzorak mjeren je u više smjerova (0°, 90°, 45°, 135°). Dobiveni podaci dodatno su filtrirani i statistički obrađeni radi izračuna kvadratnog odstupanja profila hrapavosti prikazan parametrom Rq. Rezultati pokazuju da tkanine ne pokazuju jasno izraženo ortotropno ponašanje hrapavosti, pri čemu se najveće vrijednosti parametra Rq pojavljuju u dijagonalnom smjeru (45°), bez obzira na vrstu veza. Analiza polarnih dijagrama potvrđuje da tkanine konstrukcijski simetričnih vezova ne znače nužno simetriju svojstava profila hrapavosti prikazanu u polarnom dijagramu te da bi bitan utjecaj na hrapavost tkanina mogla imati uvojitost pređe.

Ključne riječi: tkanina, hrapavost površine, vezovi, ortotropnost

ANALIZA INJEKCIJSKOG PREŠANJA POTPLATA ZA CIPELE

Lucija ŠIPRAK¹ i Ivana ŠPELIĆ^{1*}

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: ivana.spelic@ttf.unizg.hr

Sažetak: Potplati raznih vrsta cipele, od radne do sportske obuće, proizvode se ekstruzijom i injekcijskim prešanjem u kalupima od termoplastičnih polimera kao što su poliizopren (IR), termoplastični poliuretan (TPU), poliuretanske pjene, etilen vinil acetata (EVA) ili poli(vinil-klorida) (PVC). Potplati cipela donji su dio cipela u izravnom dodiru s podom. Glavni postupci oblikovanja potplata cipela su 1. oblikovanje prešanjem, 2. transferno oblikovanje prešanjem i 3. oblikovanje ubrizgavanjem (injekcijsko prešanje). Postupak oblikovanja potplata prešanjem je postupak pri kojemu se polimerni materijal utiskuje u kalupe kako bi se postigao željeni oblik. Toplina i tlak djeluju na kalup i uzrokuju omekšavanje polimernog materijala. Drugi je postupak oblikovanja brizganjem, odnosno injekcijskim prešanjem pri kojemu se ubrizgavanjem grijanog termoplastičnog polimera u visoko plastičnom stanju pod visokim tlakom u šupljinu kalupa postiže željeni oblik. U radu je provedena analiza i udio cijene električne energije u procesu oblikovanja potplata cipela utiskivanjem u šupljinu kalupa kako bi se postigao željeni oblik te opisan postupak proizvodnje poli(vinil-klorida) (PVC), polimera od kojih se oblikuju potplati cipela.

Ključne riječi: potplati cipela, poli(vinil-klorid) (PVC), injekcijsko prešanje

KOMPETENCIJE I KREATIVNOST LJUDSKIH RESURSA KAO ČIMBENIK KONKURENTNOSTI U TEKSTILNOJ INDUSTRIJI

Snežana UROŠEVIĆ^{1*}, Marina JOVANOVIĆ¹, Milovan VUKOVIĆ¹

¹ Sveučilište u Beogradu, Tehnički fakultet Bor, 12 Vojske Jugoslavije, Bor, Serbia

* Adresa za korespondenciju: surosevic@tfbor.bg.ac.rs

Sažetak: Konkurentnost tekstilne industrije obilježena je inovativnošću, kreativnošću, kvalitetom, suvremenom tehnologijom i visokom razinom stručnosti zaposlenika. Tekstilne organizacije suočavaju se s intenzivnom konkurencijom, brzo promjenjivim modnim trendovima i sve složenijim tržišnim zahtjevima. U takvom okruženju uspjeh organizacija u tekstilnom sektoru uvelike ovisi o kompetentnosti ljudskih resursa uključenih u proces projektiranja i proizvodnje odjeće. Pojam kompetencije u suvremenoj teoriji upravljanja ljudskim resursima podrazumijeva integrirani skup znanja i vještina koji omogućuju uspješno obavljanje određenih radnih zadataka. U tekstilnoj industriji ovaj pojam poprima dodatnu dimenziju zbog interdisciplinarne prirode rada, koja uključuje tehnološke, inženjerske, estetske, umjetničke, ekonomske i tržišne aspekte. Dizajneri, tekstilni inženjeri i menadžeri koji sudjeluju u stvaranju odjevnog proizvoda moraju posjedovati potrebna znanja, vještine i kompetencije koje će im pomoći da brzo reagiraju na promjene na tržištu i u okruženju. Stoga je važno da ljudski resursi u tekstilnoj industriji posjeduju samopouzdanje, sposobnost brzog rješavanja problema, potrebna znanja i vještine, svijest o vlastitim snagama i slabostima, dar za kreativnost te, iznad svega, iskustvo u sintetiziranju velike količine informacija kako bi se stvorio odjevni proizvod koji potrošači traže. Cilj ovoga rada je analizirati ulogu kompetencija i kreativnosti dizajnera, tekstilnih inženjera i menadžera u procesu projektiranja i proizvodnje odjevnih proizvoda, s posebnim naglaskom na kreativnost kao ključnu dimenziju kompetencije.

Ključne riječi: kompetencije, ljudski resursi, kreativnost, tekstilna industrija, konkurentnost

ELEMENTI CIRKUSKIH KOSTIMA KAO INSPIRACIJA ZA KOLEKCIJU ODJEĆE

Stefani VITLOV¹, Blaženka BRLOBAŠIĆ ŠAJATOVIĆ^{1*}, Franka KARIN¹

¹ Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipović 28 a, Zagreb, Hrvatska;

* Adresa za korespondenciju: blazenka.brlobasic@ttf.unizg.hr

Sažetak: U radu se istražuje povijest cirkusa od njegova nastanka do danas. Analizira se što je cirkus u svojim počecima predstavljao i kako su se s vremenom razvijali kostimi u kontekstu kroja i dizajna. Nadalje, rad se bavi percepcijom cirkusa u suvremenom društvu te njegovim utjecajem na različita područja umjetnosti i kulture. Poseban naglasak stavljen je na dizajn kostima jer su se brojni dizajneri inspirirali cirkuskom estetikom, osobito kroz krojeve odjeće. Na temelju dosadašnjih istraživanja o povijesti cirkusa osmišljena je i digitalno prikazana dizajnerska kolekcija koja se sastoji od 10 modela na temelju koje se može zaključiti kako je cirkuska kultura dobra inspiracija za dizajn odjeće.

Ključne riječi: cirkus, dizajn, kostim, elementi cirkusa

INFRASTRUKTURNI PREDUVJETI KONKURENTNIH KRUŽNIH POSLOVNIH MODELA U TEKSTILNOJ INDUSTRIJI

Dominik VUKUŠIĆ^{1*}, Sandra BISCHOF², Mitja DURNIK¹

¹ Fakulteta za upravo, Univerza v Ljubljani, Gosarjeva ulica 5, Ljubljana, Slovenija / Ekonomski fakultet, Sveučilište u Rijeci, Ivana Filipovića 4, 51000 Rijeka, Hrvatska

² Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: dvukusic@worldbank.org / dv30894@student.uni-lj.si

Sažetak: Konkurentni kružni poslovni modeli u tekstilnoj industriji ovise o razvoju odgovarajućih infrastrukturnih uvjeta koji omogućuju učinkovito funkcioniranje faze ponovne uporabe i recikliranja tekstila. Ključni preduvjeti uključuju odvojeno prikupljanje otpadnog tekstila kako bi se smanjila kontaminacija i gubitak kvalitete, kao i dostupnost industrijskih kapaciteta za sortiranje, pri čemu je automatizirano sortiranje prema vrsti vlakana i stupnju očuvanosti presudno za povećanje učinkovitosti i transparentnosti tokova materijala. Nadalje, nedostatak infrastrukture za odvajanje otpadnog tekstila prema vrsti sirovine i pripremu za ponovnu uporabu recikliranih materijala (reciklata) u tekstilnoj industriji, odnosno za recikliranje iz vlakna u vlakno, značajno ograničava zatvaranje kružnih procesa, osobito u slučaju mješavina. U takvim uvjetima, kružni poslovni modeli suočeni su s visokim operativnim troškovima i slabom financijskom održivošću u usporedbi s linearnim sustavima. Stoga su uspostava proširene odgovornosti proizvođača (*egl. Extended producer Responsibility-EPR*), ulaganja u fizičku i digitalnu infrastrukturu te razvoj koordiniranog ekosustava nužni kako bi se omogućilo skaliranje i tržišna konkurentnost kružnih poslovnih modela u tekstilnoj industriji.

Ključne riječi: kružni poslovni modeli; tekstilna industrija; odvojeno prikupljanje tekstila, automatizirano sortiranje proširena odgovornost proizvođača (EPR)

ODRŽIVI DIZAJN PLETIVA: ANALIZA UTJECAJA PROJEKTIRANIH STRUKTURA NA FUNKCIONALNA SVOJSTVA

Živa ZUPIN¹, Antonija PETROV², Ivana SALOPEK ČUBRIĆ², Goran ČUBRIĆ²,
Vesna Marija POTOČIĆ MATKOVIĆ²

¹ Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta, Aškerčeva cesta 12, Ljubljana, Slovenija

² Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, Zagreb, Hrvatska

* Adresa za korespondenciju: antonija.petrov@ttf.unizg.hr

Sažetak: U današnjem svijetu, u kojem je potreba za održivim materijalima široko prepoznata, raste potražnja za dizajnom i proizvodnjom visokokvalitetnih tekstilnih struktura poboljšanih svojstava. Kako bi se ispunili ti zahtjevi, potrebno je pažljivo razmotriti sve aspekte odabira materijala, konstrukcijskog dizajna i funkcionalnosti proizvoda. Nakon dugog razdoblja smanjene uporabe, vuna ponovno privlači pozornost zbog svojih jedinstvenih svojstava, potičući nova nastojanja da se njezine prednosti iskoriste u razvoju funkcionalnih materijala. Ovaj se rad bavi istraživanjem odnosa između strukture i svojstava različitih pletiva proizvedenih korištenjem vunene pređe. Cilj rada bio je istražiti utjecaj različitih pletenih struktura na ponašanje vunениh pletiva izrađenih pod jednakim proizvodnim uvjetima, s ciljem dobivanja uvida u njihove funkcionalne i dizajnerske potencijale. U sklopu rada, izrađen je niz različitih pletenih struktura, a zatim ispitan spektar fizikalno-mehaničkih svojstava. Rezultati su pokazali da je debljina u velikoj mjeri ovisna o strukturi pletiva, a površinska hrapavost razlikuje se kako među pojedinim strukturama, tako i između lica i naličja pletiva. Dinamika kvašenja i sušenja potvrđuje da otvorenije strukture pogoduju bržem kvašenju i sušenju, dok se gušće strukture sporije kvase i suše. Struktura pletiva utječe na propusnost zraka pletiva na način da gušće strukture omogućavaju manju propusnost zraka. Od ispitanih uzoraka, najbolju elastičnost, uz najmanju sfernu deformaciju, imaju pletiva izrađena u glatkom desno-desnom prepletu te desno-desna rebrasta 2+2 pletiva.

Ključne riječi: održivost, vuna, pređa, pletivo, funkcionalna svojstva



INSTITUCIONALNI PROJEKTI



18. znanstveno-stručno savjetovanje Tekstilna znanost i gospodarstvo

„OBRAZOVANJE, ISTRAŽIVANJE I GOSPODARSTVO:
MOST ZA SNAŽNIJI RAZVOJ SEKTORA
MODE, TEKSTILA I KOŽE“

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, 27. siječnja 2026.



Održivi razvoj odjeće dodane vrijednosti: Digitalno prototipiranje, primjena umjetne inteligencije i biomaterijala - AI3D-BioWear

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet

Institucionalni projekt financiran iz Mehanizma za oporavak i otpornost, kroz Nacionalni plan oporavka i otpornosti


Voditeljica projekta:
Prof. dr. sc. Slavenka Petrak

Članovi istraživačkog tima:

Prof. dr. sc. Tomislav Rolich,
Prof. dr. dr. sc. Iva Rezić Meštrović,
Prof. dr. sc. Antoneta Tomljenović,
Prof. dr. sc. Maja Somogyi Škoc,
Izv. prof. art. Helena Schultheis Edgeler,
Dr. sc. Maja Mahnić Naglič, viši asistent,
Dr. sc. Juro Živičnjak, viši asistent,
Marko Vojnić, mag. educ. art., predavač

Tim okuplja stručnjake iz područja:

- Tehničke znanosti, polje Tekstilna tehnologija (odjevna tehnologija, kvaliteta i ispitivanje materijala), Računarstvo,
 - Prirodne znanosti (kemija) te
 - Umjetničko područje,
- s ciljem osiguravanja interdisciplinarnosti i potpune pokrivenosti ključnih područja istraživanja u okviru aktivnosti projekta: digitalno prototipiranje, održivi materijali, umjetna inteligencija, dizajn i funkcionalizacija tekstila.



Institucionalni projekt AI3D-BioWear (TTF-IIP-02) Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta, u trajanju od 2025. do 2029., financira se sredstvima Europske unije - NextGenerationEU.

Sažetak:

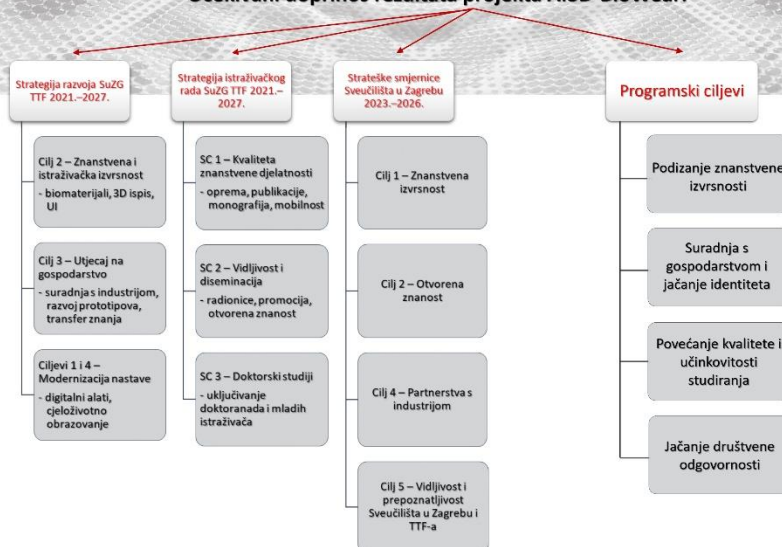
Projekt je usmjeren na znanstveno-istraživački doprinos održivoj, digitalnoj i zelenoj transformaciji tekstilne i modne industrije, kroz razvoj inovativnih rješenja u dizajnu, razvoju i proizvodnji odjeće visoke dodane vrijednosti. Projekt uključuje istraživanje i razvoj metodologije digitalnog prototipiranja na primjeru promotivne odjeće SuZG TTF-a. Pri tom uključuje istraživanje umjetnički vođenih procesa dizajniranja uz primjenu algoritama UI, funkcionalizaciju biomaterijala prirodnim bioaktivnim tvarima te primjenu naprednih metoda vrednovanja svojstava materijala. Poseban naglasak stavlja se na integraciju aditivnih tehnologija (3D ispis) na biomaterijale radi isticanja estetskih i promotivnih obilježja. Kroz razvoj i evaluaciju eksperimentalnih prototipova, projekt doprinosi umrežavanju umjetnika i znanstvenika iz različitih znanstvenih područja i jača suradnju s gospodarstvom. Dodatni ciljevi uključuju jačanje znanstvene publicistike, međunarodnu vidljivost Fakulteta, modernizaciju studijskih programa, razvoj programa cjeloživotnog obrazovanja te unaprjeđenje znanstveno-nastavnih kompetencija članova istraživačkog tima. Projekt pridonosi ostvarivanju većeg broja ciljeva Nacionalnog plana oporavka i otpornosti u dijelu otpornog, zelenog i digitalnog gospodarstva.



Glavni cilj projekta:

Razviti i eksperimentalno potvrditi znanstveno utemeljenu, održivu metodologiju za dizajn i proizvodnju odjeće visoke dodane vrijednosti, koja integrira digitalno 3D prototipiranje, algoritme umjetne inteligencije i inovativne biomaterijale, kao doprinos održivoj, digitalnoj i zelenoj transformaciji tekstilne i modne industrije.

Očekivani doprinos rezultata projekta AI3D-BioWear:



GRANICE MODE: Interdisciplinarne artikulacije odjeće i tekstila

FASHION BORDERS (FABO)

GRANICE MODE (FABO) interdisciplinarno istražuje vizualnu, jezičnu i društveno-ekonomsku artikulaciju mode, s naglaskom na **hrvatsku modu 20. i 21. stoljeća**. Projekt **dokida tradicionalne barijere** i premošćuje podjele između teorije i prakse, povijesti i suvremenosti, visoke i ulične mode te nosivog i konceptualnog dizajna u analognom i digitalnom okruženju. U središtu istraživanja granica nije ograničenje, već **dinamična točka pregovaranja** između:

- **Identiteta i tijela** (odjevenog/razodjevenog)
- **Materijala i tehnologije**
- **Jezika i društvenih struktura**

INTERDISCIPLINARNI TIM

- 01 – Humanističko područje
- 02 – Umjetničko područje
- 03 – Društveno područje
- 04 – Tehničko područje
- 05 – Muzealizacija

- 02**
- Prof. art. dr. sc. Jasminka Končić**
Umjetnička istraživanja konotativnog značenja odjeće
 - Doc. art. Barbara Bourek**
Kostimografija u kazalištu i na filmu

- 04**
- Dr. sc. Marijana Tkalec**
Topografija tekstila, interakcija boje i materijala
 - Dr. sc. Duje Kodžoman**
Spoj modnog dizajna i psihofizike



Prof. dr. sc. Katarina Nina Simončić
(voditeljica projekta)
Povijest odijevanja i vizualna reprezentacija mode

Doc. dr. sc. Karla Lebhaft
Povijest i teorija umjetnosti, ideološki i kustoski konteksti

01 **Dr. sc. Ivana Lukica**
Pragmalingvistika i engleski jezik struke (teorija mode)

Jozefina Čurković
Povijest tekstila, kultura svakodnevice i antropologija

03 **Doc. dr. sc. Maja Stracenski Kalauz**
Modna industrija, ekonomski aspekti i poduzetništvo

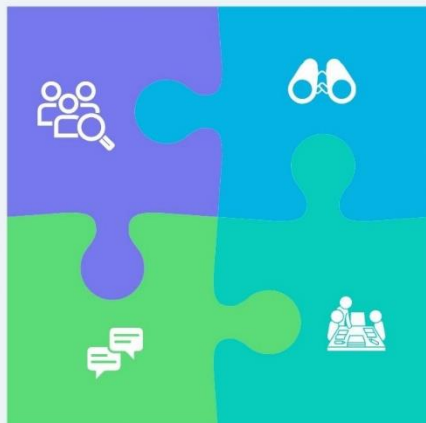
Doc. dr. sc. Tonči Valentić
Sociološke teorije, semiotika i moda kao komunikacijski sustav

05 **Maja Arčabić (MGZ)**
(vanjska suradnica)
Povijest mode i odijevanja u Zagrebu

METODOLOGIJA

Projekt koristi kombinaciju znanstvenih i umjetničkih metoda kako bi obuhvatio složenost fenomena mode:

- **Povijesno-analiitičke metode:** Analiza razvoja tekstilne i modne industrije te implementacija zapadnih modnih fenomena.
- **Kvalitativna i kvantitativna istraživanja:** Analiza arhivske građe, vizualna i diskurzivna analiza, intervjui i studije slučaja, istraživanje tržišnih transformacija, modnog poduzetništva i digitalnih tehnologija.
- **Sociološka i lingvistička analiza:** Proučavanje odnosa mode prema identitetu i rodu te pragmalingvistička analiza modnog diskursa.
- **Umjetničko-istraživačke metode:** Eksperimentalni pristup dizajnu kroz radionice, izložbe i vizualne prakse.
- **Digitalna dokumentacija:** Arhiviranje i diseminacija rezultata putem suvremenih digitalnih kanala.



CILJEVI PROJEKTA

Glavni cilj projekta je pozicionirati modu kao ključni element nacionalnog identiteta kroz:

01 **Znanstvenu valorizaciju**
Temeljito istraživanje i dokumentiranje hrvatske mode 20. i 21. stoljeća.

02 **Jačanje vidljivosti**
Pozicioniranje mode u središte znanstvenog i kulturnog diskursa.

03 **Interdisciplinarni dijalog**
Povezivanje teorije i prakse u jedinstvenu istraživačku platformu.

04 **Društveni doprinos**
Poticanje dijaloga o modi kao segmentu kulturnog, društvenog i gospodarskog identiteta.

FUNK-TEX

ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ ODRŽIVIH, FUNKCIONALNIH
TEKSTILNIH KOMPONENTI ZA KOMPOZITE NOVE GENERACIJE



ODRŽIVE
SIROVINE

EKO DIZAJN
TEKSTILIJA

PROCJENA ŽIVOTNOG
CIKLUSA

RAZVOJ
KOMPONENTI

PROJEKTIRANJE
STRUKTURA

FUNKCIONALNA
SVOJSTVA

DIGITALNO
PROGRAMIRANJE

ROBOTSKA MANIPULACIJA
TEKSTILNIH
KOMPONENTATA

RAZVOJ VAKUUMSKIH
PRIHVATNICA



Financira
Europska unija
NextGenerationEU





IMPUP-TEX: Interdisciplinarne metodološke i umjetničke perspektive u suvremenim istraživanjima dizajna tekstila i tekstilne umjetnosti

Voditeljica: izv. prof. art. Josipa Štefanec

Članice i članovi radne skupine:

prof. art. Andrea Pavetić, prof. art. Koraljka Kovač Dugandžić, prof. art. Paulina Jazvić, izv. prof. art. Josipa Štefanec, izv. prof. art. Lea Popinjač, doc. art. Ivana Mrčela, doc. art. Marin Sovar, doc. dr. sc. Petra Krpan i mag. ing. tech. text. Đurđica Kocijančić



Međunarodna umjetnička radionica **Vezeno mapiranje**,
voditeljice: prof. art. Paulina Jazvić i doc. art. Ivana Mrčela



Međunarodna umjetnička radionica **Identitet u plavom**,
voditeljice: prof. art. Koraljka Kovač Dugandžić, izv. prof. art. Lea Popinjač i izv. prof. art. Josipa Štefanec

Ovaj projekt istražuje tekstilnu umjetnost i dizajn tekstila kroz interdisciplinarni okvir koji povezuje metodološke pristupe humanističkih znanosti s praksama umjetnosti, suvremene umjetnosti i dizajna. Polazišna pretpostavka jest da je tekstil višeslojni fenomen koji nadilazi isključivo estetske i funkcionalne dimenzije te zahtijeva integrirani pristup koji obuhvaća teorijsko i umjetničko istraživanje, materijalnu analizu i kreativnu praksu. Projekt je do sada realiziran kroz dvije međunarodne umjetničke radionice: **Vezeno mapiranje**, voditeljica prof. art. Pauline Jazvić i doc. art. Ivane Mrčele. Radionica je povezala tekstilnu umjetnost i osobnu naraciju: dok se crveni konac provlačio kroz tkaninu, iscrtaivali su se putovi, sjećanja i veze koje smo nosili sa sobom, a papuče su simbolizirale udobnost i sigurnost doma. Druga međunarodna umjetnička radionica **Identitet u plavom**, voditeljica prof. art. Koraljke Kovač Dugandžić, izv. prof. art. Lea Popinjač i izv. prof. art. Josipa Štefanec, temeljila se na interdisciplinarnom pristupu koji je povezivao tekstilnu umjetnost, analogne fotografske procese i osobno pisanje u promišljanju tema identiteta, migracije i traume. U okviru istraživanja održano je pozvano predavanje doc. dr. sc. Petre Krpan, **Materijalna kultura traume: Odjeća kao epistemologija preživljavanja**. Predavanje je razmatralo odjeću i tekstil kao ključne materijalne i semiotičke prostore u kojima su se konstituirali identitet i iskustvo traume u uvjetima radikalne dehumanizacije koncentracijskih logora. Također, u okviru istraživanja projekta, napisan je jedan znanstveno-istraživački rad doc. dr. sc. Petre Krpan, **Održive i spore tekstilne prakse i njihova uloga u modnom dizajnu**, uz pripadajući poster te je ostvarena **jedna međunarodna skupna umjetnička izložba**, na kojoj sudjeluju članice projekta prof. art. Koraljka Kovač Dugandžić, prof. art. Paulina Jazvić, izv. prof. art. Lea Popinjač, izv. prof. art. Josipa Štefanec i doc. art. Ivana Mrčela, čime je dodatno potvrđen njegov istraživački i produkcijski potencijal u međunarodnom kontekstu. Poseban naglasak stavlja se na uspostavljanje produktivnog dijaloga između znanstvenih i umjetničkih istraživačkih paradigmi, osobito onih koje proizlaze iz kulturalnih studija, antropologije, vizualnih studija i suvremene umjetničke prakse. Primjenom kvalitativnih metoda, analize diskursa i vizualnih analiza, u kombinaciji s eksperimentalnim i participativnim pristupima u tekstilnom dizajnu, projekt istražuje složene odnose između materijalnosti, identiteta, društvenih normi i kulturalnih značenja.

Glavni cilj projekta je potaknuti **nova razumijevanja tekstilne umjetnosti i dizajna tekstila** kao dinamičnih prostora u kojima se isprepliću umjetničke, društvene, simboličke i estetske vrijednosti, te afirmirati kreativne i umjetničke prakse kao relevantne i legitime oblike stvaranja znanja. Razvojem teorijsko-praktičnog modela istraživanja koji nadilazi disciplinane granice, projekt doprinosi suvremenim znanstveno-umjetničkim raspravama i potiče kritičku refleksiju o ulozi tekstilne umjetnosti i dizajna tekstila u kulturi i društvu danas.



INSTITUCIJSKI ISTRAŽIVAČKI PROJEKT:

RAZVOJ ODRŽIVE ODJEĆE S DODANOM VRIJEDNOŠĆU



**Funded by
the European Union**
NextGenerationEU

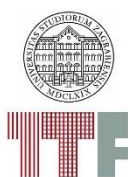


NextGenerationEU

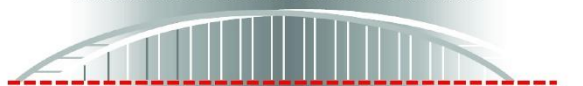




37



18. znanstveno-stručno savjetovanje Tekstilna znanost i gospodarstvo


„OBRAZOVANJE, ISTRAŽIVANJE I GOSPODARSTVO:
MOST ZA SNAŽNIJI RAZVOJ SEKTORA
MODE, TEKSTILA I KOŽE“

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnoški fakultet, 27. siječnja 2026.



Transformacija i recikliranje otpadnog asortimana u sekundarni hit (TRASH)

Sažetak projekta:

Akcijski plan EU vezan uz uspostavu kružnog gospodarstva s ciljem dostizanja klimatske neutralnosti do 2050. teško se primjenjuje u sektoru tekstila, odjeće, kože i obuće. Strategija održive proizvodnje potiče smanjenje mješovitog tekstilnog otpada te potrebu uporabe/prenamjene. Osnovna ideja projekta teži smanjenju negativnog okolišnog utjecaja i ugljikovog otiska tijekom životnog ciklusa proizvoda u vrijednosnom lancu uz smanjenje otpada, ovisnosti o primarnim sirovinama i prekomjerne potrošnje prirodnih resursa uz stvaranje sekundarnih sirovina za nove proizvode. U 2020. godini 27 članica EU prikupilo je 6.95 milijuna tona miješanog tekstilnog/kožnog otpada (16 kg/osobi).

Prva kategorija ciljeva ima zadaću osigurati primjenu zahtjeva za ekološki dizajn čime će se osigurati poboljšana trajnost i duži vijek proizvoda. Posredno će se osigurati mogućnost lakšeg održavanja, popravaka s mogućnošću ponovne uporabe ili ekološki prihvatljive uporabe. Druga kategorija ciljeva je edukacija javnosti o: a) problemu prisutnosti štetnih kemikalija u proizvodima, povećanju energetske učinkovitosti i optimalnoj uporabi proizvodnih resursa (sirovina i energenata), b) potrebi smanjenja proizvodnog otpada i povećanja udjela recikliranih sirovina i c) potrebi smanjenja sekundarnog mješovitog otpada nastalog korištenjem gotovih proizvoda. Treća kategorija ciljeva ima za rezultat provesti preventivne mjere kroz: a) optimizaciju proizvodnje, b) izgradnju mreže prikupljanja mješovitog tekstilnog otpada i c) pokretanje programa razvrstavanja, obrade i uporabe.

Projektni tim:

- Voditelj projekta: Ivana Špelić
- Istraživači na projektu: Bosiljka Šaravanja, Anica Hursa Šajatović, Sanja Ercegović Račić, Miljenko Krhen, Ksenija Smoljak Kalamir, Kristina Krulić Himmelreich, Josip Petric, Kristina Maršić, Suzana Kutnjak Mravlinčić
- Konzultanti: Aika Mihelić-Bogdanic
- Suradnici na projektu: Selma Imamagić, Anja Ludaš Dujmić, Luka Savić
- Administrator: Maja Matušin

Cilj projekta:

Ciljevi projekta uključuju primjenu inovativnih rješenja za gospodarenje tekstilnim otpadom, uporabu i dizajn prototipa novog proizvoda iz oporabljenih sirovina kroz slijedeće projektne ciljeve. Projektni ciljevi:

GRUPA 1 – Razvoj dizajna za održivo gospodarstvo (usklađeno sa strateškim ciljem „2. Jačanje suradnje s gospodarstvom te razvoj nacionalnog i regionalnog identiteta i kulture“ Nacionalnog strateškog okvira):

- 1.1. primjena zahtjeva ekološkog dizajna i održive proizvodnje kroz strateška namjenska partnerstva s gospodarskim subjektima s ciljem razvoja prototipa proizvoda povećane trajnosti
- 1.2. jačanje kompetencija znanstvenika, posebice u suradničkim zvanjima, kroz omogućavanje usavršavanja u znanstvenom području obrade i uporabe sirovina i proizvoda u sektoru tekstila, kože, obuće i gume

GRUPA 2 – Edukacija za društveno odgovornu budućnost (usklađeno sa strateškim ciljem „4. Jačanje društvene odgovornosti“ Nacionalnog strateškog okvira):

- 2.1. edukacija javnosti, proizvođača i krajnjih potrošača o potrebi smanjenja proizvodnog otpada i povećanja udjela recikliranih sirovina
- 2.2. podizanje svijesti javnosti o odgovornoj uporabi mješovitog tekstilno/kožnog otpada
- 2.3. poticanje odgovornog gospodarenja tekstilnim i mješovitim otpadom kroz povećanje kružnosti tekstilnih proizvoda i povećanje kapaciteta za prikupljanje, razvrstavanje i uporabu mješovitog tekstilnog/kožnog otpada
- 2.4. usavršavanje projektnog tima kroz istraživačke posjete seminarima, studentske posjete centrima izvrsnosti, tematskim sajmovima i pogonima za obradu tekstilnog otpada / istraživački boravci na domaćim/inozemnim znanstveno-istraživačkim institucijama / istraživačke posjete gospodarskim subjektima i suradnim institucijama

GRUPA 3 – Razvoj održivog poslovanja kroz suradnju (usklađeno sa strateškim ciljem „2. Jačanje suradnje s gospodarstvom te razvoj nacionalnog i regionalnog identiteta i kulture“ Nacionalnog strateškog okvira):

- 3.1. optimizacija proizvodnih kapaciteta u sektoru s ciljem zaštite okoliša i prijedlog rješavanja problema onečišćenja iz industrijskih postrojenja
- 3.2. poticanje proizvodnje iz oporabljenih tekstilnih/kožnih sirovina
- 3.3. smanjenje uporabe neobnovljivih energetskih resursa i otpadnih voda u proizvodnom procesu
- 3.4. smanjenje uvoza i poticanje lokalne proizvodnje te prerade recikliranih tekstilnih/kožnih sirovina
- 3.5. ostvarivanje međunarodne suradnje s inozemnim znanstveno-istraživačkim institucijama u području smanjenja štetnih elemenata u proizvodnji i obradi sirovina i proizvoda u sektoru tekstila, kože, obuće i gume te uporaba iskoristivih proizvoda s ciljem ponovne uporabe u nove proizvode

Radni paketi:

RADNI PAKET 1: UPRAVLJANJE PROVEDBOM PROJEKTA

- 1.1. Pravno, administrativno i financijsko upravljanje projektom kroz prihvaćanje strategije uporabe i prenamjene kako bi se smanjio udio tekstilnog otpada.

RADNI PAKET 2: USPOSTAVA SURADNJE S VANJSKIM INSTITUCIJAMA

- 2.1. Uspostava suradnje s suradnjom s domaćim i međunarodnim istraživačkim te javnim institucijama i gospodarskim subjektima s ciljem primjene modela kružnog gospodarstva u cilju održivog gospodarenja tekstilnim otpadom.
- 2.2. Uspostava suradnje s domaćim i međunarodnim istraživačkim te javnim institucijama i gospodarskim subjektima s ciljem poticanja uporabe inovativnih materijala koji su (bio)razgradivi ili se lakše recikliraju kako bi se smanjio udio tekstilnog otpada.

RADNI PAKET 3: EDUKACIJA, PROMOCIJA I DISEMINACIJA PROJEKTIH AKTIVNOSTI I REZULTATA

- 3.1. Promicanje održivih potrošačkih praksi i promjena navika šire javnosti kroz edukaciju o utjecaju tekstilnog otpada na okoliš (kupnja kvalitetnije i trajnije odjeće za više sezona; popravak odjevnih predmeta, dodataka i obuće u suradnji s obrtnicima; promicanje stvaranja proizvoda u duhu održivosti i smanjenja tekstilnog otpada u suradnji s gospodarskim subjektima).
- 3.2. Promocija projekta i podizanje svijesti šire javnosti o problemu izvršenja zakonskih regulativa kojima se promiče uporaba tekstilnog otpada, razvijanje sustava prikupljanja tekstilnog otpada i sabirnih centara s mogućnošću razvrstavanja s ciljem ponovne uporabe dijela prikupljenih proizvoda u primarnoj namjeni i stvaranja sirovine za sekundarnu uporabu u vidu sirovine za proizvodnju vlakana ili energije.
- 3.3. Izrada digitalne platforme za pristup informacijama, digitalni marketing i pristup repozitoriju.

RADNI PAKET 4: OPTIMIZACIJA PRIMARNE PROIZVODNJE I STVARANJE NOVIH TEHNOLOGIJA S CILJEM PRODULJENJA ČJEOŽIVOTNOG CIKLUSA TEKSTILNIH I SRODNIH PROIZVODA

- 4.1. Razvoj programa proširene odgovornosti proizvođača kroz inicijative prikupljanja otpada od strane potrošača nakon korištenja i odlaganje otpada na odgovoran način od strane proizvođača.
- 4.2. Razvoj novih materijala/proizvoda s mogućnošću lakšeg recikliranja ili biorazgradnje načelima ekološkog dizajna.

- 4.3. Optimizacija proizvodnih postupaka kroz smanjenje vode i energenata potrebnih za proizvodnju/obradu tekstilnih i srodnih materijala, gotovih odjevnih predmeta i srodnih proizvoda (oparaba otpadnih voda u proizvodnom procesu, primjena ekološki prihvatljivijih bojila te kemikalija za obradu materijala/odjeće, povećanje uporabe recikliranih sirovina i smanjenje primarnih sirovina).
- 4.4. Optimizacija proizvodnih postupaka kroz smanjenje proizvodnog otpada (bolje razvrstavanje otpada u proizvodnom procesu, smanjenje otpadnih sirovina u proizvodnom procesu, primjena krojnih slikanja i polaganja materijala u procesu proizvodnje odjeće i obuće s ciljem smanjenja tekstilnog otpada).

RADNI PAKET 5: ISPITIVANJA I KONTROLA KVALITETE TEKSTILNIH MATERIJALA I PROIZVODA TE IZRADA PROTOTIPA PROIZVODA U SKLADU S EKOLOŠKIM DIZAJNOM

- 5.1. Izrada pilot projekta s ciljem projektiranja i dizajna prototipa proizvoda primjenom zahtjeva ekološkog dizajna i održive proizvodnje kroz strateško namjensko partnerstvo s gospodarskim subjektom.
- 5.2. Razvoj proizvodnje predmeta iz recikliranih ili ponovno uporabljenih sirovina sa studentima, obrtnicima i gospodarskim subjektima području sjeverne Hrvatske.
- 5.3. Dizajn i apliciranje zaštićenog znaka (žig) s ciljem jedinstvene identifikacije produkata u sektoru tekstila, obuće, kože i gume proizvedenih zahtjevima za ekološki dizajn i primjenom ciljeva kružnog gospodarstva.
- 5.4. Razvoj postupaka ekološki prihvatljive obrade sirovina u svrhu postizanja poboljšanje zaštite.
- 5.5. Ispitivanje ekoloških postupaka metoda i obrada tekstilnih materijala
- 5.6. Kontrola kvalitete tekstilnih materijala i proizvoda

Zahvala:

Ovaj rad je financiran u okviru Institucionalnog istraživačkog projekta „Transformacija i recikliranje otpadnog asortimana u sekundarni hit (TRASH)“ (šifra projekta: TTF-IIP-03) sredstvima Europske unije NextGenerationEU.





18. znanstveno-stručno savjetovanje i tekstilna znanost i gospodarstvo

„OBRAZOVANJE, ISTRAŽIVANJE I GOSPODARSTVO:
MOST ZA SNAŽNIJI RAZVOJ SEKTORA
MODE, TEKSTILA I KOŽE“

2026

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, 27. siječnja 2026.


ZELENE TEHNOLOGIJE U EKOLOŠKOM DIZAJNU
I RAZVOJU ODRŽIVIH MATERIJALA

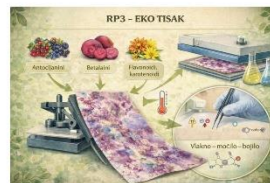
Ana Sutović, Sandra Bischof, Martina Glogar, Anita Tarbuk, Sandra Finleč Grgac, Tihana Dekanić, Lea Botteri, Iva Brlek
Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet, Prilaz baruna Filipovića 28a, 10000 Zagreb, HRVATSKA


Istraživanje je dio institucionalnog istraživačkog projekta Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta „Zelene tehnologije u ekološkom dizajnu i razvoju održivih materijala – ZORA“ financirano od Europske unije – NextGenerationEU.



RP2 – ODRŽIVE I ZELENE PREDOBRADE I MODIFIKACIJE – voditelj: prof. dr. sc. Anita Tarbuk; članovi: izv. prof. dr. sc. Lea Botteri, Stefana Begović, mag. ing. techn. text., asistent

Istražuje se primjena enzima i enzimskih kompleksa u iskuhavanju i bijeljenju pamuka (amilaza, pektinaza, glukoksidaza), vune (lipaza, proteaza) te hidrolizi poliestera (esteraza, lipaza), te njihova kombinacija za materijale iz mješavina. Pepero pseudostablike banane, nusprodukt ekstrakcije vlakana, istražuje se kao alternativno sredstvo za iskuhavanje i hidrolizu PES-a. Ekološki prihvatljivo bijeljenje natrijevim perkarbonatom uspoređuje se s konvencionalnim bijeljenjem H_2O_2 . Ispituje se i primjena nižih koncentracija kationskih spojeva uz skraćeno vrijeme kationiziranja tijekom mercerizacije. Također se analizira učinak suhog ekstrakta pseudostablike banane kao biomočila u predobradi za bojadisanje prirodnim bojama.



RP3 – EKO TISAK – voditelj: doc. dr. sc. Iva Brlek; članovi: prof. dr. sc. Ana Sutović, Branka Brkić, dipl. ing. viši stručni suradnik; vanjski suradnik: dr. sc. Dubravka Sandev

Eko tisk uključuje prijenos biljnih pigmenta na tekstil pod utjecajem pritiska i/ili temperature. Fokus je na antocijaninima i betalainima iz otpadnih, obnovljivih ili invazivnih biljnih izvora. Razvijat će se optimirana eko tehnika tiska uz skraćivanje procesnog vremena i primjenu ekološki prihvatljivih predobrada. Cilj je dobivanje unikativnih uzoraka i razvoj materijala s održivim bojama. Analizirat će se primjenjivost na različitim vlaknima i koži, s naglaskom na fazu fiksiranja u kojoj dolazi do kemijskog vezanja biljnih boja (antocijanini, betalaini, flavonoidi, karotenoidi) s funkcionalnim skupinama vlakna. Ovisno o sastavu, reakcija između imidnih, karbonilnih i hidroksilnih skupina vlakna, močila (metalnih soli ili biomočila) i boja rezultira stvaranjem kompleksa vlakno-močilo-bojilo, koji određuje svojstva obojenja.

RP4 – EKOLOŠKA I ODRŽIVA FUNKCIONALIZACIJA TEKSTILIJIA I KOŽE – voditelj: prof. dr. sc. Sandra Finleč Grgac; članovi: Franka Žuvela Bošnjak, dipl. ing., predavač, Ana Palčić, mag. ing. techn. text., asistent

Razvijat će se višefunkcionalni materijali uz primjenu ekološki prihvatljivijih sredstava za postizanje smanjene gorivosti, otpornosti na gužvanje, vodo-talje odbojnosti te antimikrobne učinkovitosti. Primjenjivat će se bezhalogenidni organofosforni spojevi, β -ciklodekstrini, kitosan, zeolit, prirodne masne i polikarboksilne kiseline te prirodna boja. Optimizirat će se termokondenzacija primjenom grijane jedinice ATR do 300 °C na FTIR spektrometru s ciljem postizanja postojećih svojstava te zadržavanja primarnih svojstava obrađivanih materijala. Zeolit i β -ciklodekstrin istražiti će se i kao alternativna funkcionalna u obradi kože. Svi uzorci bit će podvrgnuti strukturnoj, fizikalno-kemijskoj i termičkoj karakterizaciji, uz praćenje utjecaja na okoliš proizvoda i procesa.



Projekt ZORA usmjeren je na dizajn i razvoj održivih tekstilnih materijala, kože i biokompozita, funkcionaliziranih ekološki prihvatljivim sredstvima i postupcima. Cilj je razvoj nove generacije materijala koji podržavaju kružno gospodarstvo, smanjuju ekološki otisak i omogućuju produženi vijek trajanja kroz održive procese njege. Istražuju se prirodne sirovine, zelena sredstva i inovativne tehnologije kako bi se unaprijedila funkcionalnost uz očuvanje biorazgradivosti i sigurnosti za okoliš. Očekivani rezultati uključuju prijedloge za primjenu razvijenih materijala u industrijama poput modne, tekstilne, obuće, automobilske i građevinske, te smjernice za budući razvoj. Projekt doprinosi nacionalnim i europskim ciljevima održivog razvoja, a diseminacijom i digitalnom podrškom širi svijest o ekološkom dizajnu i upotrebi prirodnih izvora i zelenih tehnologija u znanstvenoj, stručnoj i široj zajednici.

U okviru projekta „Zelene tehnologije u ekološkom dizajnu i razvoju održivih materijala – ZORA“ projektni tim je na temelju kvalifikacija i komplementarnih kompetencija, raspoređen u 8 radnih paketa, a čime će se osigurati ostvarenje postavljenih ciljeva: RP1 – Menadžment; RP2 – Održive i zelene predobrade i modifikacije; RP3 – Eko tisk; RP4 – Ekološka i održiva funkcionalizacija tekstilija i kože; RP5 – Razvoj procesa njege tekstilija usmjeren na trajnost i održivost; RP6 – Zeleni kompoziti; RP7 – Napredne digitalne analize održivih boja u ekološkom dizajnu; RP8 – Informiranje i vidljivost.

RP8 – Informiranje i vidljivost.

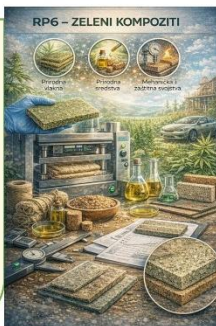
RP5 – RAZVOJ PROCESA NJEGE TEKSTILIJIA USMJEREN NA TRAJNOST I ODRŽIVOST – voditelj: izv. prof. dr. sc. Tihana Dekanić; članovi: prof. dr. sc. Tanja Pušić, doc. dr. sc. Kristina Šimić; vanjski suradnici: izv. prof. dr. sc. Julija Volmajer Vah, dr. sc. Nino Dimitrov

Istraživat će se ekološki prihvatljivi postupci njege optimiranjem procesnih parametara s ciljem očuvanja primarnih svojstava, postizanja trajnosti funkcionalnosti tekstilija i smanjenja opterećenja otpadnih voda. Primjenjivat će se površinski aktivne tvari niskog okolišnog opterećenja i multienzimski kompleksi, uz optimiranje doziranja, temperature i pH. Tekstilije će se funkcionalizirati specijalnim polimerima tijekom pranja radi očuvanja boje, UV otpornosti, smanjenja trenja i otpuštanja fragmenata vlakana. Fokus je na optimiranju termalnih i mehaničkih parametara pranja (niže temperature, kraći ciklusi, omjer kupelji) te utjecaju sušenja na funkcionalnost i trajnost. Učinkovitost postupaka ocjenjivat će se analizom morfoloških, spektrofotometrijskih i mehaničkih svojstava tekstila te karakteristikama otpadnih voda.



RP6 – ZELENİ KOMPOZITI – voditelj: prof. dr. sc. Sandra Bischof; članovi: doc. dr. sc. Zorana Kovačević, Agata Vinčić, dipl. ing., viši predavač, dr. sc. Eva Magovac, viši stručni suradnik; vanjski suradnik: izv. prof. dr. sc. Ana Filipović

U RP6 istražuje se razvoj zelenih kompozita s biorazgradivom polimerom matricom ojačanom prirodnim vlaknima poput brniste, konoplje i vune. Oplemenjivanjem vlakana prirodnim sredstvima (npr. laneno ulje, pluto) cilj je poboljšati mehanička i zaštitna svojstva te dodati vrijednost zelenim kompozitima. Materijali će se izraditi kompresijskim prešanjem, uz optimizaciju parametara za postizanje ciljanih svojstava. Učinkovitost će se procjenjivati standardnim i prilagođenim metodama, analizom mehaničkih i morfoloških karakteristika, s naglaskom na primjenjivost u industriji, posebno automobilske i građevinske. U sklopu RP6, nadovezujući se na postojeću patentnu prijavu, istražiti će se i novi prirodni materijali poput konoplje i vune oplemenjeni prirodnim sredstvima radi dodatnog poboljšanja funkcionalnosti i smanjenja gorivosti.



RP7 – NAPREDNE DIGITALNE ANALIZE ODRŽIVIH BOJA U EKOLOŠKOM DIZAJNU – voditelj: prof. dr. sc. Martina Glogar; član: dr. sc. Ivana Čorak, viši asistent

Radni paket 7 pruža ključnu podršku ostalim radnim paketima, znanstveno utemeljenim metodologijama vrednovanja boje u svim fazama procesa – od predobrade, bojadisanja i tiska, do uporabe i njege. Provodit će se spektrofotometrijska mjerenja uzoraka iz svih faza procesa primjenom uređaja nove generacije s proširenim brojem mjernih točaka. Analizirat će se spektralne karakteristike boja, razlike u boji (CMCIC, CIEDE2000), apsorpcijski koeficijent (Kubelka-Munk), kolorimetrijski parametri (L, C, h*) te izraditi spektralni profil. Razvit će se metodologija za vizualnu evaluaciju kompleksnih obojenja. RP7 doprinosi učinkovitosti procesa, digitalnoj analizi, kontroli kvalitete i prijenosu znanja, podržavajući razvoj znanstveno utemeljenog ekološkog dizajna temeljenog na mjerljivom i višedimenzionalnom vrednovanju boje.



