



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



Znanstveno-istraživački centar za tekstil (TSRC)



SCIENCE RESEARCH CENTER

Znanstveno-istraživački centar za tekstil - **TSRC** / Tehnički muzej Nikola Tesla
Sveučilište u Zagrebu, Tekstilno-tehnološki fakultet
Savska 16/9, 10000 Zagreb

INOVATIVNI TEKSTIL - stvarnost ili znanstvena fantastika

Kao i svake godine, u Tehničkom muzeju Nikola Tesla, **20. rujna 2016.** od 8.30 do 12.30 sati.

Idemo svi! Hvala, baš si prijatelj.

Događanje: Otvoreni dan Znanstvenoistraživačkog centra za tekstil 2016.

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

Datum: 20. rujna 2016.

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 ovogodišnju temu **INOVATIVNI TEKSTIL - stvarnost ili znanstvena fantastika.**

PROGRAM TSRC 2016.

8,30-9,00	Registracija
	Predavanja
9,00-9,15	Znanstveno-istraživački centar za tekstil danas
9,15-9,35	Inovacije u području tekstila i odjeće
9,35-9,55	Od kože do kože
9,55-10,15	Funkcionalna nanovlakna - proizvod napredne tehnologije elektroispredanja
10,15-10,35	Nevidljive boje
10,35-11,10	Stanka za kavu
11,10-11,30	3D flattening - mogućnosti primjene u odjevnoj, obučarskoj, automobilskoj i industriji namještaja
11,30-11,50	Inovativni filtri iz kationizirane otpadne celuloze
11,50-12,10	Kreativno i inovativno učenje i poučavanje u obrazovnom sektoru moda, tekstil i koža
12,10-12,30	Rasprava
12,30	<i>Creating me slowly</i> – izložba

Opširnije o predavanjima...

Uvodno: Znanstveno-istraživački centar za tekstil danas

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 ovogodišnjeg TSRC dana 2016. *INOVATIVNI TEKSTIL – stvarnost ili znanstvena fantastika* će se predstaviti inovativne tehnologije i materijali kojim se bave znanstvenici i umjetnici.

TEMA 1: Inovacije u području tekstila i odjeće

Sandra BISCHOF

Najveći broj inovacija u području tehničkih tekstilija, tekstilnih tehnologija i mode potiče iz Europe. Tijekom 2015. određeni su novi europski prioriteti, tzv. TFE (*Textile Flagships for Europe*) i najavljuje se 4. industrijska revolucija upravo u području tekstila i odjeće. Vizija razvoja tekstilne i odjevne industrije do 2025. predviđa pozicioniranje ovog sektora u jedan od strateški važnijih EU sektora. Predstavit će se široka mogućnost primjene tekstilnih materijala na različitim tržištima što je direktno povezano s potražnjom za proizvodima dodatne vrijednosti i transferom znanja u tekstilno područje, ali i u sva ona područja koja koriste tekstilne materijale.

TEMA 2: Od kože do kože

Edita VUJASINOVIĆ

Marijana PAVUNC

Nakon dugih godina evolucije, metodom pokušaja i promašaja, priroda je došla do genijalnih rješenja koje pronalazimo svuda oko nas. Naime, sposobnost prirode da uskladi ljepotu, ekonomičnost i funkcionalnost, što su inače zahtjevi na suvremeni tekstil, je još uvijek nenadmašiva. Moderni tekstilni inženjeri i dizajneri su to shvatili te su krenuli učiti od prirode. Iako dizajn inspiriran prirodom postoji već tisućljećima, krajem XX. stoljeća na velika vrata ušao je i u čarobni svijet tekstila.

Jedna od prvih odjeća u pravom smislu te riječi bila je izrađena od kože i krzna, a danas?, danas su kože i krzna ishodište novih postignuća u domeni tekstilnih materijala koji su sveprisutni u našem životu. Neki od njih njeguju čak i duh olimpijskih igara: „Brže, više, jače!“ (lat. *Citius, Altus, Fortius!*). Oponašati genijalnosti prirode na/u tekstilu cilj je i istraživača znanstveno-istraživačkog projekta HRZZ-a ADVANCETEX koji se u dijelu svojih istraživanja oslanjaju na biomimikriju što se pokazuje kao strategija preživljavanja i put prema održivoj budućnosti i to ne samo u tekstilu.

TEMA 3: Funkcionalna nanovlakna - proizvod napredne tehnologije elektroispredanja

Emilija ZDRAVEVA

Među brojnim tehnologijama za proizvodnju nanovlakana u zadnjem desetljeću vodeće mjesto zauzima sada već vrlo popularna tehnika elektroispredanja. Zbog svojih prednosti poput jednostavnosti izvedbe osnovnog uređaja, raznovrsnosti kod korištenja polimera i ne-polimernih spojeva (metala, metalnih oksida, keramičkih komponenti, bioloških molekula i sl.), mogućnosti kontrole promjera vlakana i morfologije te njihovog rasporeda, ova tehnika zaokuplja razne profile znanstvenika diljem svijeta, te svake godine rezultira s većim brojem noviteta ili naprednijih svojstava postojećih materijala. Temeljem razvoja naprednih izvedbi uređaja poput bi-komponentnog, bezigličnog elektroispredanja te uređaja za proizvodnje nanopređe u novije vrijeme govori se o počecima industrijalizacije ove tehnike zbog povećanja produktivnosti. Naposljetku, najveća dostignuća svakako se odnose na područjima primjene elektroispredanih materijala koja uključuju: biomedicinu (tkivno inženjerstvo i prijenos lijekova i bioloških komponenti), pohranu energije, transformaciju energije, elektroniku (litij-ionske baterije, solarne ćelije, piezoelektrični uređaji, senzori), zaštitu okoline, kemiju, funkcionalni tekstil i ostalo. Na predavanju će, uz sažetu razradu najnovijih dostignuća same tehnologije, biti govora i o istraživanju nanovlaknastih materijala baziranih na komponenti s promjenom agregatnog stanja tj. mješavini biljnih ulja i polikaprolaktona, kao prilog području pasivne pohrane toplinske energije ili funkcionalnog tekstila za termoregulaciju. Ovakvi materijali pokazuju stabilnost forme kod prijelaza iz krutine u kapljevinu pri većim temperaturama, učinkovitost kaspulacije i pouzdanost kod pohrane i oslobađanja toplinske energije. Dodatna stabilnost osigurava se tankim slojem polipirola uz toplinski vodljivu komponentu grafenovog oksida. Razmišljajući o materijalu s samo-regulacijom temperature za izradu toplinski zaštitne odjeće, njegova primjena doista postaje stvarna poglavito zbog izuzetno male mase koja bi trebala biti imperativ kod spomenute primjene.

TEMA 4: Nevidljive boje

Ana SUTLOVIĆ

Antonela FULIR

Napredne tehnologije i zahtjevi potrošača diktiraju proizvodnju tekstila usmjerenu na specijalizirane proizvode visoke vrijednosti te višenamjenski tekstil koji će zadovoljiti potrebe tržišta. Stalni razvoj u području pametnih tekstilija omogućava pristup novim i inovativnim materijalima, vrstama pređa, sustavima bojadisanja i dr. Područje inovativnog tekstila podrazumijeva i primjenu pametnih bojila. Pametna bojila imaju sposobnost mijenjanja obojenja u prisutnosti temperature, kiseline, lužina, sunčeve svjetlosti, vode, mehaničkog opterećenja, napona struje i drugih stimulansa uslijed kojih dolazi do različitih fizikalno-kemijskih promjena na razini molekule. Značajnije mogućnosti primjene ovakvih bojila odnose se na razvoj pametnih, odnosno inteligentnih tekstilnih materijala (u kontekstu mode, dekoracije, igračaka, maskirne odjeće, termoregulacije i raznih fleksibilnih senzora), koji imaju svojstvo osjeta stimulansa različite prirode, reagiranja na isti i prilagođavanja novonastalim uvjetima. Inteligencija ovih spojeva ovisi o njihovoj sposobnosti da reagiraju na vanjske podražaje, koji mogu biti fizički, kemijski ili mehanički. Fenomen reverzibilne ili ireverzibilne promjene obojenja naziva se kromizam. Poznato je da mnogi prirodni spojevi imaju svojstvo kromizma, a do danas je također sintetiziran velik broj spojeva sa specifično okarakteriziranim svojstvom kromizma. U većini slučajeva kromizam se temelji na promjeni elektronskog stanja molekule. To je proces koji inducira reverzibilnu promjenu boje kemijskog spoja, što uključuje promjene poput pucanja kemijskih veza ili promjene molekulskih konformacija. Termokromizam je najučestalija pojava kromizma kod koje do promjene obojenja dolazi uslijed djelovanja topline. Pucanje kemijskih veza ili promjene molekularnih konformacija kemijskih spojeva djelovanjem topline izazivaju promjenu optičkog stanja dinamičkih termokromnih bojila iz obojenog u neobojeno, što se može pratiti pojavom različitih apsorpcijskih spektara. Taj se fenomen može na kreativan način iskoristiti u dizajnu tekstila za stvaranje posebnih efekata, ali je koristan i kada se promjenom obojenja želi ukazati na promjenu temperature kod npr. pakiranja hrane, medicinske termografije i slično.

TEMA 5: 3D flattening - mogućnosti primjene u odjevnoj, obučarskoj, automobilskoj i industriji namještaja

Slavenka PETRAK

Maja MAHNIĆ NAGLIĆ

Razvoj novih modela proizvoda u suvremenim industrijama koje primjenjuju tekstil, kožu ili različite vrste alternativnih umjetnih materijala u segmentu projektiranja i oblikovanja prototipova, temelji se na primjeni suvremenih računalnih sustava i naprednih tehnologija. Računalno 3D projektiranje proizvoda primjenom specijaliziranih CAD/CAM sustava te automatizirani tehnološki procesi izrade, već dugi niz godina zastupljeni su u različitim industrijama u kojima se gotovi proizvodi sklapaju i montiraju iz čvrstih dijelova. Intenzivan i kontinuiran razvoj računalne grafike te računalnih sustava, u posljednjem desetljeću omogućio je značajno unaprjeđenje procesa 3D projektiranja prototipova modela i u odjevnoj, obučarskoj, automobilskoj i industriji namještaja. Specifičnost i velika različitost fizikalnih i mehaničkih svojstava materijala koji se u navedenim industrijama koriste za izradu cjelovitih proizvoda ili za presvlačenje pojedinih segmenata proizvoda, utječe na kompleksnost primjene računalnog 3D projektiranja i ispitivanja samog prototipa. U tom smislu, prikazat će se mogućnosti primjene računalnih 3D sustava i tehnologija u procesu 3D projektiranja proizvoda, kod kojih krojni dijelovi tekstilnog ili drugog materijala

trebaju biti konstruirani na način da gotov proizvod oblikom odgovara čvrstom modelu ili konstrukciji na koju se aplicira. Geometrijskim 3D modeliranjem konstruiraju se površine krojnih dijelova odjeće u potpunosti prilagođene modelu ljudskog tijela, segmentima računalnog 3D kalupa u procesu računalnog dizajna obuće ili segmentima čvrste 3D konstrukcije automobilskog sjedala odnosno ojašanog namještaja. U svim navedenim slučajevima, računalni 3D prototip je potrebno transformirati u 2D krojne dijelove, kako bi se mogli iskrojiti iz određenog materijala. Računalna transformacija nepravilnih 3D površina ili ravnanje 3D površina u 2D krojne dijelove, naziva se 3D flattening, pri čemu se kao rezultat postižu krojni dijelovi koji u potpunosti odgovaraju 3D modelu tijela ili čvrstog modela na kojem su konstruirani. Prikazani koncept u velikoj mjeri može doprinijeti ubrzanju procesa razvoja i ispitivanja novih prototipova modela u navedenim industrijama, povećanju kvalitete gotovih proizvoda te smanjenju troškova koji proizlaze iz procesa izrade realnih prototipova. Znanstvena istraživanja u navedenom području, također su predmet istraživanja koja se provode u Zavodu za odjevnu tehnologiju Tekstilno-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

TEMA 6: Inovativni filtri iz kationizirane otpadne celuloze

Anita TARBUK

Istraživanja čistih sustava pokazala su da kationiziranje pamuka tijekom mercerizacije primjenom kratkolančanih kationskih sredstava rezultira materijalom unaprijeđenih svojstava, primarno boljih adsorpcijskih svojstava kao posljedica promjene naboja kationiziranog materijala. To je ukazalo na potencijalnu mogućnost ekološkog zbrinjavanja anionskog tenzida i bojila u otpadnim vodama, jer ih adsorbira u velikim količinama. Tekstilna i odjevna industrija, osim otpadnih voda, ima i otpad iz krojnica i šivaonica, kao i vlakna iz proizvodnje celuloznih regenerata. Stoga se došlo na ideju da bi se na jednak način moglo kationizirati otpadni celulozni materijali i iskoristiti ga kao novi materijal dodane vrijednosti. Filtar bi zadržavao otpadna vlakanca koja začepljuju pumpe i membrane te bi dodatno adsorbirao anionska sredstva koja opterećuju otpadne vode tekstilne industrije. Za ovo široko istraživanje okupili su se istraživači iz područja oplemenjivanja, bojadisanja i njege tekstila te otpadnih voda kako bi izradili prototip takvog filtra. Na tako modificiranom recikliranom celuloznom materijalu provela se karakterizacija primjenom SEM mikroskopije, FTIR-ATR spektroskopije, određivanjem stupnja polimerizacije, te analizom elektrokinetičkih pojava - zeta potencijala i površinskog naboja. Istražena je adsorpcija tenzida i bojila. Dobiveni rezultati na trganim otpadnim tekstilijama i celuloznim regeneratima daju veliku mogućnost za izradu ovakvog filtra. Kako je za učinkovitost procesa važno preliminarno ispitati procesne parametre na modelnim, i još važnije na realnim otpadnim vodama, filter izrađen postupkom iglanja u daljnjem istraživanju će se pokušati implementirati u laboratorijski uređaj (kolonu) za pročišćavanje otpadne vode. Analizirali bi se parametri otpadne vode prije i nakon prolaska kroz filter kako bi se utvrdila mogućnost povratka u proces.

TEMA 7: Kreativno i inovativno učenje i poučavanje u obrazovnom sektoru moda, tekstil i koža

Danijela PUSTAHIJA MUSULIN

Vrijeme u kojem živimo ima specifičan odnos prema poučavanju i učenju. Koncept cjeloživotnog učenja uključuje činjenicu da učimo svakodnevno kroz različite oblike formalnog, neformalnog i informalnog učenja. Nastavnici koji poučavaju mlade ljude ili odrasle su pred profesionalnim i metodičkim izazovima svoga vremena. Dizajniranje poučavanja uključuje neformalne i informalne oblike učenja koji s formalnim oblikom učenja osigurava usvajanje ishoda učenja potrebnih za stjecanje

sektorskih kvalifikacija. Razvijati osobne potencijale pojedinca uključujući njegove interese i talenat u poučavanju moguće je uvažavanjem neformalnog i informalnog obliku učenju. Kreativno i inovativno učenje i poučavanje je odgovor na nove zahtjeve Obrazovnog sektora moda, tekstil i koža, potrebe pojedinca i društvene zajednice te tržišta rada. Nove tehnike i tehnologije izmijenile su prirodu rada i organizaciju proizvodnje gospodarskog sektora tekstila i kože. Tehnologija uključuje veliku količinu informatičkih i drugih sadržaja koji potiče umne zadatke koji zahtijevaju kreativnost, inovativnost i sposobnost prilagođavanja na radnom mjestu. Tradicionalna masovna industrijska proizvodnja u Hrvatskoj zamijenjena je malim specifičnim serijama. Obrazovni sektor moda, tekstil i koža identificira novi tip znanja, vještina, vrijednosti i stavove koje se očekuju od pojedinca na tržištu rada. Promijenjen odnos proizvodnje i uvjeta zapošljavanja potaknuo razvoj novih kurikuluma sa temeljnim i sektorskim kompetencijama. Očekuje se bazična znanja i vještine u modnom sektoru uz inovativnost, kreativnost, rješavanje problema, razvoj kritičkog mišljenja, poduzetnost, informatičku pismenost, rad na modnim projektima, socijalne i druge vještine. Stoga je nužno uvoditi promjene u pristupu poučavanju i učenju koji će svojoj primjenom osigurati prostor cjeloživotnog učenja za stjecanje temeljnih i sektorskih kompetencija Obrazovnog sektora moda, tekstil i koža koje osiguravaju uključivanje pojedinca u suvremeno gospodarstvo sektora, srodnih ili bliskih sektora te korisnicima usluga mode, tekstila i kože.

Na temelju Europskog kvalifikacijskog okvira – EQF, Hrvatski kvalifikacijski okvir – HKO donio je preporuke za razvoj novih kvalifikacija koje u implementaciju kurikuluma podupiru razvoj kreativnog i inovativnog učenja i poučavanja.

IZLOŽBA: *Creating me slowly*

Marijana TKALEC

Procesi globalizacije, transformacija, preoblikovanja, jeftine proizvodnje, internet generacija, novih tehnologija, mijenjanju značenje i definiciju dizajna i ulogu suvremenog dizajnera. Rezultat i posljedice brze proizvodnje i brzog dizajna, ljudskog ponašanja i brzih promjena u svijetu su prezasićenost dizajnom koji nakon nekog vremena postaje prolazan, tretira se kao neupotrebljivo, otpad, smeće. Takav dizajn zahtjeva rekonstrukciju dizajniranog predmeta koji može postati ili otpad ili redizajnirani proizvod. Kako bi se naglasila važnost ljudske osobnosti u procesu kreiranja, ručni rad te „spori“ i održivi dizajn, u projektu su korištene tri tekstilne tehnike; tehnika „*patchwork*“, tehnika filcanja (pustenja) vune i ručno tkanje sa svrhom stvaranja novih, autentičnih proizvoda po principu cirkularne ekonomije.

Tvrtke - IZLAGAČI:

