

U Zagrebu održan seminar Problematika higijene i glačanja u praonicama rublja

Prikaz

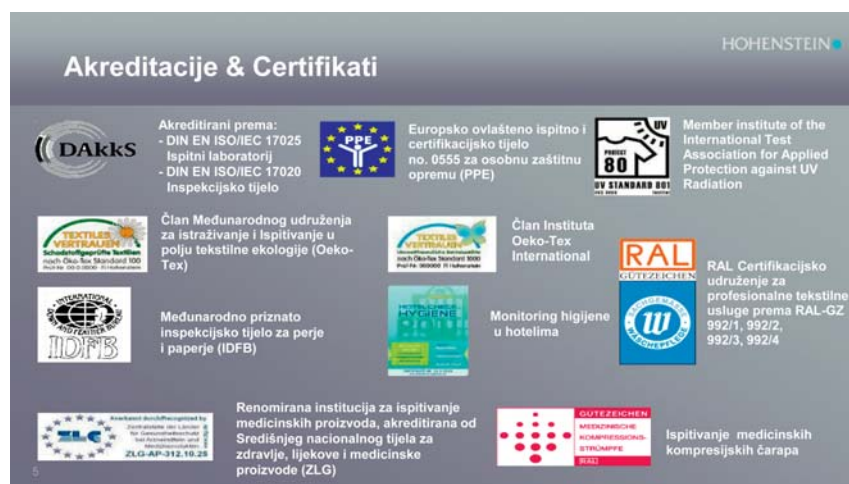
Hohenstein Institute u suradnji s Tekstilno-tehnološkim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu organizirao je **24. rujna 2015.** seminar pod nazivom "Problematika higijene i glačanja u praonicama rublja". Seminar je održan u Vijećnici Hrvatske gospodarske komore, Rooseveltov trg 2, Zagreb, a održao ga je Ludger v. Schoenebeck, dipl.ek. sa Instituta Hohenstein, uz simultano prevođenje na hrvatskih jezika.

Predsjednica Organizacijskog odbora prof. **Tanja Pušić** pozdravila je prisutne i zahvalila im na dolasku i sudjelovanju na ovom seminaru, zaželjevši da obogate svoja znanja te da ih prenesu u svoje radne organizacije. Prisutne je pozdravila i predsjednica Sektora za tekstilnu i kožnu industriju HGK, **Jagoda Divić** i **Tajana Kesić Šapić**, direktorica Centra za poduzetništvo, inovacije i tehnološki razvoj. Pozdrave okupljenima uputila je i dekanica Tekstilno-tehnološkog fakulteta **Sandra Bischof**, uz uvodno predavanje o Fakultetu.

Nakon uvodnih riječi radni dio Seminara iznio je **Ludger v. Schoenebeck**, renomirani stručnjak za područje pranja i njege tekstila s Instituta Hohenstein.

Predavanja o higijeni u pranicama rublja podijelio je u pet tematskih cjelina.

U prvom je dijelu predstavio Institut Hohenstein (The Hohenstein Institute). Obitelj Mecheels osnovala je 1946. godine ovaj institut, pod čijim vodstvom ga razvijaju: Prof. Dr.-Ing. Otto Mecheels (1946. – 1962.), Prof. Dr. rer. nat. Juergen Mecheels (1962.



Sl.1 Akreditacija i certifikati koje izdaje Institut Hohenstein

– 1995.) a od 1995. godine Prof. Dr. Stefan Mecheels.

Temeljne kompetencije Instituta:

1. Neovisni institut za ispitivanje, savjetovanje i nadzor;
2. Nekomercijalna istraživanja, istraživanja za naručitelje iz industrije;
3. Akademija za daljnja usavršavanja i edukaciju.

Institut daje podršku korisnicima iz cijelog svijeta, s oko 720 zaposlenika, od kojih je 370 u glavnom sjedištu u Bönnigheimu, u Njemačkoj. Osim Njemačke, u Europi imaju podružnice u Bugarskoj, Litvi, Rumunjskoj, Rusiji, Mađarskoj, Vel. Britaniji i Bjelorusiji.

U Americi imaju podržnice u Brazilu, Dom. Republici, Salvadoru, Gvatemali, Hondurasu, Kolumbiji i Meksiku, Peru i SAD-u.

U Aziji imaju podružnice u Bangladešu, dvije podružnice u Kini, Hong Kongu, četiri u Indiji, Indoneziji, Kambodži, Burmi, Pakistanu, Šri Lanki, Siriji, Tajlandu, Turskoj, Uz-

bekistanu i Vijetnamu. Na afričkom kontinentu podružnica im se nalazi u Maroku.

Ključne kompetencije mogu se svrstati u sljedeća područja:

Psihologija odijevanja, Obrade tekstila, Odjevna tehnologija, Kolorimetrija/Ocjena bjeline, Funkcionalne tekstilije, Higijena-okoliš-zdravlje, UV zaštita tekstila, PPE (osobna zaštitna oprema) Ispitni centar/ Certificirano tijelo, Ispitivanje tekstila na licu mjesta, Ispitivanja za potrošače. Institut Hohenstein ima mnogo akreditiranih laboratorija i certifikacijsko je tijelo za akreditacije i certifikacije, prikazane na sl.1.

U drugom dijelu prikazani su zakonski propisi i standardi u profesionalnoj obradi tekstila.

Zakonodavni/službeni i održivo/normativni propisi za obradu komercijalnog i bolničkog rublja, rublja za potrebe prehrambene industrije i rublja iz staračkih domova prikazani su u tab.1.

Tab.1 Zakonodavni/službeni i održivo/normativni propisi za obradu komercijalnog i bolničkog rublja

Zakonski	Službeni	Normativni
Zakon o prevenciji infekcija Zakon o medicinskim proizvodima Njemački zakon o sigurnosti i zaštiti na radu Propisi o biološkim sredstvima Propisi o otpadnim vodama (Dodatak 55)	RKI preporuke (bolnički, medicinski proizvodi, starački domovi itd.) RKI lista (procesi pranja i dezinfekcije) BGV A1 načela prevencije BGR 500, Sect. 2.6 Rad praonice TRBA 250/GUV-R250 (Tehnički zakoni za rad s biološkim materijalom u zdravstvenom sektoru) S 050 (TA 2048): Informacije Udruženja za praonice o pranju proizvoda s rizikom infekcije za zaposlenike. Dodatak 4. razvrstavanje rublja s povećanom opasnošću od rizika.	RAL-GZ 992/1 za komercijalno rublje RAL-GZ 992/2 za bolničko rublje RAL-GZ 992/3 za rublje iz prehrambene industrije RAL-GZ 992/4 za rublje u staračkim domovima Norma: HRN EN 14065 Tekstil – Tekstil u postupku pranja – sustav kontrole bioonečišćenja (RABC)

Tab.2 Usporedba značajki RAL sustava upravljanja kvalitetom

Značajke i razlike RAL-a u odnosu na ostale sustave upravljanja		CBA ¹⁾ (Skala: 0- loše, 5 – dobro)	
		RAL GZ 992	EN 14065
Prepoznatljivost po neutralnosti	Značajan po službenim priznanjima	5	1
	Neovisan, neutralna kvaliteta i ispitivanje po službenom postupku odobravanja	5	1
	Svjedodžba o kvaliteti od službenog tijela (certifikat)	5	1
	Institucionalno osiguravanje državne znanosti i tehnologije	5	1
	Neppravilno korištenje Znaka kvalitete je kažnjivo / statutarni nadzor tržišta	5	1
Vanjski nadzor certificiranog tijela (ISO 17025)	obvezno	5	1
Radnje u slučaju nepoštivanja specifikacija / povlačenje	obvezno	5	1
Nenajavljene vanjske revizije	obvezno	5	3 (?)
Nenajavljene slučajne revizije	obvezno	5	1
Upravljanje procesom / sigurnost procesa / mogućnosti optimizacije na mjestu		5	1
Očuvanje vrijednosti tekstila / održivost		5	1
Upravljanje higijenom		5	5
Granične vrijednosti (legalne)		5	5
Prolazne i orijentacijske vrijednosti		5	3 (?)
Dezinfekcija u procesu pranja	obvezno	5	1
Baktericidi i virucidi			
Obveza čuvanja specifikacija		5	3 (?)
jeftino (za higijenu bitne dijelove)		2	2

Tijekom izlaganja detaljnije se govorilo o normi HRN EN 14065, odnosno RABC / RAL znaku kvalitete 992. Svrha norme HRN EN 14065 je postići sustav upravljanja koji može učinkovito i dosljedno osigurati uslu-

gu opranog rublja mikrobiološke kvalitete koja je potrebna za određenu namjenu.

HRN EN 14065 - Tekstil u postupku pranja - sustav kontrole bioonečišćenja, koji omogućuje sustavno praće-

nje mikrobiološke kvalitete rublja tijekom obrade i pripreme za određene sektore obuhvaća:

1. Područje
2. Normativne reference
3. Termine i definicije
4. Opća načela i zahtjeve
5. Usklađivanje sa sustavom za upravljanje kvalitetom
6. Primjenu analize rizika i kontrolu sustava bioonečišćenja.

Područje RABC pristupa vrijedi u tržišnim sektorima rublja gdje je potrebna kontrola bioonečišćenja, npr. lijekovi, medicinski uređaji, hrana, zdravstvo i kozmetika.

Sedam načela HRN EN 14065 – RABC su sljedeća:

1. Lista mikrobioloških rizika i lista kontrolnih mjera– Procjena razine rizika od bioonečišćenja tekstila
2. Određivanje kritičnih kontrolnih točaka (CCP) i kontrolnih točaka
3. Ciljane razine i tolerancije za svaku CCP u svrhu osiguranja definirane mikrobiološke kvalitete tekstila
4. Sustav praćenja svake CCP
5. Korektivne mjere
6. RABC sustav provjere - Validacija i revalidacija CCP-a (najmanje svakih 12 mjeseci)
7. Dokumentacija

RAL značajke i razlike RAL-a u odnosu na ostale sustave upravljanja prikazane su u tab.2.

U trećem dijelu seminara prikazane su osnove sustava upravljanja kvalitetom za uslužne tvrtke s tekstilom. Tvrtke koje se bave uslugom najma i njege tekstila za sustavno upravljanje

kvalitetom svoje poslove mogu svrstati u sljedeće faze: prijam rublja/ sortiranje, pranje, glačanje i transport.

U tim radnim fazama, sa svrhom poboljšanja kvalitete, postavljaju se kritične kontrolne točke, granične

vrijednosti i tolerancije, provodi se nadzor i pristupa korektivnim mjerama, prikazane u tab. 3-6.

Tab.3 Sustav upravljanja kvalitetom u odjelu za prijam rublja / sortiranje

Potencijalni rizici	Kritične kontrolne točke	Granične vrijednosti/ tolerancije	Praćenje	Korektivne mjere
Rizici: • Kontaminacija zraka bakterijama, transportni spremnici, površine i osoblje.	Vrijeme zadržavanja rublja prije pranja	72 sata	Organizacijski plan	Poboljšati organizacijsku strukturu
Preventivne mjere: • Dostatan prostor • Kontrolirana cirkulacija zraka; izbjegavanje ekstremnih nacrt • Plan za čišćenje i dezinfekciju površina i objekata • Spriječiti rast bakterija u rublju (vrijeme zadržavanja) • Obuka osoblja	Odvajanje zidom i ventilacija	Nema strujanja zraka prema kasnijim fazama procesa	Smjer strujanja zraka	Implementacija tehničkih i organizacijskih mjera
	Osoblje	Redoviti treninzi	Programi obuke i učestalost	Uključiti vanjske predavače / trenere

Tab.4 Sustav upravljanja kvalitetom u odjelu za pranje

Potencijalni rizici	Kritične kontrolne točke	Granične vrijednosti/ tolerancije	Praćenje	Korektivne mjere
Rizici: - kontaminirana svježa voda - kontaminirani strojevi za pranje, preše, centrifuge, transportna oprema - neodgovarajući deterđenti Preventivne mjere: - provjeriti opskrbu svježe vode - upravljanje procesom pranja - koristiti proizvode s liste Čišćenje i dezinfekcija: - rutinski za površine i strojeve - obuka osoblja	Svježa voda	100 cfu/ml	Mikrobiološko testiranje; vanjska kontrola	Program mjera
	Deterđenti i pomoćna sredstva	RKI lista, skladištiti prema preporukama dobavljača	Sukladnost proizvoda, uvjeti skladištenja; vanjska kontrola	Provjera učinkovitosti
	Proces pranja	prema RAL znaku 992/2	Doziranje proizvoda, temperatura, vrijeme; vanjska kontrola	Ponovna provjera učinkovitosti
	Tehnička oprema u higijenskim uvjetima	prema RAL znaku 992/2 100 cfu/dm ²	Rutinski pregled za čišćenje i dezinfekciju; vanjska kontrola	Revidirati plan pregleda
	Osoblje	Redoviti treninzi	Programi treninga i učestalost	Angažirati vanjske stručnjake za obuku

Tab.5 Sustav upravljanja kvalitetom u odjelu za glačanje

Potencijalni rizici	Kritične kontrolne točke	Granične vrijednosti/ tolerancije	Praćenje	Korektivne mjere
Rizici: - kontaminacija zraka, opreme, strojeva i rublja Preventivne mjere: • izbjegavanje jake zračne struje (nacrti) • vrijeme odležavanja vlažnog rublja • upravljati radom strojeva • rutinsko čišćenje i dezinfekcija • Zaštita za čisto pranje - Odgovarajući popravci • higijena osoblja • trening osoblja	Zrak se kreće od područja s visokim brojem bakterija u zraku	Pregrada i klimatizacijski sustavi	Smjer strujanja zraka	Operativne ili tehničke mjere
	Rad strojeva	Prema uputama dobavljača ili prema industrijskim standardima	Plan praćenja	Popraviti ili resetirati funkcije
	Rekontaminacija rublja	• Propusnost • 2 h + 1 h • Specifični tonovi boja za transportne spremnike • Osušeno rublje ispod • 20 cfu/dm ³	• Organizacijski plan • Mikrobiolog • Ispitivanje	Implementirati programe mjera
	Osoblje	Redoviti treninzi	Program obuke i učestalost	Angažirati vanjske stručnjake za obuku

Tab.6 Sustav upravljanja kvalitetom u transportu robe

Potencijalni rizici	Kritične kontrolne točke	Granične vrijednosti/ tolerancije	Praćenje	Korektivne mjere
Rizici: • Direktni kontakt između čistog i prljavog rublja • Kontaminacija spremnika, stijenke kolica i zraka Preventivne mjere: • Zaštititi čisto rublje od rekontaminacije • Čišćenje i rutinska higijena kolica i spremnika • Obuka osoblja	Odvojiti čisto od prljavog rublja	•Odvojiti transportne spremnike •Odvojiti kamione u dvije zone	Organizacijski plan za čišćenje i dezinfekciju	Implementirati programe mjera
	Osoblje	Redovita obuka osoblja	Programi za obuku osoblja	Angažirati vanjske stručnjake za obuku

U sustavu kontrole kvalitete procesa pranja važno je praćenje sekundarnih učinaka u pranju prema RAL-GZ 992.

Primjer ispitnih kriterija predstavljen je za standardnu pamučnu tkaninu. Ispitivanja obuhvaćaju određivanje vrijednosti, odnosno smanjenje prekidnih sila uzoraka tkanine nakon pranja, određivanje stupnja oštećenja (kemijsko oštećenje vlakna), sadržaja pepela (određivanje sadržaja anorganskih tvari žarenjem), karakteristike bjeline uzoraka (stupnja bjeline, odstupanje u tonu i temeljna bjelina). Također se prate i kontroliraju mikrobiološke vrijednosti opranog rublja, primjer je prikazan u tab.7.

Shematski prikaz kontrole higijene RAL-GZ 992/2 i RAL-GZ 992/3 prikazan je na sl.2.

U četvrtom tematskom dijelu govorilo se o važnosti higijene i menadžmentu higijene u uslužnim tvrtkama s tekstilom. Napomenuto je zašto je higijena važna, sa stajališta korisnika, zakonskih regulativa i propisa. Posebno se osvrnulo na bolnice, staračke domove, prehrambenu industriju i usluge kao korisnike tekstilnih uslužnih tvrtki.

Istaknuta je važnost higijene osoblja i utjecaju na razvoj patogenih mikroorganizama, odnosno važnost osobne čistoće i čistoće na radnom mjestu.

Kratko su iznesene činjenice o tipovima bakterija/klica, od onih normalnih koje ne izazivaju oboljenja, do klica koje izazivaju oboljenja pod određenim okolnostima te klicama koje izazivaju bolest ljudi u bilo kojem slučaju.

Klice koje izazivaju oboljenja:

Bakterije (šarlah, tetanus, tuberkuloza, crijevne infekcije, gnojne infekcije);

Virusi (gripa, žutica, rubeola, zaušnjaci, hripavac, dječja tuberkuloza);
Gljivice (infekcija stopala, dermatitis od pelena, kandidijaza).

Razni su uvjeti koji pogoduju razvoju klica: vlažnost, topina, nečistoća i dr. Najčešći načini prenošenja su od oboljele osobe, rukama, predmetima i hranom, muhama i štetočinama, nakitom i dr.

Što je potrebno dezinficirati:

- ruke,
- radne površine,
- podove, zidove,
- strojeve i
- tekstil.

Dezinfekcija ruku: prije početka rada, nakon stanke, nakon kihanja i nakon ispuhivanja nosa, nakon odlaska iz prljavog u čisti prostor.

Pravilna dezinfekcija ruku

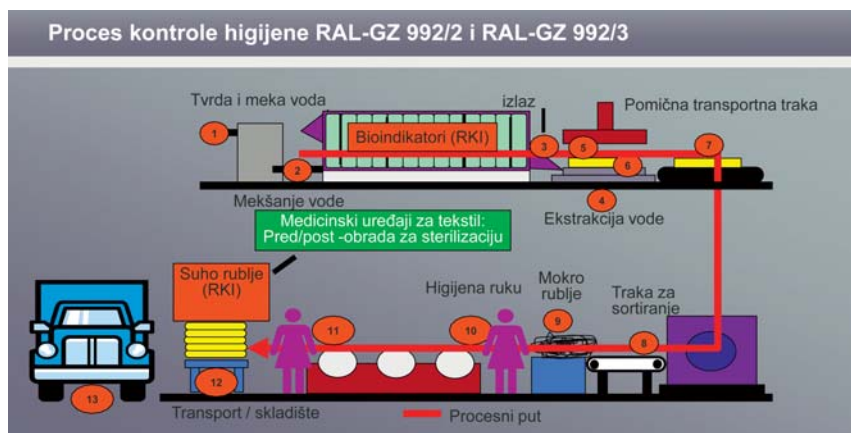
- Dezinfekcijsko sredstvo se uvijek utrljava u suhe ruke
- Dovoljna količina dezinfekcijskog sredstva se stavlja u skupljene ruke (potisnuti 2 x)
- Slijediti upute proizvođača (30 sekundi)
- Izbjegavati vlaženje (postupak pravilne dezinfekcije ruku u 6 koraka prikazan je na sl.3)

Daljnja pravila za zaposlenike u praonici rublja:

- redovita promjena zaštitne odjeće,
- radnu kutu/jaknu nositi zakopčane,

Tab.7 Mikrobiološke vrijednosti

Granične vrijednosti	RAL-GZ 992/2
Područje	Dopušteni broj kolonija bakterija, odnosno koliformi (cfu)
Suho rublje	9 od 10 uzoraka nema više 20 cfu / 1 dm ²
Test klice	Moraju biti uništene
Granične vrijednosti	Dopušteni koliformi (cfu)
Vlažno rublje	30 cfu / 1 dm ²
Tvrda i sirova voda	100 cfu / 1 ml
Meka voda	100 cfu / 1 ml
Odvodnja i proces ispiranja	100 cfu / 1 ml
Orijentacijske vrijednosti	Dopušteni koliformi (cfu)
Tehnička oprema	100 cfu / 1 dm ²
Skladištenje	100 cfu / 1 dm ²
Higijena ruku	100 cfu / 1 dm ²
Odvodnja vode od prepranja	100 cfu / 1 ml
*napomena: ne smije biti niti tragova patogenih ili mogućih patogenih bakterija	



Sl.2 Prikaz kontrole higijene RAL-GZ 992/2 i RAL-GZ 992/3

- osobnu odjeću zaštititi kutom/jaknom,
- uvezati kosu otraga,
- ne nositi prstenje,
- lak za nokte smije pokrivati samo nokte,
- nema slatkih pića u pogonu,
- zabranjeno je jesti i pušiti u pogonu,
- ne piti, jesti ili pušiti u prljavom dijelu praonice,
- oprano rublje koje padne na pod je potrebno ponovno oprati,
- izbjegavati promjene u prljavom dijelu praonice.

Mjerenje higijene

Osoblje treba biti informirano o smislu i svrsi higijene u praonici i ohrabreno da je održi!

Organizacijski preduvjeti za higijenu u praonici:

- Ponašanje u prljavom dijelu praonice: Nošenje zaštitne odjeće, koju je potrebno izmijeniti kad se napušta taj dio praonice. Izbjegavati kontakt sa zaprljanim rubljem što je više moguće. Zabranjeno je jesti, piti i pušiti u prljavom dijelu (Njemački pravilnik BGR 500 / 3.14);
- Označavanje transportnih vreća ovisno o specifičnoj kategoriji infekcije;
- Prljavi dio bi trebao biti dobro riješen, jednostavan za čišćenje i dezinfekciju;
- Operativni prekidi čistog dijela su isključivo dozvoljeni radnicima koji u njemu rade;
- Redovita izmjena zaštitne odjeće, kontaminacija čistog rublja se na sve načine mora izbjegavati!

- Kontakt s čistim rubljem treba biti ograničen na minimum!;
- Redovita dezinfekcija ruku!;
- Procesne operacije je potrebno strukturirati na način da se rublje obrađuje i pakira brzo;
- Rublje, složeno u spremnike je potrebno prekriti tekstilom ili folijom;
- Vrata i prolazi se otvaraju samo koliko je vremenski potrebno. Kontaminacija se može izbjegavati izmjenom zraka;

- Radnu stanicu, strojeve za pranje i transportne vrpce potrebno je držati čiste i pravilno dezinficirane;
 - Poštivanje plana higijene!
- Nakon izlaganja o higijeni, drugi dio seminara posvećen je glačanju, odnosno uzrocima i uklanjanju problema s glačanjem u tvrtkama koje se bave profesionalnim pranjem te njegovom tekstila.

Uzroci i uklanjanje problema kod glačanja

U posljednje vrijeme je povećan broj problema u glačanju, uvjetovan:

- povećanjem količina rublja koje se glača,
- smanjenjem potrošnje vode u kontinuiranim strojevima za pranje,
- nedovoljnom prilagodbom postojećih sustava prema inovativnim procesima i sustavima (izmjenjivači topline, sustavi recikliranja) i
- sve češće uporabe ravnog rublja od mješavine prirodnih i sintetskih vlakana.



Sl.3 Pravilan postupak dezinfekcije ruku



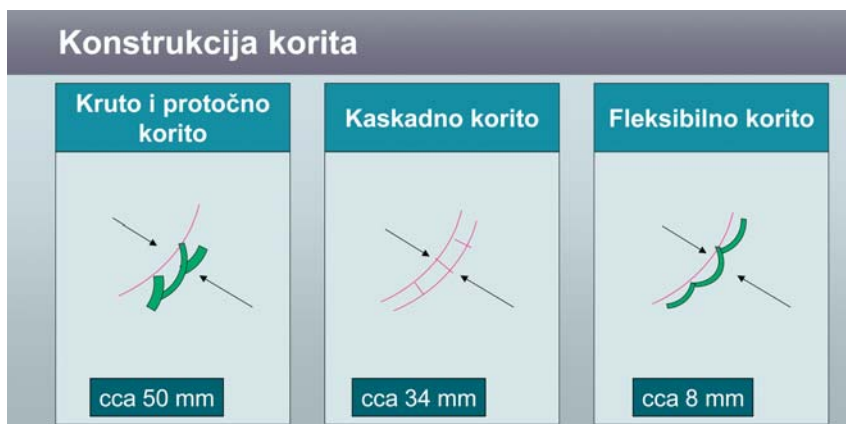
 **KOTKA**



Foto: Dražen Lapić



Sl.4 Shematski prikaz glačanja prolazom vlažnog rublja kroz korito i preko valjka



Sl.5 Različite konstrukcije korita za glačanje

Istaknuti problemi dovode do nedostatne kvalitete glačanja ali i do oštećenja tekstila. Nedostaci u glačanju predstavljaju ozbiljan problem za praonicu i mogu biti izvor značajnih dodatnih troškova.

Glačanje se može definirati strojevima u kojima se vlažno rublje glača i suši prolazom preko jednog ili nekoliko perforiranih valjaka koji rotiraju u adekvatno oblikovanim i zagrijanim koritima. Ili strojevima u kojima

se vlažno rublje glača i suši prolazom rublja preko jednog ili nekoliko valjaka ili trake/remena. Temeljno načelo glačanja prikazano je na sl.4. Slikovno je prikazana i razlika u konstrukciji krutog i protočnog korita, kaskadnog te fleksibilnog korita, sl.5.

Prolazak tekstila kroz valjke i odnos triju površina (tekstila, obloga/valjak, korito) i parametara tijekom glačanja shematski je prikazan na sl.6.

Kapacitet glačanja predstavlja količinu izglačanog (suhog) rublja u vremenu, najšešće se izražava po u kg suhog rublja/h. Načelno, učinkovitost sušenja (količina uparene vode) se određuje na temelju:

- vrste i vlažnosti rublja,
- načina i brzine glačanja,
- tlaka vodene pare,
- iskorištenja valjka.

Kvaliteta glačanja se ocjenjuje postizanjem robe bez nabora, ocjenom sjaja, briljantnosti itd.

Uzroci nedovoljne učinkovitosti u glačanju

Središnja kontrola linije glačala odvija se kroz rad ulagačice, valjka i rad sлагаčice, tab.8.

Za kvalitetu glačanja važan je radni put robe preko zagrijanog korita (način rada, duljina kontakta s koritom), a može biti: bez pritiska uključujući i zagrijani most i pod pritiskom u koritu.

Raspodjela pritiska u radnom putu kod „klasičnog korita“ u odnosu na „fleksibilno korito“, odnosno „kaskadno korito“ u ovisnosti o istrošenosti obloge valjka prikazana je na sl.7a i b).

Navedeni su i grafički prikazi kapaciteta glačanja u ovisnosti o iskorištenju valjka, odnosno ovisnosti o smjeru ulaganja robe (poprečno u odnosu na uzdužno ulaganje robe).

Također su analizirani uzroci nedovoljne učinkovitosti valjka u glačanju u ovisnosti o:

- rublju,
- odnosu glačalo/korito, valjak/obloga i
- rukovanju.

Rublje

Preniska pH vrijednost rublja (prevelika koncentracija kiselina u procesu neutralizacije, nedovoljno ispiranje), velik sadžaj soli u procesnoj vodi (svježja voda ili reciklirana voda), pojava inkrustacija (nedovoljna kontrola procesa pranja, premalo deterdženta, krivo postavljen proces pranja). Rublje također može izazvati probleme u glačanju ako je u u pro-

Tab.8 Središnja kontrola glačanja

Funkcije ulagačice	Funkcije valjka	Funkcije sлагаčice
<ul style="list-style-type: none"> • Sila rastezanja • Vakuum • Ploče za ravnjanje • Četke za bočno izravnavanje • Stupanj preklapanja 	<ul style="list-style-type: none"> • Brzina valjka • Temperatura korita • Pritisak valjka na korito • Količina ispušnog zraka 	<ul style="list-style-type: none"> • Broj uzdužnih i poprečnih preklopa • Stupanj preklapanja, tlak i trajanje zračnog mlaza u ovisnosti o masi materijala i brzini valjka • Okretanje/preokretanje • Klizivost • Propuštanje kroz sлагаčicu bez slaganja

cesu pranja upotrijebljena tvrda voda, ako je ostatna vlaga prevelika (nedovoljno centrifugiranje, predušenje - pojava taloga u prvom koritu), ali ako je ostatna vlaga premala (presušivanje, statički elektricitet, smanjenje bjeline - proces ispiranja 45 - 60° C, neoptimalan protok rublja, zastoj).

Ulazni parametri valjka

Primjeri parametara prolaza robe kroz korito/preko valjka prikazani su na sl.8.

Problemi u kvaliteti glačanja u ovisnosti o **valjku** su:

- optimalna temperatura korita; ako je temperatura preniska (kvar termometra) prenizak je i tlak pare,
- propusnost odvajачa kondenzata (začepljen odvajач kondenzata),
- korito nije odzračeno,
- nedovoljan kapacitet kotla,
- nestabilan tlak pare.

Problemi nastali u optimiranju odnosa **glačalo/korito** uočavaju se u:

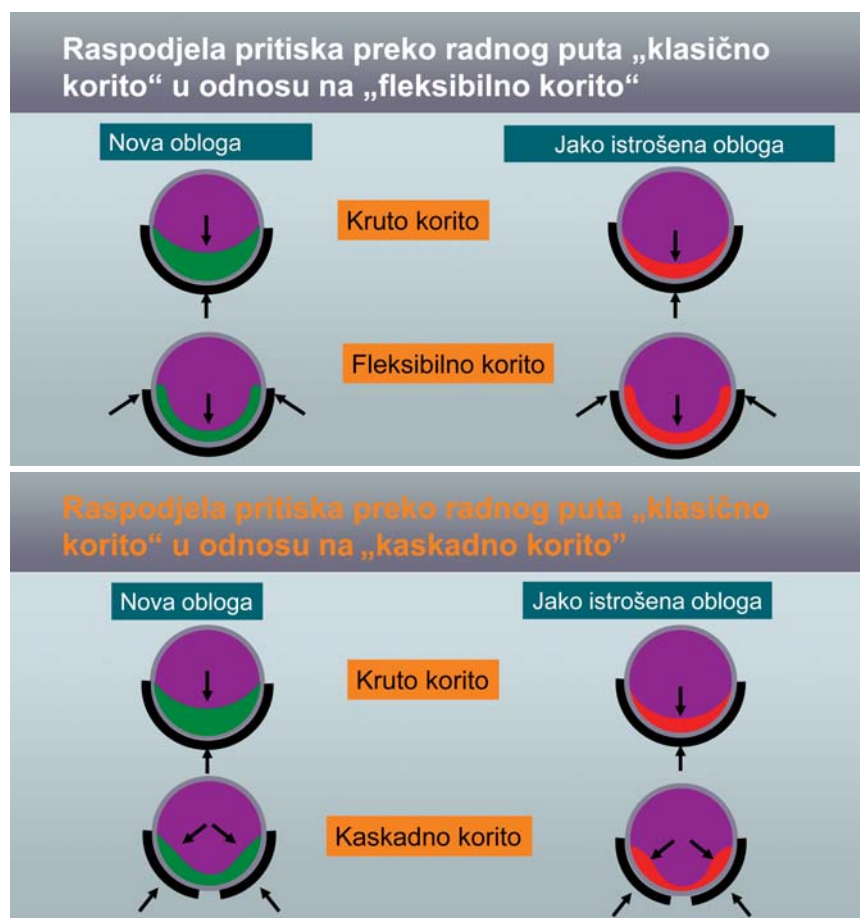
- nedovoljnoj opskrbi vodom,
- pari s velikim sadržajem vlage,
- premalom promjeru cijevi za paru,
- premali promjer cijevi za odvod kondenzata,
- neodzračena parna cijev,
- preniska temperatura korita,
- pogrešna instalacija (pad, izolacija itd.),
- padu temperature.

Problemi u kvaliteti glačanja u ovisnosti o optimiranju odnosa **valjak/korito** mogu se očitovati u:

- propustima u podešavanju korita (nagnuto, naginjanje korita),
- hrapavoj površini korita, naslage,
- otvorima korita i nepravilnom održavanju,
- preniskom/previsokom pritisku valjka na korito (nejednakom po duljini i obujmu valjka),
- prevelikom/premalom promjeru valjka,
- nedovoljno učvršćenom netkanom tekstilu za oblogu valjka (nedovoljna čvrstoća i kompaktnost),
- proklizavanju,
- istrošenosti,



Sl.6 Shematski prikaz prolaza tekstila kroz sustav valjaka tijekom glačanja



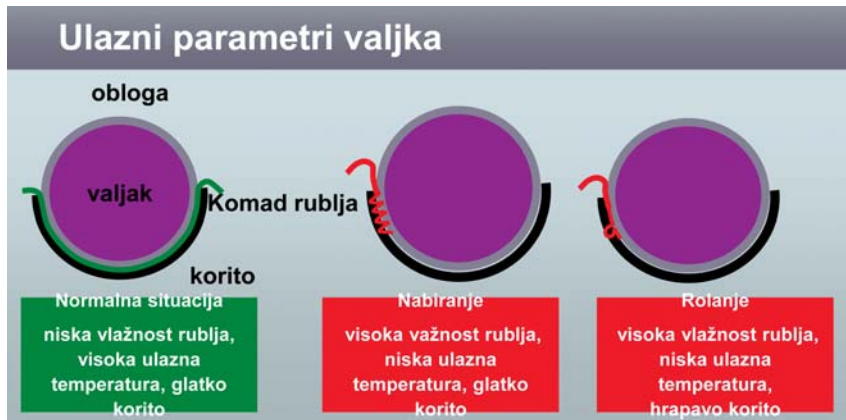
Sl.7 Raspodjela pritiska tijekom glačanja kod različitih korita

- nestabilnosti dimenzija,
- premalo ili previše slojeva,
- neujednačenosti debljine,
- premaloj hrapavosti (onečišćena voskom, depozitima).

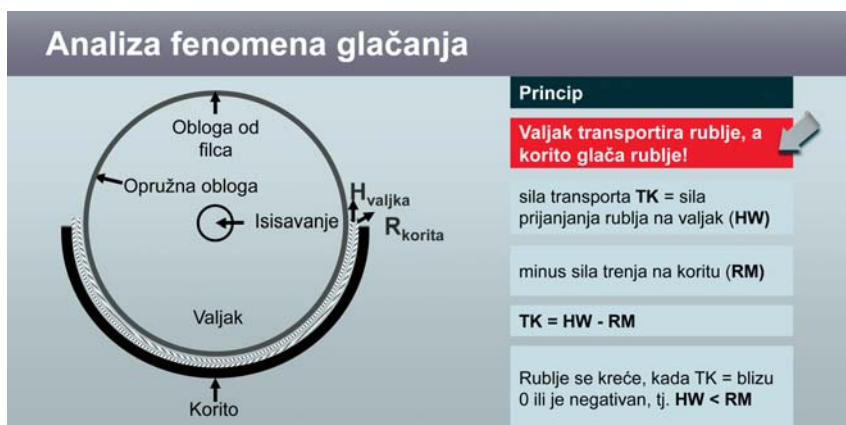
Opružna obloga može uzrokovati nestabilne dimenzije, pogrešno dimenzioniranje i može biti oštećena zbog prečestog plisiranja i nabiranja rublja.

Zbog navedenih problema dolazi do neravnomjerne raspodjele pritiska tijekom glačanja i loše kvalitete glačanja.

Odnos valjak/obloga važan je za optimalanu propusnost zraka. Problemi nastaju kod nepravilno podešenog dotoka zraka – prenizak/previsok, ili kad valjak nije položen ravno u ko-



Sl.8 Parametri prolaza robe tijekom glačanja



Sl.9 Fenomen glačanja

ritu. Može doći do previsokih/prebrzih okretanja valjka, te lošeg vođenja robe zbog preticanja (diferencijalne brzine) i dr.

Problematika kvalitete glačanja u ovisnosti o rukovanju očituje se u:

- ravnom ulaganju rubova,
- niskom stupnju iskorištenja valjka,
- jednostranom glačanju,
- previsokoj brzini glačanja,
- neispravnoj slagačici,
- nedovoljnom održavanju,
- nepovoljnom radnom procesu (nagomilavanje vlažnog rublja).

Nakon teorijskog dijela iznijeti su primjeri iz prakse - praktični primjeri

problema u glačanju koje su mnogi od sudionika i sami iskusili.

Nakon navedenih primjera predložene su korektivne i preventivne radnje za tehničko osoblje odgovorno za probleme kod glačanja.

Analiza složenog fenomena glačanja prikazana je jednostavnim shematskim prikazom, sl.9.

Glačanje i analiza glačanja temelji se na mogo promjenjivih faktora u praonici:

Ostatak vlage:

- centrifugiranje/cijeđenje (%),
- vrijeme odležavanja/vješanja,
- temperatura kupelji za ispiranje.

Talozi:

- kamenac,
- tenzidi (anionski, kationski, sapun),
- silikati,
- sadržaj soli,
- pH-vrijednost,
- apretura.

Dodatni promjenjivi faktori u glačanju nastaju u ovisnosti o vrsti robe, odnosno tekstilnom materijalu: vrsta vlakana, način tkanja, obradi, oplemenjivanju/doradi, krutosti, hrpaost i dr.

Zaključno je istaknuto da je prevencija problema moguća propisnim održavanjem valjka, odnosno planom servisiranja te isticanjem uputa za održavanje i stalnom edukacijom osoblja o pravilnom rukovanju.

Uvođenje redovite kontrole kvalitete, od priprema vode, protoka kupelji, određivanja optimalnog omjera kupelji, uređaja za doziranje do naknadne obrade rublja (oplemenjivanja).

Poboljšanje kvalitete glačanje može se postići uvođenjem novih tehnologija, novih kupaca i asortimana tekstilne robe. Sustavnom kontrolom ostatka vlage, pH (kupelji i robe), temperature i analizom taloga mogu se izbjeći problemi s valjkom. Također se trebaju razvijati daljnja izučavanja pogonskih tehničara.

(Priredile T. Pušić / A. Vinčić)

(Načinjeno prema izlaganju i prezentacijama Ludgera v. Schoenebecka, e-mail: l.schoenebeck@hohenstein.de; www.hohenstein.de)

Obilježen Dan Znanstveno-istraživačkog centra za tekstil u Tehničkom muzeju u Zagrebu – Napredni materijali i napredne tehnologije



Prikaz

Znanstveno-istraživački centar za tekstil (TSRC) Tekstilno-tehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, predstavio je istraživačke potencijale kroz temu: **Napredni materijali i napredne tehnologije**, 23. rujna 2015. u Tehničkom muzeju Zagreb.

Skup je otvorila i pozdravila prisutne voditeljica TSRC-a prof. dr. sc. Tanja Pušić, predstavivši program rada.

Prisutne je pozdravila i dekanica Tekstilno-tehnološkog fakulteta, prof. dr.sc. Sandra Bischof, nakon čega je izložila i prvo predavanje: **Istraživačka strategija Sveučilišta u Zagrebu Tekstilno-tehnološkog fakulteta i Znanstveno-istraživačkog centra za tekstil.**

Tekstilno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu vodeća je znanstveno-istraživačka institucija u području tekstilne tehnologije s tradiciom dužom od 50 godina, tijekom koje su ostvareni brojni znanstveno-istraživački i tehnološki projekti. Rezultat tih projekata su brojna poboljšanja materijala i tehnoloških procesa. Potvrda tome je i broj patenata, prema kojem je TTF vodeća sastavnica Sveučilišta u Zagrebu, te vrhunska oprema za znanstvena istraživanja. TTF je razvio mehanizme za učinkovitije iskorištavanje ljudskih potencijala unutar pojedinih ustrojbenih jedinica, ali i na razini cijele institucije.

U skladu s rezultatima mapiranja uočena je neophodnost uspostave suradnje istraživačkih skupina i disciplina, čime će se povećati institucionalni kapaciteti i unaprijediti nacionalna i međunarodna prepoznatljivost. Pritom je potrebno kontinuirano poticati istraživače i istraživanja u područjima koja su bitna za nacionalne prioritete, kulturu i tradiciju, ali i odgovoriti velikim društvenim izazovima našeg vremena, koje pred nas postavlja Europska unija.

Znanstveno-istraživački centar za tekstil (TSRC) djeluje u skladu s istraživačkim strategijama Sveučilišta u Zagrebu i Tekstilno-tehnološkog fakulteta. Radom eksperata i istraživača TSRC je uključen u europske inicijative na području tekstila i odjeće, povezan s brojnim institucijama u zemlji i inozemstvu, sudionik je oblikovanja strateških dokumenata i inicijativa. U skladu s time, u obilježavanju svog Dana predstavljena su neka znanstvena i umjetnička postignuća na temu: **Napredni materijali i napredne tehnologije.**

Nakon uvodnog izlaganja, doc.dr.sc. Iva Rezić je u svom izlaganju predstavila novi projekt (UIP HRZZ projekt STARS): **Sinteza i ciljana primjena metalnih nanočestica.** Svrha projekta je uspostava interdisciplinarne međunarodne istraživačke skupine

koja će sintetizirati nove metalne nanočestice pomoću ekološki prihvatljivih enzimski kataliziranih reakcija, te ih primijeniti na razne polimerne materijale. Metalne nanočestice imaju odlična svojstva koja su pogodna za dobivanje materijala novih elektroničkih, optičkih, magnetskih, katalitičkih i mehaničkih svojstava. Karakterizira ih različitost i mogućnost variranja specifične površine, odnosno veličine, strukture i oblika metalnih čestica. Predviđa se porast globalne potražnje za nanočesticama metala i metalnih oksida sa 270 t u 2012. godini na 1700 t u 2020. godini. Projektni zadatak je izolirati pet različitih enzima za sintezu metalnih nanočestica, odrediti kinetiku i mehanizme provedenih reakcija i karakterizirati produkte reakcije uporabom raznih instrumentalnih metoda (GEMMA, PDMA, MALDI-TOF-MS/MS i dr.). Nakon nanošenja pojedinih nanočestica na polimere, planira se razvoj novih materijala za primjenu u ambalaži prehrambenih proizvoda i geotekstilija. Provedba ovog projekta pomoći će pri osnivanju međunarodne skupine koja će obuhvatiti teme iz područja nanotehnologije, znanosti o materijalima, analitike i bioanalitike, a također će povećati istraživački potencijal mladih istraživača nabavom znanstvene opreme nužne za provođenje istraživanja.

Rad istraživačke skupine: prof.dr.sc. Stana Kovačević, Snježana Brnada, dr.sc. Ivana Gudlin Schwarz pod nazivom: **Istraživanja deformacija tekstilnih plošnih materijala pri biaksijalnim, smičnim, sfernim i cikličkim naprezanjima**, iznijela je prof. S. Kovačević. U radu su analizirana naprezanja tekstilnih plošnih materijala pri kojima nastaju deformacije. Deformacije nastale statičkim i/ili dinamičkim naprezanjima ovise o koeficijentu anizotropnosti tekstilnih plošnih materijala. Standardnim metodama i uređajima nije moguće u potpunosti utvrditi svojstva anizotropnosti materijala. Trajnost i izdržljivost tehničkih tekstilnih plošnih proizvoda su u određenim područjima primjene najvažniji zahtjevi, a ovise o brojnim strukturnim i procesnim parametrima i o uvjetima uporabe materijala. Tijekom uporabe dolazi do zamora materijala, odnosno do pojave deformacija uvjetovanih konstantnim utjecajem biaksijalnih naprezanja. Zbog toga je iznimno

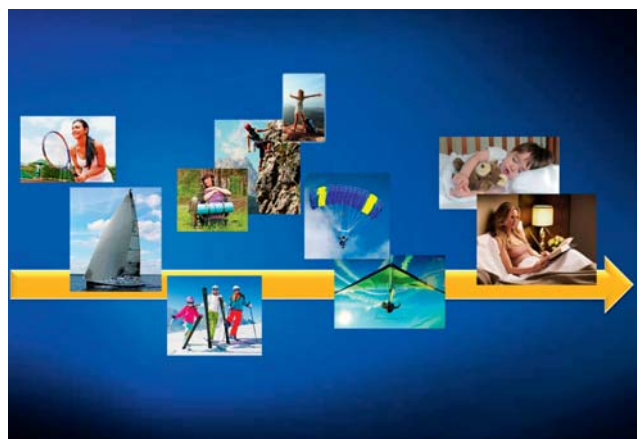
važno definiranje otpornosti materijala na biaksijalna, smična, sferna i ciklička naprezanja, koja su pokazatelji trajnosti materijala, odnosno pokazatelji njihovih reoloških i uporabnih svojstava. Istraživanjem ovih svojstava tekstilnih materijala doprinosi se razvoju tekstilne znanosti i prijenosu znanja i iskustava na mlade znanstvenike. Ispitivanja se provode većinom na proizvodima tehničkih i drugih tkanina proizvedenih u Hrvatskoj te se time doprinosi i razvoju hrvatskog gospodarstva. Rad na istraživanju ovih svojstava rezultirao je razvojem novih uređaja za karakterizaciju opisanih deformacija.

Prof.dr.sc. Edita Vujašinić izložila je predavanje načinjeno u koautorstvu s Marijanom Pavunc Samaržija pod naslovom:

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

Već sam naslov predavanja pobudio je izuzetno zanimanje prisutnih, a način izlaganja je bio izuzetno inspira-

tivan i originalan, a temeljio se na viziji tekstila u svim aspektima života. Početak 21. stoljeća obilježio je značajan razvoj na području materijala, što je iznimno vidljivo u području tekstilnih vlakana i plošnih proizvoda. Danas se tekstilna vlakna i plošni proizvodi, osim za proizvodnju odjevnih predmeta, koriste za širok spektar drugih proizvoda – u prometima, sportskoj i zaštitnoj opremi i rekvizitima i dr. Tekstilna vlakna se sve više primjenjuju u kompozitima ojačanim vlaknima, za strukturne materijale: geotekstilije, ojačani beton, medicinske tekstilije i sl. Procjenjuje se da je proizvodnja ove vrste tekstilnih proizvoda u 2014. iznosila oko 30 mil. t (u vrijednosti od oko 160 mlrd. USD) a očekuje se da će se nastaviti trend godišnjeg povećanja proizvodnje i potrošnje od 4 %. Posljedica toga je povećanje tekstilnog otpada i potrebe za njegovim zbrinjavanjem te briga za osiguravanje dostatne količine sirovina za njihovu proizvodnju; odnosno za proizvodnju



vlakana (nafta, zemni plin, biljke, životinje i otpadni tekstil). U 2014. godini je proizvedeno 90,8 mil. t tekstilnih vlakana, a predviđanja su da će potražnja u budućnosti konstantno rasti. Ima li se na umu da je zbog urbanizacije i porasta broja stanovnika obradivih površina i pašnjaka (izvor za dobivanje prirodnih vlakana) sve manje te da su rezerve nafte, zemnog plina i drvene celuloze (sirovine za dobivanje umjetnih vlakana) također sve manje, a tekstilni otpad sve veći, jasno je da je recikliranje (oporaba) tekstila jedino moguće rješenje, tj. najbolji i najpoželjniji način zbrinjavanja otpadnih tekstila ali i potencijalno velik, a u budućnosti izgledno jedini izvor sirovine za izradu novih tekstilnih proizvoda. Iako je uporaba tekstila poznata od davnina, danas je ona znatno kompleksnija, a ponekad i nemoguća. Posebno se to odnosi na recikliranje suvremenih, multifunkcionalnih ili strukturnih tekstilija baziranih 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 novih tekstilnih proizvoda, nužno je u projektiranje i dizajn, osim multifunkcionalnosti, ugraditi i načelo eko-dizajna ili tzv. zeleni dizajn (dizajn tekstila za recikliranje ili održivi dizajn tekstila).

Sljedeće predavanje priredila je doc. dr.sc. Sandra Flinčec Gragac pod naslovom: **Primjena mikrokolorimetra za sagorijevanje u razvoju i karakterizaciji tekstilnih materijala.** Mikrokolorimetar za sagorijevanje MCC dizajniran je mjerenje svojstava oslobođene topline prilikom piro-litičke razgradnje polimernih uzoraka 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), ukup-

no oslobođene topline (THR) i pougljenog ostatka za različite tekstilne materijale otporne na zapaljenje, uključujući i pamuk obrađen sredstvima za povećanje otpornosti na gore-nje. Zaključno je istaknuto da se mikrokolorimetar od početaka uspješno primjenjuje za procjenu svojstava oslobođene topline različitih polimera, uključujući teško zapaljive materijale.

Doc.dr.sc. Sanja Ercegović Ražić je iznijela predavanje načinjeno u koautorstvu s dr.sc. Slobodanom Miloševićem, pod naslovom: **Netermalna plazma – napredna tehnologija za modifikaciju svojstava tekstilnih materijala.** Posljednjih 20-ak godina zanimanja za primjenu netermalne plazme u području tekstilne struke vrlo su aktualna. Najviše istraživanja vezano je uz razvoj ekoloških postupaka predobrade i oplemenjivanja (dorade) tekstilnih materijala sa svrhom dobivanja proizvoda određenih funkcionalnih svojstava. U novije vrijeme zanimanje istraživača usmjerava se na razvoj postupaka primjene plazme kao medija za izravno nanošenje čestica za modifikaciju, provođenje procesa polimerizacije te stvaranje jezgra za naciepljivanje na tekstilne površine, odnosno modifikaciju tekstilnih površina. Radi se o ciljanim promjenama svojstava tekstilnih materijala djelovanjem plazme, uslijed različitih fizikalno-kemijskih procesa koji nastaju u interakciji plazme i tekstilne površine. U predavanju su prikazani rezultati suradnje sa sljedećim institucijama:

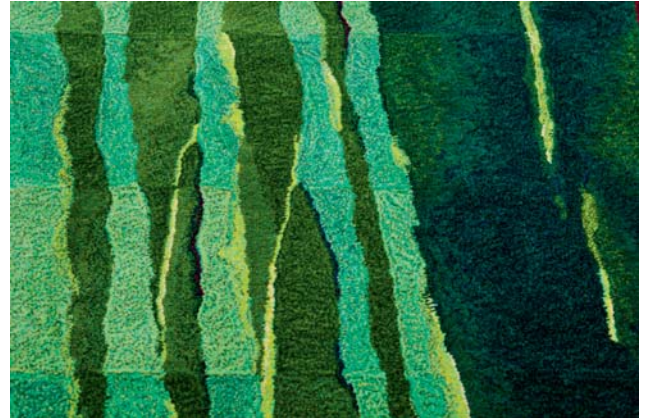
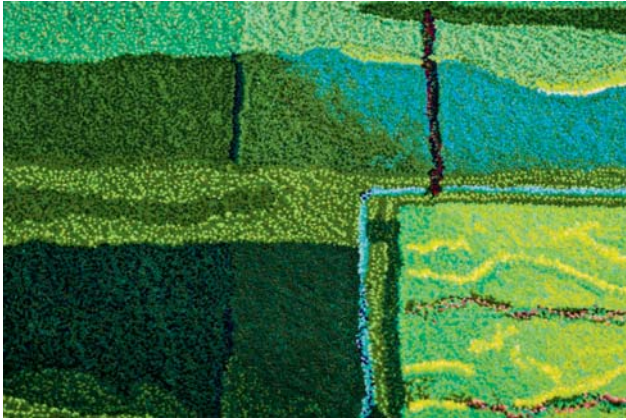
- Naravoslovnotehniška fakulteta u Ljubljani, Oddelek za tekstilstvo, Ljubljana
- Institut za fiziku, Zagreb
- Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zavod za mikrobiologiju, Sveučilište u Zagrebu
- Institut Ruđer Bošković, Zagreb
- Centre of Technological Innovation Leitat, Terrassa.

Odnosno, prikazani su rezultati rada na projektima: Modification of textiles by plasma and nanoparticles for development of protective and he-

althcare textiles (Razvoj zaštitnog i medicinskog tekstila modifikacijama plazmom i nanočesticama) - Bilateralni projekt HR-SLO – 2014-2015 – Poboljšanje adhezije između matrice i celuloznih ojačala u biokompozitnim materijalima primjenom hladne plazme, financiran od Sveučilišta u Zagrebu.

O problematici i prednostima ink-jet tehnologije u komercijalnom tisku tekstila govorila je doc.dr.sc. Martinia Ira Glogar, a predavanje je načinjeno u koautorstvu s prof. dr.sc. Đurđicom Parac Osterman. Ink-jet tehnologija tiska, odnosno tehnologija tiska mlazom tinte intenzivno se razvija posljednjih 30-ak godina. Zbog učinkovitosti i digitalne tehnike tiska sve se više primjenjuje u tekstilnoj industriji, posebno zbog mogućnosti brzog odgovora na visoke i stalno promjenjive zahtjeve tržišta, te zbog širine palete tonova boja, unikatnosti uzoraka, ali i zahtjeva za uštedom vode i energije. Ova tehnologija bezkontaktnog nanosa mlaza, odnosno kapljica tinta boja na tekstilnu podlogu temelji se na višebojnom ispisu u CMYK sustavu. Međutim, zbog kompleksnog međudjelovanja specifičnih površinsko-strukturnih karakteristika tekstila kao podloge, zahtjeva na sustav i reološka svojstva tiskarskih bojila te tehnologiju oblikovanja kapljica, još uvijek ima problema koje treba riješiti i koji su predmet znanstvenih istraživanja. Na Tekstilno-tehnološkom fakultetu u Zavodu za tekstilnu tehnologiju i ekologiju provodit će se istraživanja sa svrhom optimiranja metoda predobrade i naknadne obrade tekstila kao ključnih faza u primjeni tinta za ink-jet tisak na bazi reaktivnih bojila.

Posljednje predavanje u ovom skupu povodom dana TSRC-a bilo je doc. art. Koraljke Kovač Dugandžić i Marije Gradečak, u kojem se predstavio umjetnički aspekt istraživanja i dizajna tekstila, pod naslovom: **Slika kao tepih.**



U izlaganju je istakuta važnost suradnje visokoobrazovanog umjetničkog i dizajnerskog kadra s tehničkim sektorom u razradi i realizaciji proizvoda visoke dodane vrijednosti. Predstavljena je suradnja umjetnice K. Kovač

Dugandžić s dizajnerima i tehnolozi- ma tvrtke Regeneracija d.o.o. iz Zabo- ka u izradi visokokvalitetnih vune- nih tepiha s apstraktnim motivima njenih umjetničkih slika. Projekt *Autoportreti* dio je šire strategije nove

faze razvoja Regeneracije, temelje- nog na sačuvanom industrijskom nasljeđu ručne izrade visokokvalitetnih tepiha u kojem djelatnici TTF-a iz tehničkog i umjetničkog područja, a i studenti mogu dati svoj doprinos.

(Priredila A. Vinčić)

Prikazi strojeva

Novi stroj za tisak tekstila mlazom tinte ValueJet 1624X belgijske tvrtka Mutoh

Belgijski tvrtka Mutoh je u studenom 2015. godine pustila na tržište novi 165 cm (64 inča) široki stroj za tisak kapljicama tinte s jednom piezo glavom s prikaznim monitorom slike, ValueJet 1624X.

Ovaj novi tiskarski stroj sljednik je najprodavanijeg stroja ValueJet 1624 koji je uveden na tržište 2011. godine, sl.1. Deklarativne brzine tiska uz razlučivost od 720x720 dpi mogu biti i do 20,5 m² materijala po satu. U stroju ValueJet 1624X ugrađen je Mutohov vodeći industrijski inteligentni sustav Intelligent Interweaving (i²) i nova revolucionarna tehnologija automatizacije tiska DropMaster. Ostale novosti su novodizajnirano pokretanje sustava namatanja materijala na valjke mase do 30 kg i Eco Ultra litarskih vrećica za tinte.

ValueJet 1624X tiskarski stroj može biti podešen za rad s Mutoh Eco Ultra

ili Universal Mild Solvent (UMS) tintama bojila, te je projektiran za tisak proizvoda za dulje izlaganje u vanjskim i unutarnjim prostorima, kao što su posteri, baneri, zidne tape- te, svjetleće reklame, oznake mjesta prodaje, reprodukcije finih umjetničkih djela, grafike na automobilima, naljepnice i mnoge druge.

Za UMS tinte Mutoh je dobio europski certifikat o zračnoj ugodnosti (European Indoor Air Comfort Certificate) što potvrđuje da su ove tinte idealne za tisak proizvoda u unutarnjem prostoru i dekoraciju.

Ključne karakteristike stroja ValueJet 1624X

Tehnologija mikro piezo glave za tisak

U stroj je ugrađena najnovija generacija mikro piezo glava. Varijabilna

glava za oblikovanje kapljice tinte ima 8 kanala sa 180 mlaznica po kanalu i može proizvesti kapljice tinte veličine od 3,5 do 35,2 pikolitre. Visina glave se može podesiti na viši i niži položaj u ovisnosti o različitim supstratima koji se tiskaju.

Nova DropMaster tehnologija

Osim u stroju ValueJet 1624X, posebno razvijena najnovija generacija ValueJet tiskala s novom DropMaster tehnologijom već je dostupna u modelima strojevima ValueJet 1638X i ValueJet 628.

DropMaster je revolucionarna tehnika automatizacije tiska koja eliminira potrebu za kompliciranim i vremenski zahtjevnim podešavanjem tiskala o ovisnosti o mediju. Poznavanjem debljine medija koji se tiska i slijedom toga razmaka dometa kapljice, od glave za tisak i površine za tisak,