



Knjiga sažetaka  
DANA OTVORENIH VRATA  
ZNANSTVENO-ISTRAŽIVAČKOG CENTRA ZA  
TEKSTIL 2021.

**NOVI MATERIJALI POMICU GRANICE**

Organizator: Znanstveno-istraživački centar za tekstil (TSRC)  
Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet

24. rujna 2021.



# IMPRESUM

**Izdavač:**

Sveučilište u Zagrebu Tekstilno-tehnološki fakultet

**Za izdavača:**

Sandra Bischof

**Uredništvo:**

Sandra Bischof

Tanja Pušić

**Grafički dizajn:**

Ivan Beritić

e-ISSN 2706-3194 Zagreb, 2021.



## Sadržaj

### PREDAVANJA:

1. **D. DRMAČ:** EU politike za budućnost kemijskog i tekstilnog sektora .....1
2. **Z. KOVAČEVIĆ:** Dobivanje vlakana iz lignocelulozne biomase ..... 2
3. **S. KOVAČEVIĆ:** Multifunkcionalne tkanine smanjene gorivosti ..... 3
4. **S. FIRŠT ROGALE:** Toplinska svojstva odjevnih kompozita ..... 4
5. **F. KARIN:** Održivost u modi manipulacijom materijala ..... 5
6. **I. SALOPEK ČUBRIĆ:** Materijali za povećanu udobnost sportaša ..... 6
7. **T. DEKANIĆ:** Materijali postojani na atmosferilije ..... 7
8. **S. FLINČEC GRGAC:** Modifikacija tkanina za primjenu u bolničkom okruženju ..... 8
9. **N. BILANDŽIJA:** Bioenergetski potencijal lignoceluloznih materijala poljoprivrednog podrijetla ..... 9
10. **V. FERENČAK, S. IMAMAGIĆ:** Studentski projekt ONLY TTF ..... 10
11. **A. PRSTAČIĆ VUKOVIĆ:** Analiza lomova polimernog sloja u uvjetima uporabe i pranja digitalno tiskanog tekstila ..... 12
12. **I. ČORAK:** Održivost procesa hidrolize poliesterske tkanine ..... 13

## **D. DRMAČ:**

# **EU politike za budućnost kemijskog i tekstilnog sektora**

### **Sažetak:**

U okviru predavanja će se prikazati pregled nadolazećih politika EU-a koje utječu na tekstilni i kemijski sektor (Inicijativa politike za održive proizvode, Tekstilna strategija EU -a, EU kriteriji za sigurne i održive kemikalija).

Europski zeleni plan će uključivati niz aktivnosti koje će imati utjecaj na svaki sektor, uključujući kemikalije i tekstil. Njegov opći cilj je učiniti Europu klimatski neutralnom do 2050. Poduzetnici će morati ponovno razmisliti o načinu projektiranja, proizvodnje i zbrinjavanja s ciljem smanjenja količine štetnih kemikalija u proizvodima, dok će kemijska proizvodnja postati sigurnija i održivija.

### **Ključne riječi:**

Tekstilna strategija EU, Inicijativa politike za održive proizvode, Europski zeleni plan, EU kriteriji za sigurne i održive kemikalije

**Z. Kovačević, M. Grubor, S. Zjalić:**

## **Dobivanje vlakana iz lignocelulozne biomase**

### **Sažetak:**

Sve veće iskorištavanje poljoprivrednog otpada i ostataka biološkog podrijetla okarakteriziralo je biomasu kao jedan od najvažnijih izvora obnovljive energije. Osim u proizvodnji biogoriva biomasa postaje sve važnija i u proizvodnji kemijskih komponenti, kompozitnih materijala, filtera i vlakana. Projektima KLIMA i BIOKOMPOZITI sufinanciranim u okviru Operativnog programa konkurentnost i kohezija iz Europskog fonda za regionalni razvoj obuhvaćeno je ukupno 7 poljoprivrednih kultura čijim iskorištavanjem za proizvodnju vlakana potencijalni otpad postaje sirovina. Lignocelulozna biomasa poput slame/kukuruzovine (pšenica, ječam, kukuruz), trava (*Miscanthus giganteus*, *Arundo donax*), leguminoza (brnistra) i ostalih poljoprivrednih energetskih kultura npr. *Sida hermaphrodita*, korištena je u ovom istraživanju prvenstveno kao sirovina za dobivanje vlakana. Tekstilna sirovina dobivena predobradama navedenih poljoprivrednih kultura, bilo u formi dugih vlakana ili celulozne pulpe, može se upotrijebiti u proizvodnji vlaknima ojačanih kompozitnih materijala, biofiltera, papira ili u građevinskoj industriji. Istraživanja su pokazala da se postotak dobivenih vlakana kreće u rasponu 10-15%, a ostatak se može izvrsno iskoristiti za proizvodnju 2. generacije biogoriva temeljenu na razvoju i primjeni novih tehnoloških rješenja. Ukoliko je ostatak lignocelulozne biomase nakon izdvajanja celuloznih vlakana bogatiji s ligninom onda se takva sirovina koristi za proizvodnju energije procesom izravnog izgaranja dok ostatak biomase bogatiji celulozom i hemicelulozom ukazuje na mogućnost korištenja u proizvodnji tekućeg biogoriva. U radu je dokazano da se sukladno načelima kružnog biogospodarstva mogu potpuno iskoristiti navedene kulture. Ono što predstavlja otpad u tekstilnoj industriji postaje sirovina u proizvodnji tekućih i/ili čvrstih biogoriva.

### **Ključne riječi:**

lignocelulozna biomasa; celulozna vlakna; biogorivo; kružno biogospodarstvo

Istraživanja su napravljena u okviru projekata:

- 1) KK.01.1.1.04.0091 Dizajn naprednih biokompozita iz energetski održivih izvora (BIOKOMPOZITI) <https://biokompoziti.eu/>
- 2) KK.05.1.1.02.0016 Proizvodnja hrane, biokompozita i biogoriva iz žitarica u kružnom biogospodarstvu (KLIMA) <https://projekt-klima.eu/>

## Multifunkcionalne tkanine smanjene gorivosti

### Sažetak:

U današnje vrijeme sve je zahtjevnije i složenije postići određena svojstva tkanina ili kompozita, koja propisuju norme za određenu namjenu, a još je teže postići održivost tih svojstava tijekom uporabe. Tkanine koje se odlikuju svojstvima smanjene gorivosti, pored osiguranja visoke razine zaštite, moraju posjedovati i svojstva udobnosti, trajnosti i postojanosti.

Jednoslojne zaštitne tehničke tkanine s površinskom obradom, trenutno dostupne na globalnom tržištu u segmentu tkanina smanjene gorivosti, imaju nedostatak integriranosti krucijalnih svojstava, između kojih i udobnosti tijekom dužeg nošenja, zbog čega pružaju osjećaj zatvorenosti tijela u „kalup“. Odabirom vlakana odgovarajućih svojstava i optimizacijom njihovog udjela u konačnoj tkanini, razvojem novih tkanih struktura te kombinacijom s drugim relevantnim konstrukcijskim parametrima, projektirat će se i izraditi inovativne tkanine ciljanih svojstava, s obzirom na krajnju namjenu. Zaštitna svojstva novo razvijenih tkanina bazirat će se prvenstveno inkorporiranjem svih utjecajnih parametara te kombinacijama jednoslojnih, ali i višeslojnih povezujućih tkanina, sirovina, finoća pređe i gustoća tkanine. Gornja tkanina koja čini lice imat će snažna svojstva zaštite, dok će tkanina na naličju biti lagana, ugodnog opipa i prozirne strukture te će cjelokupna tkanina svojim konačnim karakteristikama osigurati udobnost, trajnost, postojanost i u konačnici multifunkcionalnost.

Istraživanja multifunkcionalnih tkanina smanjene gorivosti, kako u segmentu tehnološkog procesa projektiranja i izrade, tako i u segmentu doradnih procesa, predstavljaju značajan tehnološki iskorak, a novo razvijene tkanine odlikovati će se inovativnošću, jedinstvenošću i konkurentnošću.

### Ključne riječi:

tkanine smanjene gorivosti, vezovi, strukturalna svojstva, zaštita, udobnost

Istraživanja su napravljena u okviru projekata:

- 1.) <https://www.ttf.unizg.hr/razvoj-multifunkcionalne-negorive-tkanine-za-dualnu-namjenu/875>
- 2.) <https://www.ttf.unizg.hr/multifunkcionalni-tkani-kompoziti-za-toplinsku-zastitnu-odjecu/876>

# S. Firšt Rogale, D. ROGALE, Ž. KNEZIĆ:

## Toplinska svojstva odjevnih kompozita

### Sažetak:

Dominantna uloga odjeće je toplinska zaštita. Ljudi su se od davnina odijevali slojevito, a slojevi su bili brojniji što je temperatura okoliša bila niža. Inženjersko projektiranje odjeće s aspekta toplinskih svojstava nije moguće izvesti ako se ne poznaju toplinski parametri ugrađenih slojeva koji sačinjavaju odjevne kompozite kao i uspješnost ugradnje tih odjevnih kompozita, odabira materijala i konstrukcije odjeće na završna toplinska svojstva nekog novo projektiranog i proizvedenog odjevnog predmeta.

Ocjena toplinske zaštite pojedinog odjevnog predmeta ili odjevnog sustava može se dobiti subjektivnom ocjenom nositelja ili egzaktnim mjerenjima na mjernim sustavima namijenjenih za ispitivanja toplinskih svojstava tekstila, odjevnih kompozita i odjeće. Pregledom dostupne literature vidljivo je da se ukazuje potreba za novim istraživanjima termoizolacijskih svojstava odjeće, osobito temperaturnih gradijenata.

U cilju poboljšanja postupka tehničkog projektiranja toplinskih svojstava odjeće, u sklopu projekta HRZZ IP-2018-01-6363, konstruiran je novi mjerni uređaj i uspostavljena nova mjerna metoda za simultana mjerenja pri određivanju otpora prolazu topline kroz jedan ili više slojeva odjevnih kompozita i temperaturnih gradijenata između slojeva kompozita.

Mjerni uređaj je na izložbi inovacija INOVA 2020 nagrađen Zlatnom medaljom u kategoriji Inženjerstvo/Znanost o materijalima kao i prestižnom godišnjom nagradom Grand Prix Nikola Tesla za najbolju hrvatsku inovaciju.

Odjevno inženjerstvo nema dugu tradiciju mjerenja i mjeriteljske tehnike potrebne za ispitivanje karakteristika materijala potrebnih za tehničko projektiranje odjevnih predmeta. Zato je uvođenje nove mjerne metode za simultano mjerenje otpora prolazu topline i temperaturne gradijente važna novost za područje odjevnog inženjerstva.

### Ključne riječi:

materijali, odjevni kompoziti, otpor prolazu topline, temperaturni gradijenti

Istraživanja su napravljena u okviru projekta:



[HRZZ IP-2018-01-6363](#): Razvoj i toplinska svojstva inteligentne odjeće (ThermIC)

## **F. KARIN:**

# **Održivost u modi manipulacijom materijala**

### **Sažetak:**

Održivim pristupima u modi i novim metodama proizvodnje odjeće moguće je minimalizirati stvaranje tekstilnog otpada u odnosu na konvencionalne metode. Svijest o prekomjernom otpadu u modnoj industriji postalo je područje sve većeg interesa stoga dizajneri odjeće nastoje pronaći različita učinkovita rješenja smanjenja otpada. Osim primjera dobre prakse u izradi odjeće prema načelima održivosti, jedna od dobrih metoda je i manipulacija materijala kojom se uspješno utječe na smanjenje tekstilnog otpada. Nove održive metode izrade i proizvodnje odjeće usko su povezane s manipulacijom materijala. Cilj rada je prikazati neke od metoda manipulacije materijala kroz prasku modnih dizajnera koji iste uspješno koriste u svojem stvaralaštvu. Istraživanjem i različitim pristupima dizajneri mogu ponuditi prihvatljiva rješenja u skladu s održivosti. Jedan od primjera je origami tehnika presavijanja papira primijenjena na tekstilnom materijalu s ciljem što većeg iskorištenja. Zatim pristup poznate svjetske dizajnerice Iris Van Herpen koja spaja arhitekturu i modu suvremenim tehnologijama recikliranja i ponovne upotrebe vlakana u kombinaciji s tradicionalnim načinima izrade visoke mode. Oblikovanje odjevnih predmeta drapiranjem tkanine dizajnera Tomoko Nakamichija i Shinga Satoa koji dvodimenzionalne plošne oblike pretvaraju u trodimenzionalne pri čemu mijenjaju površinski izgled odjevnog predmeta pritom stvarajući bezvremenske odjevne predmete. Osim toga tu je i suvremeni pristup „zero waste“ metode koja je usmjerena na sprječavanje tekstilnog otpada koju u svojem radu primjenjuju Timo Rissanen i Holly McQuillan. Metode održivosti u modi manipulacijom materijala u radu su prikazane i kroz primjere studenata koji su navedene pristupe primijenili u svojim kolekcijama odjeće i dobili zadovoljavajuće rezultate koji su pokazatelj da je održiva moda sve više prisutna u dizajnerskim praksama.

### **Ključne riječi:**

održivost, manipulacija materijalima, origami, zero waste



# I. Salopek Čubrić:

## Materijali za povećanu udobnost sportaša

### Sažetak:

Svjetska potrošnja vlakana i materijala za proizvodnju sportske odjeće i sportskih artikala u posljednjem je desetljeću značajno porasla. Prema procjenama, očekuje se da će globalno tržište sportske odjeće do kraja 2025. godine dosegnuti vrijednost od 108,7 milijardi USD, što daje jasnu sliku o tome koliko je važno usmjeriti znanstveni interes prema razvoju materijala za funkcionalnu sportsku odjeću. Rast interesa za kupovinom sportske odjeće posljedica je brojnih društvenih čimbenika. Među tim je čimbenicima prvenstveno povećana briga za osobno zdravlje i dobrobit organizma, kao i promicanje sportskih aktivnosti na globalnoj razini te porast kapaciteta za sportske treninge u zatvorenom i otvorenom prostoru. Najčešće korištena vlakna u proizvodnji sportske odjeće su svakako poliesterska, poliamidna, elastanska, ali još uvijek i pamučna i vunena (doduše, u značajno manjem udjelu). Također, sve je značajnija upotreba recikliranih sirovina. Novi tehnološki razvoj i sve zahtjevnija očekivanja profesionalnih sportaša važni su čimbenici koji potiču razvoj novih, funkcionalnih materijala za sportsku odjeću. Zahtjevi za izvedbom materijala za pojedini sport uvelike se razlikuju u svojstvima definiranim prirodom određenog sporta. Ova svojstva se primjerice odnose na otpornost na hladnoću, toplinu, kišu, snijeg, dok materijal i nadalje mora ispunjavati zahtjeve sportaša u pogledu lakoće kretanja i pristalosti. U aktivnom bavljenju sportom, udobnost materijala, a nastavno na to i sportske odjeće, često je od iznimne važnosti pa se aspekt udobnosti neizostavno proučava u procesu projektiranja materijala. S obzirom na ranije navedeno, projektiranje današnjih materijala za sportsku odjeću je zahtjevna misija čiji ishod mora biti ispunjavanje zahtjeve sportaša u cijelosti. U svakom slučaju, razvojem funkcionalnog dizajna, inteligentnog tekstila i nosive tehnologije, inovativna rješenja u projektiranju sportskih materijala postala su imperativom današnjice.

### Ključne riječi:

materijal, sport, sportaš, udobnost, funkcionalno



**HRZZ**  
Hrvatska zaklada  
za znanost

Ovo istraživanje je financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom

[IP-2020-02-5041 Tekstilni materijali za povećanu udobnost u sportu – TEMPO.](#)

**T. DEKANIĆ:**

## **Materijali postojani na atmosferilije**

### **Sažetak:**

Na ponašanje i postojanost materijala spram vanjskih utjecaja odgovorna su tri glavna okolišna čimbenika tzv. primarni čimbenici: sunčevo zračenje (svjetlosna energija), temperatura i voda (vlaga). U kombinaciji sa sekundarnim učincima, tj. atmosferskim onečišćenjima, kiselim kišama i sl., djeluju sinergijski. Sve to zajedno čini vremenske utjecaje - atmosferilije. Ovisno o geografskom području i godišnjem dobu variraju i atmosferske prilike, te shodno tome nisu predvidive i na njih se ne može utjecati. Važno je znati hoće li se i u kojoj mjeri neki materijal oštetiti, te koliko je bio izložen djelovanju zračenja jer to direktno upućuje na količinu zračenja koja je dospjela na njegovu površinu. S druge strane, ono ne definira količinu zračenja apsorbiranu od strane materijala i kakav učinak ima na njegova svojstva i karakteristike. Krajnji rezultat degradacije ovisit će o kvaliteti i količini energije zračenja koju je materijal primio, valnim duljinama zračenja koje je apsorbirao, kao i značajci ima li apsorbirano zračenje dovoljno energije koja bi uzrokovala kemijsku promjenu. Pokazalo se da su kombinirani učinci veći od zbroja pojedinačnih utjecaja. Oštećenje može biti mikroskopske veličine, oku nevidljivo, ali i makroskopsko, oku vidljivo. Iz tog razloga važno je ranije djelovati i utjecati na stabilnost materijala te donekle usporiti njegovo oštećenje. Čak i male promjene u formulaciji proizvoda, poput dodatka stabilizatora, usporivača gorenja, punila i apsorbera mogu utjecati na svojstva razgradnje, kao i povećanje postojanosti na atmosferilije.

### **Ključne riječi:**

atmosferilije, umjetno starenje, postojanost

Istraživanja su povezana s projektima:

HRZZ IP-2020-02-7575, <https://inwashed.wixsite.com/unizg-ttf>

DOK-2021-02-6750, <https://inwashed.wixsite.com/unizg-ttf>

**S. FLINČEC GRGAC:**

## **Modifikacija tkanina za primjenu u bolničkom okruženju**

### **Sažetak:**

Brojna istraživanja usmjerena su na modifikaciju tkanina s ciljem razvoja obloga za rane. Same obloge za rane razlikuju se prema utjecaju na cijeljenje rana. Većinom se upotrebljavaju gaze i zavoji koji adsorbiraju ekstrudat rane i daju dodatnu fizičku zaštitu no nemaju učinak antimikrobnog djelovanja i ne pridonose brzom cijeljenju rana. Kitozan zbog svoje biokompatibilan i biorazgradivosti je jedan od često primjenjivanih polikationskih polimera za koji je potvrđeno da nema alergeni učinaka. Također, veliki utjecaj na širu primjenu kitosana za postizanje antimikrobnog učinka na različitim materijalima i u pripravcima ima njegova toksičnost prema gljivicama, bakterijama i parazitima. Istražena je mogućnost vezivanja kitozana na tekstilije primjenom ekološki povoljnih sredstva i ekonomski učinkovitijih postupaka obrade. Na obrađenim tkaninama prije i nakon procesa održavanja istražene su fizikalno-kemijske promjene primjenom FTIR-a u ATR tehnici, morfologija površine primjenom FE-SEM-a i antimikrobna svojstva u skladu s AATCC 147 metodom s ciljem praćenja postojanosti obrade.

**Ključne riječi:** pamuk, mješavina pamuk/PES, kitozan, polikarboksilne kiseline

Istraživanja su napravljena u okviru projekata:

HRZZ UIP-2017-05-8780 <https://hprotex.online/>

HRZZ-DOK-2018-09-4254

**N. Bilandžija:**

## **Bioenergetski potencijal lignoceluloznih materijala poljoprivrednog podrijetla**

### **Sažetak:**

Biomasa predstavlja jednu od važnijih sastavnica obnovljivih izvora energije i po svojoj temeljnoj definiciji obuhvaća sve organske ostatke iz poljoprivrede, šumarstva i srodnih industrija. Bazirajući se na lignoceluloznoj biomasi poljoprivrednog podrijetla, najznačajniji potencijali u proizvodnji energije proizlaze iz ratarske, vinogradarske, voćarske te maslinarske proizvodnje. Tijekom jednogodišnjeg životnog ciklusa rasta i razvoja ratarskih kultura i trajnih nasada (vinova loza/drvo) dolazi do proizvodnje velikih količina biomase. Biomasa ratarske proizvodnje se veže uz pojam žetveni ostatak, odnosno uz onu biomasu koja ostaje na poljoprivrednim površinama nakon žetve/berbe primarnog proizvoda, dok se biomasa iz trajnih nasada uglavnom bazira na rezidbi provedenoj tijekom mirovanja vegetacije. Međutim, važno je istaknuti da sva potencijalno dostupna biomasa, bilo kojeg podrijetla, predstavlja izrazito vrijednu sirovinu u očuvanju kvalitete tla te njezino korištenje u energetske svrhe mora biti jasno i stručno definirano. Uz navedene tzv. konvencionalne tipove biomase, napredna lignocelulozna biomasa se dobiva uzgojem višegodišnjim energetske kulture, koje svojim fiziološko morfološkim karakteristikama omogućuju uzgoj i na tlima lošije kvalitete, čime proizvodnja energije ne konkurira proizvodnji hrane. Svu lignocelulozno biomasu moguće je koristiti u procesima proizvodnje tekućih i plinovitih biogoriva kao i tijekom procesa konverzije u toplinsku/ili električnu energiju.

### **Ključne riječi:**

poljoprivredna biomasa, dostupnost, žetveni ostatci, orezana biomasa, energetske kulture

Istraživanja su napravljena u okviru projekta:

- 1) KK.01.1.1.04.0091 Dizajn naprednih biokompozita iz energetski održivih izvora (BIOKOMPOZITI) <https://biokompoziti.eu/>
- 2) KK.05.1.1.02.0016 Proizvodnja hrane, biokompozita i biogoriva iz žitarica u kružnom biogospodarstvu (KLIMA) <https://projekt-klima.eu/>

# V. Ferenčak, S. Imamagić, R. Matašić, A. Miljković, T. Omerović, I. Pranjić, I. Škraper, K. Wolff & A. Sutlović: Studentski projekt ONLY-TTF

## Sažetak:

„Only natural – higijenska maska bojadisana prirodnim bojilima“ je projekt studenata Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta u okviru kojega je realizirana prototip serija ručno rađenih unikatnih ONLY TTF maski. Projekt su pokrenuli i realizirali studenti prve godine diplomskog studija Tekstilna tehnologija i inženjerstvo potaknuti epidemiološkim problemima vezanim za širenje virusa Covid-19 i brojnih nedostataka higijenskih maski prisutnih na tržištu kao što su neudobnost nošenja, alergijske reakcije, korištenje umjetnih tekstilnih materijala, umjetnih bojila i dr. Metodika rada je postavljena u 3 faze: razvoj proizvoda, prezentacija projekta i unapređenje proizvoda. U okviru razvoja proizvoda u prvom koraku provedena je anketa potencijalnih korisnika i analiza postojećih maski na tržištu te upoznavanje s propisima i normama u Republici Hrvatskoj vezanima za proizvodnju, korištenje, održavanje i zbrinjavanje higijenskih maski. Znanstveno-istraživački i umjetnički rad podrazumijevao je analizu 18 tkanina različitih konstrukcijskih karakteristika. Pri tome je ispitivana mogućnost bojadisanja tkanina prirodnim biljnim bojilima ekstrahiranim iz ljuski i lišća oraha, ljuski nara te luka. Dobiveni su materijali s unikatnim shibori efektom uz harmonične kolorističke parametre dobre postojanosti na pranje. Osim estetskih, higijenske maske moraju osiguravati tri važna parametra: učinak filtriranja čestica, omogućavanje ugodnog disanja i udobnost nošenja. Zbog toga je provedena analiza poroznosti tkanina i propusnosti zraka. Na temelju broja vertikalnih pora na površini tkanine, veličine pora, Feretovog promjera i vrijednosti propusnosti zraka izrađena je dvoslojna higijenska maska korištenjem pamučne tkanine u platno vezu bojadisane prirodnim bojilima sa shibori efektom i kemijski bijeljene tkanine u atlas vezu 4/1. Izborom tkanina te dodatno, optimiranim ravnim krojem i prilagodljivim sustavom za pričvršćivanje maske za glavu osigurana je udobnost nošenja i stabilnost dimenzija. Kvalitetan cjelovit proizvod ostvaren je, osim realizacijom funkcionalnih i estetskih svojstava osnovnog proizvoda, i osmišljavanjem pamučne vrećice za čuvanje maske i ambalažom kutijicom s podacima o projektu i proizvodu. Prezentacija proizvoda provedena je putem tiskanih medija, mrežnih stranica, društvenih mreža, aktivnim sudjelovanjem u televizijskim emisijama te organizacijom izložbi. Prijedlog unapređenja proizvoda predstavlja predobrada tkanina argonovom plazom čime je postignuto povećanje iscrpljenja bojila i poboljšanje postojanosti obojenja na pranje. Dodatni značaj projekta predstavlja humanitarna aktivnost u okviru koje je 150 higijenskih maski donirano za stipendije dvaju učenika iz potresom stradalog Siska. U okviru daljnjih istraživanja planira se unapređenje sustava za pričvršćivanje higijenske maske za glavu primjenom aditivne tehnologije (3D tisak).

## Ključne riječi:

higijenske maske; razvoj proizvoda; ugodnost disanja; udobnost nošenja; prirodna bojila

**Natječaj za dodjelu nagrada  
za najuspješniji znanstveno-istraživački  
i umjetničko-istraživački rad  
iz područja tekstila**

**Radovi koji su osvojili nagradu TSRC 2021:**

Kategorija I: za redovite studente preddiplomskog i diplomskog studija TTF-a:

Ajna Prstačić Vuković

Kategorija II: za mlade istraživače/umjetnike (doktorande ili postdoktorande) TTF-a mlađe od 35 godina:

Ivana Čorak

**A. Prstačić Vuković, M. Glogar; T. Dekanić;  
S. Ercegović Ražić; A. Ludaš; I. Beritić:**

## **Analiza lomova polimernog sloja u uvjetima uporabe i pranja digitalno tiskanog tekstila**

### **Sažetak:**

Uzroci loma i oštećenja digitalnih inkjet otisaka analiziraju se s aspekta strukturnih karakteristika površine pamučne tkanine, fizikalnih parametara i količine pigmenta definirane karakteristikom boje, metode prethodne obrade i s aspekta uporabe i njege finalnog proizvoda u realnim uvjetima. Nakon analize fizikalnih i mehaničkih svojstava tekstilnog materijala, uzorci bez veziva i uzorci obrađeni vezivom na bazi akrilata, digitalno su otisnuti inkjet tehnologijom. Ispisani uzorci analizirani su spektrofotometrijskim mjerenjima, a u pogledu morfologije površine mikroskopskim snimanjem digitalnim mikroskopom Dino-Lite. Provedeno je ispitivanje postojanosti na različite uvjete pranja, a rezultati su prikazani vrijednostima ukupne razlike u boji izračunate pomoću CIE76 formule, usporedbom uzoraka prije i poslije pranja. Istraživanje je provedeno radi rješavanja stvarnog problema stabilnosti digitalnih otisaka u uvjetima njege, u suradnji s tvrtkom Moira, Nova Gradiška.

### **Ključne riječi:**

digitalni pigmentni tisak, oštećenja otisak, postojanost na pranje, spektrofotometrijsko mjerenje, mikroskopsko snimanje

**I. Čorak, A. Tarbuk:**

## **Održivost procesa hidrolize poliesterske tkanine**

### **Sažetak:**

Tkanina izrađena od visoko kristaliničnih poli(etilen-tereftalatnih) vlakana (PET) mora se modificirati kako bi se povećala sorpcijska svojstva i udobnost tkanine, smanjio statički elektricitet i poboljšala estetika. U tu se svrhu uobičajeno provodi alkalna hidroliza pri visokoj temperaturi. Budući da to nije energetski ni ekološki prihvatljiv proces, u ovom su radu istraženi održivi procesi. Istražena je niža temperatura i vrijeme procesa, kao i primjena enzima lipaze. Hidroliza je provedena lužinom na 60 i 100 °C, sa i bez akceleratora, te s enzimima. Učinci hidrolize ocijenjeni su standardnim metodama. Određen je gubitak plošne mase, prekidna sila i istežanje, stupanj bjeline i indeks požućenja. Karakterizacija modificirane površine PET tkanine provedena je skenirajućom elektronskom mikroskopijom (SEM) s povećanjem 1000x. Pokazalo se kako se hidroliza PET tkanine može provesti u održivijem procesu – na 60 °C pri kraćem vremenu ili s ekološki prihvatljivim enzimom.

### **Ključne riječi:**

poliester, hidroliza, enzimi, niska temperatura

### **Zahvale:**



Rad je sufinancirala HRZZ projektom UIP-2017-05-8780 "Bolničke zaštitne tekstilije"

Rad doktorandice Ivane Čorak sufinanciran je iz „Projekta razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora znanosti“ Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ-DOK-2018-09-4254). Mišljenja, nalazi i zaključci ili preporuke navedene u ovom materijalu isključiva su odgovornost autora i ne odražavaju nužno stajališta Hrvatske zaklade za znanost.

Rad je dio istraživanja u okviru bilateralnog znanstveno-istraživačkog projekta „Bio-inovirani poliesteri“ između Hrvatske i Srbije.



### **Organizacijski odbor:**

Sandra Bischof, predsjednica

Tanja Pušić

Željko Penava

Ana Sutlović

Zorana Kovačević

Ivan Beritić

### **Provedbeni odbor:**

Lea Botteri

Branka Brkić

Katia Grgić

Kristina Šimić

Iva Brlek

Eva Magovac

Tea Kaurin

Veronika Lovreškov