



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



**Znanstveno-istraživački centar za tekstil (TSRC) /**



**23. rujna 2015.**

Znanstveno-istraživački centar za tekstil - **TSRC** / Tehnički muzej  
Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet



[ti: es a: si: dei]

*Napredni materijali i napredne tehnologije*

8.30 - 12.30 PREDAVANJA

Tehnički muzej  
Savska c. 18, Zagreb

$\int_{-\infty}^{+\infty} \text{TEKSTIL} \rightarrow \text{otpad} \xrightarrow{+3R} \text{S21S} \cong \$$



**Događanje:** Dan Znanstvenoistraživačkog centra za tekstil

**Mjesto održavanja:** Tehnički muzej, mala dvorana, Savska cesta 18, Zagreb

**Datum:** 23. rujna 2015.

**Vrijeme održavanja:** prema rasporedu

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

**Voditelj TSRC-a:** Tanja Pušić

Znanstveno-istraživački centar za tekstil, TSRC (*Textile Science Research Centre*) koji od 2008. djeluje na Sveučilištu u Zagrebu Tekstilno-tehnološkom fakultetu ovom prigodom predstavlja istraživačke i umjetničke potencijale, te popularizira tekstilnu znanost kroz temu *Napredni materijali i napredne tehnologije*. Tema će se predstaviti u vidu predavanja u prijedodnevnom satima prema priloženom programu.

## PROGRAM

<b>8,30-9,00</b>	<b>Registracija</b>
<b>9,00-12,45</b>	<b>Predavanja</b>
9,00-9,15	Istraživačke strategije Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta i Znanstveno-istraživačkog centra za tekstil
9,15-9,35	Sinteza i ciljana primjena metalnih nanočestica (UIP HRZZ projekt STARS)
9,35-9,55	Istraživanja deformacija tekstilnih plošnih materijala pri biaksijalnim, smičnim, sfernim i cikličkim naprezanjima
9,55-10,15	$\int_{-\infty}^{+\infty} \text{TEKSTIL} \rightarrow \text{otpad} \xrightarrow{+3R} S21S \cong \$$
10,15-10,35	Primjena mikrokolorimetra za sagorijevanje u razvoju i karakterizaciji tekstilnih materijala
<b>10,35-11,10</b>	<b>Stanka za kavu</b>
11,10-11,30	Netermalna plazma – napredna tehnologija za modifikaciju svojstava tekstilnih materijala
11,30-11,50	Problematika i prednosti <i>Ink Jet</i> tehnologije u komercijalnom tekstilnom tisku
11,50-12,10	Slika kao tepih
<b>12,10</b>	<b>Diskusija</b>

## Opširnije o predavanjima...

### Istraživačke strategije:

- **Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta**

**Sandra Bischof**

TTF je vodeća znanstveno-istraživačka institucija u području tekstilne tehnologije s tradicijom dužom od 50 godina postojanja tijekom koje su ostvareni brojni znanstveno-istraživački i tehnološki projekti koji su rezultirali brojnim unapređenjima na području materijala i tehnoloških procesa. Po broju patenata je TTF vodeća sastavnica Sveučilišta u Zagrebu i opremljen je vrhunskom opremom najnovije generacije.

- **Znanstveno-istraživačkog centra za tekstil**

**Tanja Pušić**

Znanstveno-istraživački centar za tekstil (TSRC) djeluje u skladu sa istraživačkim strategijama Sveučilišta u Zagrebu i Tekstilno tehnološkog fakulteta. Kroz rad eksperata i

istraživača TSRC je uključen u europske inicijative na području tekstila i odjeće, povezan s brojnim institucijama u zemlji i inozemstvu, sudionik u oblikovanju strateških dokumenata i inicijativa. U sklopu ovog TSRC dana 2015. će se predstaviti neka znanstvena i umjetnička postignuća u okviru teme *Napredni materijali i napredne tehnologije*.

## **Sinteza i ciljana primjena metalnih nanočestica (UIP HRZZ projekt STARS)**

### ***Iva Rezić***

Kroz izlaganje će se predstaviti novi projekt čiji je glavni cilj uspostava interdisciplinarne međunarodne istraživačke skupine koja će sintetizirati nove metalne nanočestice pomoću ekološki prihvatljivih enzimski kataliziranih reakcija, te ih zatim nanositi na razne polimerne materijale. Metalne nanočestice imaju odlična nova elektronička, optička, magnetska, medicinska, katalitička i mehanička svojstva zahvaljujući specifičnoj površini koja izrazito ovisi o njihovoj veličini, strukturi i obliku. Predviđa se kako će globalna potražnja za nanočesticama metala i metalnih oksida porasti sa 270 tona u 2012. Godini na 1700 tona u 2020. godini. Mi ćemo izolirati i primijeniti pet različitih enzima kako bi sintetizirali metalne nanočestice, odredili kinetiku i mehanizme provedenih reakcija, te zatim karakterizirali produkte reakcije uporabom raznih instrumentalnih metoda (GEMMA, PDMA, MALDI-TOF-MS/MS i drugih tehnika). Nakon nanošenja pojedinih ciljanih nanočestica na polimere, planiramo razviti nove materijale s namjenskom primjenom u ambalaži prehrambenih proizvoda i geotekstilija. Provedba ovog projekta pomoći će pri osnivanju međunarodne istraživačke grupe koja će obuhvatiti teme iz područja nanotehnologije, znanosti o materijalima, analitike i bioanalitike, a također će povećati istraživački potencijal mladih istraživača nabavkom znanstvene opreme koja je nužna za provođenje istraživanja vezanog uz sintezu i ciljanu primjenu metalnih nanočestica.

## **Istraživanja deformacija tekstilnih plošnih materijala pri biaksijalnim, smičnim, sfernim i cikličkim naprezanjima**

### ***Stana Kovačević, Snježana Brnada, Ivana Schwarz***

Statičkim ili dinamičkim naprezanjima tekstilnih plošnih materijala nastaju deformacije koje ovise o koeficijentu anizotropnosti materijala. Standardnim metodama i uređajima svojstva anizotropnosti materijala nije moguće u potpunosti dobiti. Trajnost i izdržljivost tehničkih tekstilnih plošnih proizvoda su u određenim područjima primjene najznačajniji zahtjevi koji se postavljaju pred takav materijal, a oni ovise o brojnim strukturnim i procesnim parametrima, kao i uvjetima uporabe materijala. Prilikom primjene i podvrgnutosti uvjetima uporabe takvih materijala, dolazi do zamora materijala, odnosno do pojave deformacija uvjetovanih konstantnim utjecajem biaksijalnih naprezanja. Stoga je od iznimne važnosti definiranje promjena reoloških i uporabnih svojstava materijala, odnosno njihove otpornosti na biaksialna, smična, sferna i ciklička naprezanja, koja su pokazatelj trajnosti materijala. Navedena saznanja omogućuju utjecaj u projektiranju i izradi te bolju funkcionalizaciju materijala u svim aspektima primjene. Na temelju novih istraživanja tekstilnih materijala koji se uglavnom proizvode u RH doprinosi se razvoju tekstilne znanosti i hrvatskog gospodarstva, prijenosu znanja i iskustva na mlade znanstvenike, provedbi istraživanja i unaprjeđenja proizvodnih procesa širokog područja tehničkih i drugih tkanina. Kroz istraživanje ponašanja materijala tijekom naprezanja (dvoosno, smično, sferno i cikličko) i uporabe (procesom starenja) će se uspostaviti čvrsta suradnja s drugim znanstvenim institucijama i industrijom. Inovativna komponenta ovih istraživanja je i razvoj novih uređaja za karakterizaciju opisanih deformacija.

$\int_{-\infty}^{+\infty}$  TEKSTIL  $\rightarrow$  otpad  $\xrightarrow{+3R}$  S21S  $\cong$  \$

***Edita Vujasinović, Marijana Pavunc Samaržija***

Početak 21. stoljeća obilježio je značajan razvoj na području materijala, što je iznimno vidljivo u domeni tekstilnih vlakana i plošnih proizvoda. Danas se tekstilna vlakna i plošni proizvodi, osim za proizvodnju odjevnih predmeta, koriste i za širok spektar drugih proizvoda kao što su različite vrste prometala, sportska i zaštitna oprema, sportski rekviziti, a tekstilna vlakna se kao takva sve češće, kao vlaknima ojačani kompoziti, koriste i kao strukturni materijali (geotekstilije, ojačani beton, medicinske tekstilije i sl.). Procjenjuje se da je proizvodnja ove vrste tekstilnih proizvoda u 2014. iznosila cca 30 milijuna tona (tržište vrijedno cca 160 milijardi USD), a očekuje se da će se isti trend (porast proizvodnje i potrošnje od 4% na godinu) nastaviti i u budućnosti, što za posljedicu ima s jedne strane povećanje tekstilnog otpada i potrebe za njegovim primjerenim zbrinjavanjem, a s druge strane brigu o osiguravanju dostatne količine sirovina za njihovu proizvodnju točnije za proizvodnju vlakana (nafta, zemni plin, bilje, životinje i otpadni tekstil). U 2014. proizvedeno je 90,8 milijuna tona tekstilnih vlakana a predviđanja su da će potražnja za tekstilnim vlaknima u budućnosti konstantno rasti. Ima li se na umu da je zbog urbanizacije i porasta broja stanovnika obradivih površina i pašnjaka (ishodište prirodnih vlakana) sve manje te da su rezerve nafte, zemnog plina i drvne celuloze (sirovine za proizvodnju umjetnih vlakana) također sve manje, a tekstilni otpad sve veći, postaje jasno da je recikliranje (oporaba) tekstilija jedino moguće rješenje tj. najbolji i najpoželjniji način zbrinjavanja otpadnih tekstilija ali i potencijalno veliki, a u budućnosti i izgledno jedini izvor sirovine za izradu novih tekstilija. Međutim, iako je uporaba tekstila poznata od davnina danas je recikliranje tekstila puno kompleksnije, a ponekad i nemoguće. Posebno se to odnosi na suvremene, multifunkcionalne ili strukturne tekstilije bazirane na visokoučinkovitim vlaknima i/ili pametnim materijalima. Da bi se u budućnosti smanjio tekstilni otpad, uštedjela energija i očuvao okoliš ali i osigurala sirovina za izradu tekstila nužno je u projektiranje i dizajn novih tekstilija osim multifunkcionalnosti ugraditi i principe eko-dizajna ili tzv. zelenog dizajna (dizajn tekstila za recikliranje ili održivi dizajn tekstila).

### **Primjena mikrokolorimetra za sagorijevanje u razvoju i karakterizaciji tekstilnih materijala**

***Sandra Flinčec Grgac***

Mikrokolorimetar za sagorijevanje (MCC) dizajniran je za mjerenje svojstava oslobođene topline prilikom pirolitičke razgradnje polimernih uzorak uz primjenu kontroliranog programa zagrijavanja. U istraživanjima se koristi MCC kao kvantitativna analitička metoda za određivanje kapaciteta otpuštene topline (HRC), brzine otpuštanja topline (HRR) na različitim temperaturama, točke maksimalne brzine otpuštanja topline (PHRR), temperature u PHRR (TPHRR), ukupno oslobođene topline (THR) i pougljenjenog ostatka za različite tekstilne materijale otporne na zapaljenje uključujući i obrađeni pamuk. Dakle od svog izuma, MCC se uspješno primjenjuje za procjenu svojstava oslobođene topline različitih polimera, uključujući teško zapaljive materijale.

### **Netermalna plazma – napredna tehnologija za modifikaciju svojstava tekstilnih materijala**

***Sanja Ercegović Ražić, Slobodan Milošević***

Posljednjih 20-ak godina zanimanja za primjenu netermalne plazme vrlo su aktualna u području tekstilne struke, pri čemu su istraživanja bila uglavnom vezana u smjeru razvoja ekoloških postupaka predobrade i oplemenjivanja (dorade) tekstilnih materijala sa svrhom dobivanja proizvoda potrebnih funkcionalnih svojstava. U novije vrijeme zanimanje istraživača usmjerava se na razvoj postupaka za primjenu plazme kao medija za izravno nanošenje čestica za modifikaciju, provođenje polimerizacije u plazmi te stvaranja jezgara za

nacjepljivanje modifikatora na tekstilnu površinu. U prvome redu riječ je o ciljanim promjenama različitih svojstava tekstilnih materijala djelovanjem plazme, zahvaljujući različitim fizikalno-kemijskim procesima koji se zbivaju u interakciji plazme i tekstilne površine. U radu će biti prikazani rezultati dobiveni suradnjom između dviju institucija, vezani uz primjenu netermalnih plazma kao napredne tehnologije za modifikaciju tekstilnih površina i postizanja novih funkcionalnih svojstava.

## **Problematika i prednosti *Ink Jet* tehnologije u komercijalnom tekstilnom tisku**

**Martinia Ira Glogar, Đurđica Parac- Osterman**

Posljednjih 30-ak godina intenzivno se razvija InkJet tehnologija. Zbog svoje učinkovitosti, digitalne tehnike tiska, sve se više primjenjuje u tekstilnoj industriji obzirom na mogućnost brzog odgovora na visoke zahtjeve tržišta, na širinu palete tonova boja, unikatnosti uzorka, ali i na zahtjeve za uštedom vode i energije. Ova tehnologija, bezkontaktnog nanosa kapljica boje na tekstilnu podlogu, temelji se na višebojnom ispisu u CMYK sustavu. Međutim, zbog kompleksnog međudjelovanja specifičnih površinsko strukturnih karakteristika tekstila kao podloge, zahtjeva na sastav i reološka svojstva tiskarskih bojila te tehnologiju formiranja kapljice, još uvijek postoji brojna problematika koju treba riješiti. Na Tekstilno-tehnološkom fakultetu u Zavodu za tekstilnu tehnologiju i ekologiju provoditi će se istraživanja u cilju optimiranja metoda predobrade i naknadne obrade tekstila kao ključnih faza kod primjene tiskarskih pasti na bazi tekstilnih bojila (npr. pasta za ink jet tisak na bazi reaktivnih bojila).

## **Slika kao tepih**

**Koraljka Kovač Dugandžić, Marija Gradečak**

Unutar ove teme će se istaknuti važnost suradnje visoko obrazovanog umjetničkog i dizajnerskog kadra s tehničkim sektorom u razradi i realizaciji proizvoda visoke dodane vrijednosti. U izlaganju će se predstaviti tijek suradnje umjetnice doc. art. Koraljke Kovač Dugandžić s dizajnerima i tehnolozima tvornice Regeneracija iz Zaboka u izradi visokokvalitetnih vunениh tepiha s apstraktnim motivima njenih umjetničkih slika. Projekt *Autoportreti* dio je šire strategije nove faze razvoja Regeneracije temeljenog na sačuvanom industrijskom nasljeđu ručne izrade visokokvalitetnih tepiha, u kojem djelatnici Tekstilno-tehnološkog fakulteta iz tehničkog i umjetničkog područja kao i studenti mogu dati svoj doprinos.