

## Oštećenja tekstilija u kemijskom čišćenju

Prof. emeritus **Ivo Soljačić**, dipl.ing.  
Prof.dr.sc. **Tanja Pušić**, dipl.ing.  
Tekstilno-tehnološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu  
Zavod za tekstilno-kemijsku tehnologiju i ekologiju  
Zagreb, Hrvatska  
e-mail: [ivo.soljacic@ttf.hr](mailto:ivo.soljacic@ttf.hr)  
Prispjelo 1.3.2012.

UDK 677.019:677.027.252

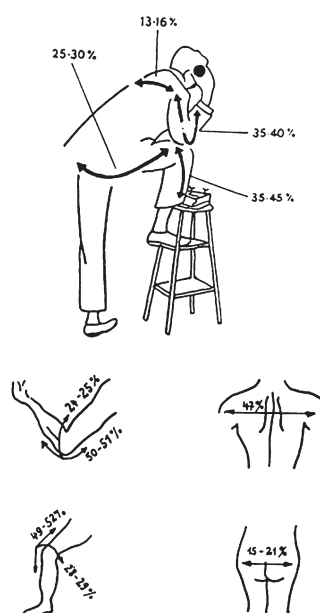
Pregled

*Opisana su oštećenja u kemijskom čišćenju i njihovi uzroci. Najčešća su oštećenja nastala u upotrebi zbog trošnosti, zatim zbog grešaka u proizvodnji, a tek na trećem mjestu su oštećenja nastala krivnjom kemijske čistionice. Vrlo veliko značenje imaju ušivene etikete s oznakom dozvoljenog postupka njege. Za krivo označavanje na etiketama odgovorni su proizvođači. Suradnjom između proizvođača tekstila i kemijskih čistionica veliki dio oštećenja se može izbjeći.*

**Ključne riječi:** *tekstil, kemijsko čišćenje, oštećenja, ušivene etikete*

### 1. Uvod

Na kemijsko čišćenje predaju se uglavnom skuplji odjevni predmeti i tekstilije veće vrijednosti i zbog toga njihovoj njezi treba posvetiti punu pažnju jer su korisnici posebno osjetljivi na njihov konačni izgled i svojstva. U idealnom slučaju, nakon kemijskog čišćenja tekstilije bi trebale izgledati kao nove što je praktički nemoguće postići, ali se nastoji da se u procesu čišćenja što više približimo tom cilju. Ponekad je to vrlo teško ostvariti, jer su nanosene mrlje i prljavštine vrlo raznolike i neke od njih se mogu teško ukloniti, a da se istovremeno ne ošteti materijal u pogledu promjene obojenja, oštećenja pojedinih niti i sl. Osim toga, tijekom nošenja i upotrebe tekstilije se izvršavaju različitim naprezanjima i istezanjima što uzrokuje deformaciju i veće ili manje habanje pojedinih njihovih dijelova. Nastale deformacije, ovisno o veličini oštećenja, mogu biti više ili manje vidljive. Na-



Sl.1 Prikaz rastezanja pojedinih dijelova odjavnog predmeta kod različitih položaja tijela

preznanja su specifična i ovise o navikama i kretanjima osobe koja je nosila dotičnu tekstiliju, zatim o

namjeni tekstilije i podneblju i uvjetima u kojima je ona korištena. Tekstilija nije jednako oštećena po cijeloj svojoj površini, već su njeni pojedini dijelovi izvrgnuti različitim naprezanjima, istezanjima i habanjima, sl. 1 [1]. Osim toga, na mjestima povećanog pritiska i trenja, npr. u sjedenju donji dio hlača i donji dio rukava sakoa pri nošenju, dolazi do povećanog sjaja.

U samom procesu čišćenja i naknadnog glačanja može se dio tih nedostataka smanjiti i ublažiti, ali rijetko do te mjere da bi očišćena odjeća izgledala kao potpuno nova. Ovo vrijedi osobito za odjeću koja je dugotrajno nošena i više puta čišćena. No poseban je problem kad tijekom čišćenja nastanu neka vidljiva oštećenja kao npr. promjene dimenzija, promjene obojenja, posivljenje a zatim rupice, zarezi i slično. Zbog svega toga je potrebno čišćenju prići s punom odgovornošću i oprezom [2].

Ovo je posebno važno za profesionalnu njegu i vrijedi i za najmanje obrtničke radionice i za velike čistionice. Postići optimalan rezultat jednako je u interesu korisnika, kao i proizvođača tekstila i odjeće i onoga koji njeguje tekstil. Za postizavanje optimalnog rezultata potrebna je visoka stručnost i poznavanje problematike proizvodnje i njege tekstila. Proizvođač, a osobito konfekcionar tekstila, trebaju znati kakvim će se sve postupcima podvrći proizvedena tekstilija kako bi na privjesnoj cedulji i ušivenoj etiketi mogli navesti dozvoljene uvjete njege odnosno pranja i kemijskog čišćenja [2, 3].

Tekstil nakon tkanja i pletenja još nema konačnu upotrebnu vrijednost već je dobiva tek nakon oplemenjivanja. Za njegu tekstila jednako su bitne stabilnost dimenzija i postojanost obojenja i nanosnih apretura. Tijekom upotrebe, nošenja i njege dolazi do raznih utjecaja, trenja i ribanja tekstila, izloženosti svjetlu i kemikalijama, koji smanjuju upotrebnu vrijednost i s tim se mora računati. Ponekad ovi utjecaji dođu na vidjelo tek nakon postupka njege, tj. pranja i kemijskog čišćenja i daju negativni utisak koji može korisnika učiniti nezadovoljnim. Istraživanja u Njemačkoj su pokazala da je najveći broj oštećenja tekstila i odjeće uzrokovan upotrebom, i to u 31 % slučajeva, zatim zbog grešaka u proizvodnji 29 %, a tek na trećem mjestu su greške uzrokovane u postupcima njege 25 % [2]. Greške u proizvodnji tekstila i veća osjetljivost na habanje i svjetlo naročito se povećavaju upotrebom jeftinog tekstila i odjeće koji se mahom uvoze iz Azije i jeftino prodaju ne gledajući pritom mnogo na zahtjeve kvalitete koji se postavljaju s obzirom na ekologiju i kvalitetu proizvoda [4].

Kad potrošač nakon kemijskog čišćenja dobije oštećeni tekstilni predmet u prvom trenutku reagira emotivno pri čemu ima dojam da je za oštećenje kriv onaj tko je dotični predmet čistio ili prao, što je za kemijskog čistača ili praonica vrlo neu-

godno. Ponekad nesporazum mora rješavati vještak. Pri tome tekstilni eksperti i vještaci imaju ulogu detektiva za istraživanje da bi pronašli uzrok oštećenja. Od osobite je važnosti da se u svakom spornom slučaju otkrije uzrok i izvor oštećenja kako bi se izbjegli daljnji nesporazumi i zadržalo povjerenje u stručnost i savjesnost čistača. Korisnik nikako ne smije imati dojam da je prevaren ili izigran jer će samo na taj način imati povjerenje u struku i nadalje odnijeti svoju odjeću i druge tekstilije na čišćenje [2].

## 2. Odgovornost za oštećenja

Oštećenja u kemijskom čišćenju se doduše ne mogu u potpunosti izbjeći, ali ispravnim i pažljivim radom mogu se svesti na najmanju mjeru. Najbolji uvid u odgovornost za oštećenja može se dobiti uvidom u reklamacije, iako ni to ne daje potpuno točnu sliku, jer neki korisnici ne reklamiraju baš svako oštećenje, podrazumijevajući da je do oštećenja moralo doći jer je odjevni predmet bio star i iznošen pa je pri čišćenju neminovno moralo doći do manjih štetnih promjena. Ako su one teže uočljive, onda ih se i ne isplati reklamirati. U tom je slučaju korisnik zadovoljan da ima čist odjevni predmet koji još može nositi ili upotrebljavati u domaćinstvu ako se

radi o drugim vrstama tekstilija, npr. tepisima, zastorima i drugo. Valja naglasiti da se tijekom godina razlozi reklamacija donekle mijenjaju, jer se zbog modnih promjena mijenjaju i prerađivani materijali odnosno količina različitih tekstilija na tržištu, što onda utječe i na promjenu veličine i težišta reklamacija.

Uza sve to, reklamacije daju približno dobru sliku o odgovornosti za učinjena oštećenja i greške u čišćenju. Ovo se najbolje može vidjeti iz statistike za reklamacije u Njemačkoj, tab.1.

Kao što se iz tab.1 vidi, najčešći uzrok reklamacija je istrošenost ili oštećenje materijala pri upotrebi. Tu se ne može mnogo učiniti osim što bi bilo potrebno prije čišćenja što bolje pregledati dobiveni tekstilni predmet i upozoriti korisnika na mogućnost oštećenja. To se redovito i radi, ali je ipak potrebno upozoriti na nužnost što točnije kontrole da bi se smanjile ove neželjene reklamacije. Reklamacijama za koje je odgovorna čistionica trebaju se dodati i slučajevi navedeni pod popravcima. Prema navodima literature, kada se roba da na popravak, radi se o reklamacijama koje ne bi nastale da se provodilo stručno čišćenje, glačanje i detašura, koja se oštećenja odnosno greške mogu popraviti naknadnom obradom, a roba je izdana iz čistionice zbog nedovolj-

Tab.1 Udjeli reklamacija prema odgovornosti [2, 5]

Vrsta oštećenja	1994.	1997.	2000.	2004.	2008.
Promjena izgleda materijala	13,1	12,8	12,7	14,1	13,0
Promjena dimenzija	11,1	10,8	11,1	10,9	10,0
Mrlje i mjestimične promjene obojenja	14,7	14,8	12,7	10,3	13,0
Promjene obojenja, posivljenje	20,4	19,6	15,1	10,3	20,0
Promjena obojenja djelovanjem svjetla	2,1	2,3	2,9	2,5	4,0
Kemijska i mikrobiološka oštećenja	3,2	3,1	2,2	3,1	5,0
Mehanička oštećenja	8,5	8,4	8,3	9,4	10,0
Termička oštećenja	2,3	2,0	2,1	3,2	2,0
Oštećenja štetocinama vune	1,5	2,1	4,1	3,2	3,0
Frontalno fiksiranje (mjehurići i valovitost)	2,1	2,3	2,0	2,4	3,0
Oštećenja na naslojenim materijalima i membranama	7,0	7,9	13,7	12,4	11,0
Reklamacije odjernih predmeta od kože	9,0	7,8	6,2	10,8	-
Dodaci (npr. perle, zatvarači i sl.)	2,0	2,8	2,4	5,0	3,0
Ostalo	3,0	3,3	4,5	2,4	4,0

nog i nepažljivog naknadnog pregleda [5].

Jedan od osnovnih čimbenika za sigurnost u radu i smanjenje broja oštećenja u kemijskom čišćenju su ušivene etikete. Podaci navedeni na ušivenim etiketama moraju odgovarati stvarnosti. Proizvođač tekstila je odgovoran za točnost na njima navedenih podataka. Posebno konfekcionar treba točno poznavati kakvim će se sve obradama u njezi podvrci odjevni predmet na koji on stavlja ušivenu etiketu. Međunarodno važeći simboli moraju se odnositi na cijeli odjevni predmet, uključujući puceta i sastavne dijelove odjavnog predmeta, ali i ukrase (šljokice, kuglice i sl.). Pri tome treba računati i na višestruko čišćenje. Ako su simboli na etiketi krivo navedeni, onda za oštećenje u čišćenju odgovara proizvođač. Odjeću koju nije dozvoljeno niti prati niti kemijski čistiti treba označiti kao „Za jednokratnu upotrebu“. Ipak uza sve to iskusni majstor može uočiti ako je neka oznaka na ušivenoj etiketi netočno navedena. U tom slučaju on će upozoriti korisnika, ili ako je siguran da može dobro i sigurno očistiti odjevni predmet, provest će postupak čišćenja prema svom nahođenju.

Da bi se u budućnosti smanjio broj reklamacija, mora postojati spremnost razmjene informacija između stručnjaka za proizvodnju i stručnjaka za njegu tekstila. Stručnjaci za njegu moraju biti točno informirani ako u proizvodnji dolazi do promjene vrste bojila ili aperture zbog ekoloških ili toksikoloških razloga jesu li nova sredstva nižih postojanosti od onih koja su se prije primjenjivala. Da li su u tekstil ugrađene neke dodatne membrane ili ukrasi koji mogu biti osjetljivi na otapalo i sl. S druge strane, proizvođači moraju biti poznati s postupcima i promjenama u njezi kojima treba biti podvrgnut tekstil koji su oni proizveli, npr. promjena otapala ili postupka u kemijskom čišćenju ili promjena postupka pranja. Samo takvom međusobnom suradnjom postižu se optimalni rezultati

s kojima će biti zadovoljan korisnik i zbog kojih će se odlučiti za nabavu novog odjavnog predmeta ili neke druge tekstilije i dati svoju odjeću na ponovno čišćenje [5].

### 3. Vrste oštećenja

#### 3.1. Oštećenja uzrokovana prevelikom količinom vode

Do ove vrste oštećenja može doći najčešće kod vunениh tkanina, posebno ako je vunena pređa pri pređenju bila prerastegnuta. U tom slučaju i najmanje količine vlage mogu uzrokovati skupljanje. Skupljanje je to veće što je bila veća relativna vlaga zraka kod koje je tekstilija prije čišćenja bila skladištena. U svakom slučaju treba nastojati da relativna vlaga u otapalu i zraku iznad njega ne pređe 70 %. Pri reguliranju relativne vlage vrlo važnu ulogu ima pojačivač [6].

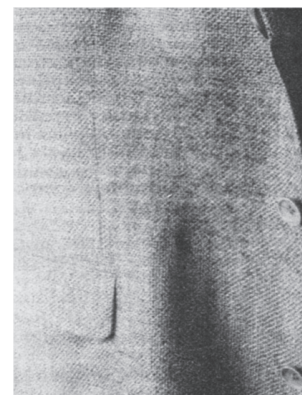
Kod vunениh tekstilija skupljanje je posebno izraženo jer vuna jako bubri u prisutnosti vode. Vunena vlakna imaju ljuskastu strukturu površine. Ljuske u prisutnosti vode nabubre, pa se pri mehaničkom gibanju međusobno isprepliću i zapliću, što ima za posljedicu pustenje vunenog materijala. Sklonost pustenju je to veća što je veća finoća vlakana, a od vlakana visoke finoće izrađuju se najvrjedniji i najskuplji materijali. Stoga treba kod njihova čišćenja obratiti posebnu pažnju na vlagu u kupelji. Poznat je slučaj kako je u jednu čistionicu donesena na čišćenje vrlo skupa deka s vrlo finim vunениm stršećim vlakancima. U prvom čišćenju sve je prošlo u redu. U drugom čišćenju vlakanca su se pustila i dobivena je gruba struktura površine deke. Naknadno je ustanovljeno da je deka prije drugog čišćenja bila u umjerenom vlažnom prostoru i apsorbirala je nešto vode. To je bilo dovoljno da izazove oštećenja [7].

No i u zatvorenim strukturama također može doći do oštećenja vunениh tkanina zbog pustenja. To se osobito zbiva kad se u preddetašuri uklanjaju vodotopljive mrlje upotrebom sred-

stava koja sadrže vodu. U tom slučaju pri obradi u organskom otapalu u stroju na preddetaširanim mjestima koja sadrže zaostalu vodu može nastati pustenje i skupljanje koje se više ne može popraviti, sl.2 [7]. Savjet je da se takvi odjevni predmeti nakon preddetašure a prije čišćenja osuše. U protivnom za oštećenje je kriva čistionica jer je propis da se uvjeti obrade osjetljivih tekstilija moraju uskladiti s vrstom materijala.



a)



b)

Sl.2 Mjestimična skupljanja koja su izazvala deformaciju odjavnog predmeta: a) sako, b) detalj oštećenog sakoa [7]

Vidi se da su se vunena vlakna izvukla iz tkanine i zamrsila tvoreći mahovinastu površinu. Zamrsivanje je uzrokovano pustenjem vlakana zbog mehaničkog djelovanja u bubnju u prisutnosti vlage.

#### 3.2. Promjene dimenzija i izgleda

Do promjene dimenzija tekstilija u čišćenju može doći i u slučajevima kad voda nije prisutna u prevelikim količinama. To se osobito događa kod

proizvoda s elastomernim vlaknima. Elastomerna vlakna se mnogo upotrebljavaju i za izradu sportske i modne odjeće. Svrha im je da zbog svoje elastičnosti daju odjevnim predmetima dobru prilagodljivost oblicima tijela i veću udobnost za nošenje. Uzrok promjene nakon čišćenja uglavnom je nedovoljno fiksiranje ili pak i nedovoljno skupljanje materijala prije prerade. Dalje oštećenje nastaje istezanjem u uporabi i zbog starenja. Elastanska vlakna gube svoju elastičnost, a često dođe i do kidanja niti. Smanjenje elastičnosti i pohabani izgled najjače su izraženi na onim mjestima koja su bila najviše izložena opterećenjima. Ispitivanjima je ustanovljeno da se elastanske niti na oštećenim mjestima razdvoje na male komadiće. Za ovakvu vrstu oštećenja nije kriva čistionica [1].

Promjene dimenzija se često reklamiraju i kod zavjesa i zastora jer se već zbog same dužine zavjesa primjećuju promjene od 2 do 3 % budući da onda više ne dosežu do poda kako je to propisano. Ponekad dolazi i do produljenja ili proširenja materijala, posebno na tkaninama i pletivima velike rastezljivosti, koje se mogu produljiti nošenjem ili kod čišćenja i glačanja [5].

Poseban problem nastaje zbog slabe postojanosti aperture. Neke tekstilije prodaju se i kupuju kao trajne u pogledu nošenja, stabilnosti dimenzija i otpornosti na prljanje. Često to ipak nije slučaj i nakon nekog vremena upotrebe i nekoliko čišćenja, odjevnim predmetima kojima su aperture nepostojane na čišćenje izgled se narušava. Krajnji učinak ovih nedostataka su istegnuti dijelovi na tekstilu, ili se pak pojedini dijelovi teško glačaju, zatim pojava izlomljenih mjesta i prugavosti. Opći izgled je narušen, izgubljen je sjaj i slično. Gubitak elastičnosti je rjeđe uzrokovan nepostojanom aperturom, a češće iznošenošću, zbog čega slabe ili pucaju elastanska vlakna, ili pak dolazi do zamora i istrošenosti teksturirane pređe. U sušenju nakon kemijskog čišćenja ispucane niti elastana se

izvlače iz pređe, a kako su one često neobojene vide se posebno na rubovima kao bijele svjetleće niti, sl.3 [8].



Sl.3 Izvučene niti elastana na rubovima [8]

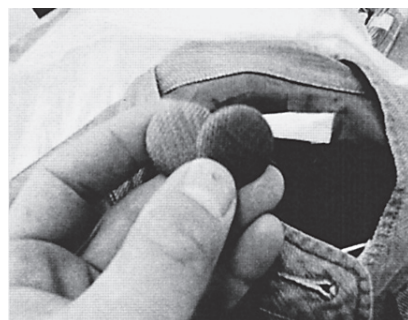
### 3.3. Mehanička oštećenja

Mehanička oštećenja najčešće nisu uzrokovana u procesu čišćenja, već su to pohabana ili poderana mjesta od nošenja ili izvučene i napukle niti, ali su u tijeku čišćenja zbog mehaničkog djelovanja jasnije došla do izražaja i postala bolje uočljiva. Tu čistionica nije kriva. No ponekad mehanička oštećenja mogu nastati zbog nepravilnog pregledavanja i sortiranja, gdje se u stroju nalaze puceta s ostrim rubovima ili u džepovima zaostanu igle ili neki drugi oštri predmeti koji mogu izazvati oštećenja [5].

### 3.4. Promjena obojenja i posivljenje

Promjena obojenja pri čišćenju i pranju je upravo najčešći uzrok reklamacija. U to je uključen i prijelaz bojila (migracija) s jedne tekstilije na drugu, ali i s jednog sastavnog dijela odjeće na drugi, npr. s podstave na osnovnu tkaninu. Ako je odjevni predmet radi modnih ili estetskih zahtjeva izrađen od različitih tekstilija ili od tekstila i kože ili tekstila i umjetne kože, onda stručnjak za čišćenje treba čak i bez obzira na podatke navedene na ušivenoj etiketi odlučiti može li ga čistiti u organskom otapalu ili će ga dati na mokro čišćenje.

Do promjena obojenja i posivljenja dolazi najčešće zbog nedovoljne postojanosti obojenja na otapalo ili i vodu ukoliko je ona prisutna. Promjene obojenja najčešće su vidljive na obje strane tkanina, sl.4 [8].



Sl.4 Promjena tona obojenja kao posljedica reakcije pigmenta s otapalom tetrakloretilen u kemijskom čišćenju [8]

Ako takve promjene nastaju kod obrade koja odgovara oznakama na ušivenoj etiketi, onda je uzrok u nedostatnoj kvaliteti materijala ili su pak krivo uneseni podaci na etiketi. Poznat je slučaj pri čišćenju odjeće izrađene od tkanina ili pletiva od mješavina vuna/poliester uz dodatak 2-5 % elastana. Pri bojadisanju se disperzno bojilo za bojadisanje poliestera veže na polietersko vlakno, ali pokriva i elastansko vlakno. Ako se takva odjeća čisti u vodi (mokro čišćenje) ne zbiva se ništa. Bojilo na elastanskom vlaknu je nepostojano na perkloretilen, te u čišćenju prelazi u kupelj koja se intenzivno oboji pa dolazi do opasnosti od posivljenja ostale odjeće. Mnogo je slabije skidanje bojila u ugljikovodikovim otapalima. Savjetovano je proizvođaču tekstila da u ušivenu etiketu stavi znak „zabranjeno čišćenje u perkloretilenu“, čime bi se taj problem djelomično riješio.

Posivljenje može uzrokovati i prijelaz prljavština s prljave na čistu odjeću, iako prisutnost pojačivača i filtracija kupelji smanjuju tu mogućnost. Ali u stanovitim slučajevima ipak postoji opasnost da izvjesno posivljenje mogu prouzročiti one najsitnije čvrste čestice, koje filtri ne mogu zadržati. Ova vrsta posivljenja se ne može više ukloniti. Tada se često govori o obojenju prljavštinom [9].

Posivljenje i promjena obojenja mogu se spriječiti ili bitno umanjiti pravilnim sortiranjem. Eventualni prijelaz bojila s tamne tekstilije na tamnu tek-

stiliju neće se uočiti i time će se izbjeci moguće reklamacije. Svakako treba poštivati staro pravilo da se u istoj kupelji ne smije čistiti svjetla i tamna odjeća.

U promjene obojenja možemo ubrojiti blijeđenje tona obojenja i požucenje optički izbijeljenih tekstilija zbog izlaganja svjetlu. Ove promjene nisu uzrokovane čišćenjem, iako nakon čišćenja često postaju jasnije uočljive. One nastaju zbog dugotrajne upotrebe ili zbog slabe postojanosti na svjetlo. Jako su izražene kod zastora i takvih tekstilija koje po samoj namjeni moraju biti kroz duže vrijeme izložene djelovanju svjetla. Ovdje uz promjenu obojenja često, zbog dugog izlaganja suncu, dolazi i do oštećenja vlakana, koje postaje uočljivo nakon kemijskog čišćenja. U ovim slučajevima čistonica nije kriva i lako se može dokazati u čemu je uzrok oštećenja [5].

### 3.5. Oštećenja zbog visoke temperature

Do ovih oštećenja najčešće dolazi pri glačanju sintetskih materijala i njihovih mješavina s prirodnim vlaknima. Primjenom previsoke temperature pod povišenim pritiskom sintetska vlakna se djelomično tale. Tkanina dobiva kruti opip i staklasti izgled. U krajnjem slučaju mogu nastati i male rupice. Materijal više nije pogodan za upotrebu.

Postoje i točkasta oštećenja, najčešće na dječjoj odjeći, zbog igranja petardama, ali i na radnim odijelima varilaca ili i drugih radnika koji rade s plamenom. Nakon čišćenja takve greške postaju jače uočljive [5].

### 3.6. Oštećenja nastala na naslojenim materijalima

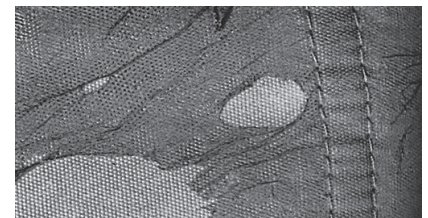
Na naslojenim materijalima teško je prepoznati tipičnu strukturu tkanine ili pletiva na koju je nanesen pokrovni sloj, budući da on prekriva sve neravnine i stvara glatku površinu. Naslojene tkanine se manje gužvaju pa kod nošenja ne nastaju nabori. Ove proizvode ne treba glačati, a pogodni su i za primjenu tekstilija koje će se

upotrijebiti za izradu odjeće za zaštitu od vjetra i vremenskih nepogoda, budući da pokrovni sloj teško propušta kišu i vjetar. Uz sve prednosti, reklamacije na čišćenje ovih proizvoda su vrlo česte. Odnose se na skrućivanje, skupljanje, sljepljivanje i odvajanje nanesenog sloja, često i na požucenje i bubrenje. Ponekad nanese sloj djelomično prodre na drugu stranu tkanine, te se pojavljuju mrlje na mjestima gdje prije čišćenja nisu bile uočljive. Velik dio reklamacija uzrokovan je neadekvatnom negom, ali i zbog starenja materijala, koji onda više nije dovoljno otporan na uvjete čišćenja. Kako su ti materijali dosta skupi i osjetljivi preporučljivo je da se u sumnjivim slučajevima obavi prethodna konzultacija s korisnikom [5].

### 3.7. Oštećenja nastala upotrebom sredstava za suhu detašuru

Pod ovim nazivom razumijevaju se sredstva za detašuru koja ne sadrže vodu već su načinjena od jednog ili kombinacije više otapala uz dodatak određenih sredstava za lakše uklanjanje mrlja. Ovim nazivom želi se naglasiti da ova sredstva ne sadrže vodu. U pravilu ona ne izazivaju bubrenje vlakana osnovnog materijala, ali mogu izazvati bubrenje nanese aperture ili pokrovnog sloja kod naslojenih materijala. To postaje naročito uočljivo kod preddetašure na mjestima gdje je sredstvo naneseeno za uklanjanje mrlja. Mrlja se doduše omekša, ali istovremeno nabubri apertura odnosno pokrovni sloj i za vrijeme naknadne obrade u bubnju i organskom otapalu uz mehaničku agitaciju pokrovni sloj se djelomično odvoji od osnovne tkanine te na površini nastaju mjehurići i rupe, sl.5 [10]. Da bi se izbjegle ovakve greške treba pri skidanju mrlja s naslojenog dijela raditi s posebnim oprezom. Sredstva za skidanje mrlja trebaju biti posebno označena od proizvođača, ali mogu se prepoznati po karakterističnom intenzivnom aromatičnom mirisu. Upotrebljavaju se za odstranjivanje tvrdokornih mrlja od uljenih

bojila, lakova, ljepila i kemijske olovke. Ako postoji sumnja da bi se moglo oštetiti naslojenje na tekstiliji, svakako treba izvršiti probu na nekom nevidljivom mjestu. Valja naglasiti da nam ovdje oznaka P ili F na ušivenoj etiketi ništa ne pomaže jer se ona odnosi samo na otapalo, koje se primjenjuje kao kupelj za čišćenje u stroju a ne i na sredstvo za detašuru. Drugi važan princip je da treba nastojati da djelovanje ovih sredstava bude što kraće jer je time i smanjena mogućnost bubrenja pokrovnog sloja a time i mogućnost oštećenja [10].



Sl.5 Mjestimično odvajanje naslojenog sloja uzrokovano sredstvom za suhu detašuru [10]

### 3.8. Oštećenja na frontalno fiksiranim dijelovima odjeće

Frontalnim fiksiranjem sljepljuju se međupodstave izrađene od tkanina ili netkanih tekstilija na osnovnu tkaninu prednjih dijelova sakoa, ogrtača, jakni i sličnih odjevnih predmeta. Točkasto nanese ljepiljivi sloj termoplasta nalazi se na međupodstavi i njime se fiksira međupodstava na osnovnu tkaninu pod određenim pritiskom i temperaturom kroz određeno vrijeme. Fiksiranjem određeni dio termoplasta prelazi na osnovnu tkaninu. U idealnim uvjetima sila kohezije termoplasta i međupodstave mora biti jednaka sili adhezije termoplasta i osnovne tkanine. U tom slučaju ni nakon više kemijskih čišćenja neće doći do odljepljivanja međupodstave od osnovne tkanine. Fiksira se na fiksnim ili kontinuiranim prešama u strogo kontroliranim uvjetima [11, 12]. Ako ovi uvjeti nisu strogo poštivani, dolazi pri kemijskom čišćenju do djelomičnog odljepljivanja međupodstave, što se očituje u stvaranju mjehurića na površini osno-

vne tkanine, sl.6 [11]. Ova se greška teško može popraviti naknadnim glačanjem pod pritiskom. Najčešće ovi problemi nastaju pri frontalnom fiksiranju osnovne tkanine obrađene uljeodbojnom ili vodoodbojnom apreturom. U tom slučaju vezivni sloj ne može dovoljno čvrsto povezati osnovnu tkaninu i međupodstavu budući da je primanje termoplasta na osnovnu tkaninu otežano zbog aperture [5].

Međutim, greške na frontalno fiksiranim tkaninama mogu nastati unatoč čvrstom prianjanju vezivnog sloja na osnovnu tkaninu. Ova greška najčešće nastaje ako je osnovna tkanina izrađena od čiste fine vune ili njenih mješavina s visokim postotkom vunениh vlakana, a radi se u kupelji s određenom količinom slobodne vode. Pri obradi u stroju, pod utjecajem vode dolazi do pustenja vunениh vlakana i tkanina se skupi, dok dimenzije međupodstave ostaju sačuvane. Na prednjim frontalno fiksiranim dijelovima tkanine nastaju uzdužni valovi (nabori), koji idu isključivo usporedno sa smjerom osnove gornje tkanine. Prianjanje fiksirane međupodstave na gornju tkaninu zadržano je u potpunosti. Ovakva greška se više nikako ne može ispraviti, sl.7 [11-13].



Sl.6 Mjehurići nastali u kemijskom čišćenju na frontalno fiksiranom tekstilu uzrokovani nedovoljnom postojanošću ljepljivog sloja između međupodstave i osnovne tkanine [11]



Sl.7 Loš izgled odjavnog predmeta nakon kemijskog čišćenja zbog različitog skupljanja frontalno fiksirane međupodstave i osnovne tkanine [11]

### 3.9. Oštećenja zbog djelovanja mikroorganizama

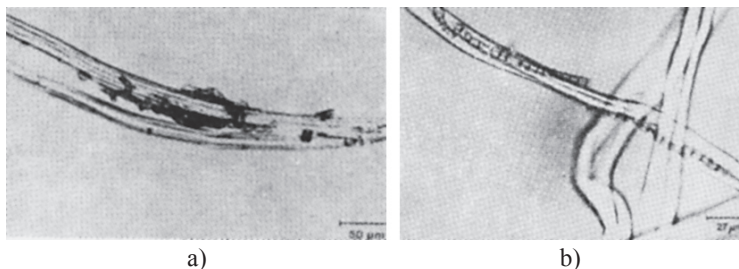
Mikroorganizmi mogu napasti tekstilna vlakna ako su ova uskladištena u vlažnim neprovjetranim prostorijama. Vлага naročito pogoduje razvoju mikroorganizama. Bez nje se mikroorganizmi ne mogu razvijati. Ustanovljeno je da do razgradnje pamučnog vlakna ne može doći ako je relativna vлага ispod 82 %, a za vunu je ta granica 85 %. Mikroorganizmi pri svom razmnožavanju izlučuju enzime koji onda ciljano razgrađuju celulozu pamučnih i drugih celuloznih vlakana (celulaza), ili pak vunu (proteolitički enzim). Plijesni, ali i bakterije najčešće napadaju celulozna vlakna. Pri razmnožavanju plijesni, na tekstilu nastaju mrlje koje se teško mogu ukloniti, a ako se uklone onda ostaju svjetlije obojena mjesta, sl.8 [14].

Bakterije napadaju najviše vunena vlakna, ali i plijesni pri čemu i one

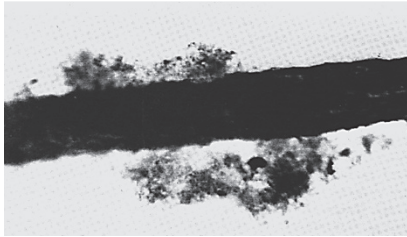
kad se razmnože stvaraju kolonije u obliku mrlja koje se ne mogu ukloniti [14]. Nakon kemijskog čišćenja, na zaraženim mjestima najčešće zaostaju mrlje, a ponekad i rupice.

Ova vrsta oštećenja najčešće nastaje na prostiračima i tepisima ako je na njima bilo cvijeće. Pri redovitom zalijevanju nešto vode se prolije i na podlogu, što uzrokuje rast plijesni ili bakterija. Oštećenja se prije kemijskog čišćenja ne vide već su vidljive samo mrlje. Nakon mehaničke obrade često nastaju rupice. Čišćenje prostirača nije moglo ukloniti mrlje, a na jače oštećenim mjestima nastale su rupice. Korisnik je uvjeren da je u čišćenju došlo do kiselinskog oštećenja, ali se vrlo lako mikroskopskom analizom može dokazati da su oštećenja nastala djelovanjem mikroorganizama. U našoj literaturi prikazan je slučaj oštećenja prostirača u kojemu je osnova bila od pamuka, a potka od vune. Pamučna vlakna nisu oštećena, budući da ih nisu napale bakterije koje razvijaju enzim celulazu, ali je došlo do razaranja potke izrađene od vune. Vuneno vlakno su napale bakterije koje razvijaju proteolitičke enzime, što je izazvalo razaranje vunenog vlakna, dok je pamuk ostao sačuvan, sl.9 i 10 [15].

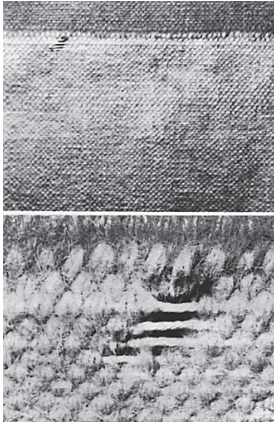
Da je bilo kiselinsko oštećenje, bio bi najprije oštećen pamuk jer je osjetljiviji na kiseline nego vuna. Osim toga mikroskopskim pregledom ustanovljeno je da je jače oštećena unutrašnjost vunenog vlakna od vanjskog ljuskastog sloja. Poznato je iz literature da je vanjski sloj otporniji na djelovanje proteolitičkih enzima koje izlučuju bakterije od unutarnjeg sloja, što dodatno dokazuje da je oštećenje nastalo djelovanjem bakterija [14,15].



Sl.8 Plijesan na: a) viskoznom vlaknu, b) pamučnom vlaknu [14]



Sl.9 Mikroskopska snimka naslaga mikroorganizama na oštećenim mjestima prostirača [15]

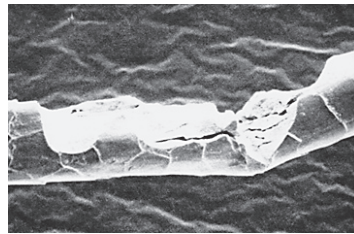


Sl.10 Oštećena mjesta na prostiraču nastala na zaprljanim mjestima [15]

### 3.10. Oštećenja nastala djelovanjem moljaca

Vunu, krzna i druga životinjska vlakna dobivena od toplokrvnih životinja napada čitav niz insekata čije se ličinke hrane keratinskom tvari. Gusjenice tih insekata ne podnose svjetlost i zavrtače se u unutrašnjost vlakna i pojedu znatno veću količinu vune nego što je njihova masa. Opređajući oko sebe tanke niti, gusjenica nagrizava vunu i proždire presječena vlakna. Nakon što postigne svoju zrelost, gusjenica postavlja svoju posljednju čahuru i iz nje se nakon nekoliko tjedana izlegne kukac (najčešće moljac) koji ima zakržljala usta i ne ždere vunu već se oplodi i ima zadatak da produlji vrstu [16]. Štete na vunanim tekstilijama i krznu mogu biti ogromne. Ovo osobito dolazi do izražaja ako su pletiva i tkanine izrađene od čiste vune. U mješavinama je to nešto manje izraženo budući da gusjenice ne napadaju druga vlakna. Vunena vlakna mogu se zaštititi specijalnom obradom protiv moljaca

[15, 16], ali se ona dosta rijetko primjenjuje, osim za uniforme za vojsku i policiju te tepihe i prostirače. Vrlo često se pažljivim pregledom nagrizeni mjesta mogu uočiti prije čišćenja, ali ipak u velikom broju slučajeva oštećenja vunениh materijala mogu se vidjeti tek nakon kemijskog čišćenja. Gusjenice ne pregrizu uvijek potpuno vunena vlakna, već ih samo djelomično nagrizu. Takva oštećena mjesta kidaju se već kod najmanjih mehaničkih opterećenja, za vrijeme okretanja tekstilija u bubnju pa njihova uočljivost dolazi do punog izražaja nakon čišćenja u stroju, sl.11 [15].



Sl.11 Moljcima oštećena vunena vlakna s karakterističnim izgrizanim mjestima [15]

Mikroskopskim ispitivanjem moguće je jasno određivanje uzroka oštećenja. Može se jasno dokazati da oštećena mjesta koja su postala vidljiva tek nakon čišćenja, nisu nastala zbog čišćenja u stroju već zbog nagrizanja insekata [16].

### 3.11. Puceta, patentni zatvarači i modni dodaci

Udio reklamacija uzrokovanih ovim dodacima značajno je povećan, iako se odjevnim predmetom smatra sve što je nanoseno na njega. Problem nastaje kada su ukrasni biseri, puceta ili vrpca zatvarača nepostojani na otapala u kojima se čisti, te se za vrijeme obrade u bubnju potpuno ili djelomično otapaju, a otopljeni sintetski ostatak se tada taloži na drugim odjevnim predmetima i uzrokuje mrlje. Pridržavanjem uputa na ušivenoj etiketi ova oštećenja ne idu na teret čistionice [2]. Mehanička oštećenja uzrokovana ukrasima, metalnim pucetima, kop-

čama ili čičak zatvaračima mogu se smanjiti, ako se prije čišćenja ovi dodaci odgovarajuće zaštite ili eventualno skinu [5].

### 3.12. Mrlje

Mrlje, ukoliko nisu odstranjene, mogu postati dosta veliki problem jer potrošači većinom ne mogu razumjeti da se neke mrlje u čistionicama ne mogu ukloniti.

U praksi mrlje zaostale na tekstilu najčešće su one koje se ne mogu odstraniti čišćenjem u stroju, ali se mogu odstraniti u predmetašuri. Ako to nije učinjeno, treba ih ukloniti u naknadnoj detašuri. Ako obrada nije pažljivo provedena, postupak se može ponavljati dok se mrlja ne ukloni. U protivnom može doći do reklamacije. Često mrlje mogu nastati i u čistionici zbog prelaska boje ili otiska s jednog odjevnog predmeta na drugi ili s jednog mjesta na drugo u istom odjevnom predmetu. Opisan je i slučaj gdje su na jednom svjetlo obojenom predmetu nastale okrugle tamnije mrlje raspoređene u dosta pravilnom razmaku. Ispitivanjima pod mikroskopom je ustanovljeno da su ove mrlje nastale taloženjem otpadnih sitnih vlaknaca zaostalih od tekstilija koje su bile čišćene u prethodnim partijama [1]. Vlaknaca su bila zaostala na rupicama perforiranog bubnja. U takvim slučajevima ove reklamacije idu većinom na teret čistionice [5].

Ako je tekstilni predmet bio napadnut od mikroorganizama mrlje nastale na mjestu rasta njihovih kolonija ne mogu se ukloniti, ali u čišćenju mogu promijeniti boju. Takva oštećenja idu na teret korisnika usluge [15].

### 3.13. Oštećenja nastala glačanjem

Najpoznatije oštećenje glačanjem, koje nastaje kad se glačalom previsoke temperature glača tekstilni predmet i osobito ako to potraje duže vrijeme, tako glačana mjesta požute ili promijene obojenje. Naročito to vrijedi za tekstilije od prirodnih celuloznih, životinjskih i regeneriranih celuloznih vlakana. Ta se greška

rijetko događa, i to uglavnom nepažnjom jer je ta pojava dobro poznata pa su čistači u tom smislu dovoljno oprezni. Kod prelaska topline s glačala na tekstil ne pomaže ni teflonska podloga ispod ručnog glačala, već ona samo može ublažiti posljedice [17]. Znatno osjetljivije na djelovanje topline reagiraju sintetski materijali i acetatna vlakna. Previsoka temperatura i pritisak kod ručnog glačanja i glačanja na preši može uzrokovati spljoštenje i deformiranje vlakana i pređe što se očituje i na površini tekstilije. Ovako nastale deformacije se više ne mogu popraviti. Svakako treba paziti na temperaturu glačala i glačati treba na onoj temperaturi koja je propisana za najosjetljivije vlakno u mješavini [17].

Najčešće su reklamacije za nastanak sjaja glačanjem tekstilija kojima je poželjan zagasiti površinski izgled. Uzroci nastajanja sjaja glačanjem su: 1) nestručno glačanje na licu tekstilija koje su osjetljive na sjaj, previsoka temperatura glačanja i prevelik pritisak prije svega na području šavova i ušitaka. Nestručnim glačanjem na licu tkanina stršeća vlakna se mogu pritisnuti. Zbog prevelikog pritiska i temperature vlakna se spljošte, dobiju glatku površinu, lom svjetla se promijeni i umjesto disperznog raspršivanja reflektiranih zraka s površine dobije se veći udio zrcalne refleksije i sjaj se povećava. Ovo se osobito očituje na šavovima i ušicima gdje je mjestimično povećanje pritiska najveće. Ova greška može se ukloniti parenjem na materijalima od prirodnih i regeneriranih vlakana. U tim uvjetima vlakna bubre i nakon sušenja se vraćaju u prvobitni oblik. Na sintetskim vlaknima popravak nije moguć. Osobito su osjetljiva acetatna, poliamidna i poliakrilna vlakna u prisutnosti vlage i teksturirane poliesterske pređe. Poliestersko vlakno je otporno na više temperature, ali kovrče na teksturiranoj pređi mogu se promijeniti pod pritiskom na temperaturama iznad 140 °C. Gubitak kovrčavosti filamentnih niti poja-

vljuju se onda kao sjaj, jer se povećava zrcalna refleksija svjetla [17].

Povećanje sjaja može se smanjiti ako se glača s naličja. U tom slučaju na licu tkanine ili pletiva sjaj nije toliko vidljiv. Za osjetljive vunene tkanine preporučuje se i nadalje glačati preko tanke tkanine, osobito na rubovima. Materijale koji su naročito osjetljivi na sjaj, kao npr. tamno obojene tkanine i pletiva od teksturiranih sintetskih pređa, ne bi trebalo glačati ako je to ikako moguće, već bi ih trebalo samo pariti. Rubove bi trebalo glačati preko tanke tkanine i time izbjeći nastajanje sjaja [17].

### 3.14. Neugodni mirisi

Iako se neugodne mirise ne može smatrati oštećenjima u pravom smislu, ipak oni mogu biti uzrokom reklamacija, zbog čega treba svakako poduzeti mjere da ih se izbjegne. U kemijskom čišćenju ne može se dobiti svježina kao u pranju, ali se neugodni mirisi moraju i mogu izbjeći.

Uzrok njima je vrlo često nedovoljan broj destilacija, čime se u otapalu nakupljaju više masne kiseline koje na čišćenim tekstilijama daju užegli miris. Ovo se može izbjeći redovitim destiliranjem otapala. Svi novi strojevi, osobito za čišćenje u PER-u, imaju u program uključenu destilaciju nakon svakog čišćenja, čime je taj problem riješen. Prema najnovijim informacijama novi strojevi za čišćenje u ugljikovodikovim otapalima također imaju uključenu redovitu destilaciju [18].

Neugodan miris u stroju, otapalu i na tekstilijama može doći i kao nusprodukt rasta bakterija, osobito u odjeljivaču vode. Ovo se izbjegava redovitom njegovom otapala, destilacijom i zamjenom zagađenog otapala novim [19].

Neugodni mirisi mogu se donekle pokriti dodatkom mirisa u pojačivač.

### 4. Zaključak

Oštećenja tekstilnih materijala u kemijskom čišćenju se ne mogu potpu-

no izbjeći. Ona su često uzrok reklamacija i nezadovoljstva korisnika dobivenom uslugom. Da bi se to izbjeglo, potrebno je raditi s oprezom, unaprijed prepoznati mogućnost oštećenja, te unaprijed upozoriti korisnika usluge. Suradnjom kemijskih čistača i proizvođača tekstilija veliki broj oštećenja se može izbjeći.

### Literatura:

- [1] Pezelj D.: Reklamacije u njezi odjeće i drugih tekstilija, *Tekstil* 44 (1995.) 11, 529-537
- [2] Krix P.: Stehen Textpflege und Textilveredlung im Widerspruch zueinander?, *Textilveredlung* (2010) 3/4, 8-10
- [3] Soljačić I., T. Pušić : Povezanost proizvodnje i njege tekstila, *Tekstil* 59 (2010.) 10, 470-471
- [4] Soljačić I., T. Pušić: Textiles and ecology, *Colourage* 59 (2012) 4, 33-41
- [5] Bockelmann E.: Statistički pregled oštećenja na tekstilnim materijalima tijekom njege u 2003. godini, *Tekstil* 54 (2005.) 1, 43-45
- [6] Sivek J.: Utjecaj količine vode u kupki za kemijsko čišćenje na skupljanje tekstilija, *Tekstil* 21 (1972.), 2, 155-161
- [7] Bockelmann E.: Vlaga u sredstvima za preddetašuru, *Tekstil* 48 (1999.) 5, 257-258
- [8] Urankar J.; Problematika zagotavljanja kakovosti nege, ugovori kakovosti-kratek pregled tekstilij, ocena nivoja kakovosti, najpogostejše napake, reševanje ugovorov kakovosti. Zbornik predavanj „Strokovno srečanje vzdrževalcev tekstilij Portorož 10. in 11. november 2011, Obrtničkopodjetniška zbornica Slovenije
- [9] Sivek J.: Efekt čišćenja i posivljenja tekstilnog materijala u kemijskom čišćenju, *Tekstil* 35 (1986.) 1, 43-48
- [10] Tagge J., E. Bockelmann: Oprez kod upotrebe sredstava za suhu detašuru kod prethodne i naknadne detašure, *Tekstil* 53 (2004.) 9, 484-485
- [11] Kurz J.: Das Verhalten frontfixierter Kleidung in der Chemischreinigung, *Textilveredlung* 6 (1971) 7, 485-491



- [12] Soljačić I., D. Pezelj: Lijepljene međupodstave u odjevnoj industriji, *Tekstil* 26 (1977.) 5, 323-334
- [13] Knez B., D. Pezelj, I. Soljačić : Netkane tekstilije (Primjena u tekstilnoj konfekciji i problematika kemijskog čišćenja), *Tekstil* 22 (1973.) 7, 461-474
- [14] Bešenski, S., I. Soljačić: Antimikrobna zaštita tekstila, *Tekstil* 32 (1983.) 10, 683-701
- [15] ...: Oštećenja vunениh proizvoda mikroorganizmima i moljcima, *Tekstil* 42 (1993.) 9, 523-525
- [16] Pušić T., I. Soljačić: Zaštita vune od insekata, *Tekstil* 40 (1991) 10, 471-476
- [17] Bockelmann E.: Oštećenja kod glačanja mogu se izbjeći, *Tekstil* 53 (2003) 5, 238-239
- [18] Altmann W., E. Christof., G. Knofe: Böwe-Passat Taschenbuch Textilreinigung, Böwe GmbH, Augsburg 1993, 202-211
- [19] Soljačić I., T. Pušić: Njega otapala za kemijsko čišćenje, *Tekstil* 60 (2011.) 5, 219-225

## SUMMARY

### Damages of textiles in dry cleaning

*I. Soljačić, T. Pušić*

Variation of damages in dry cleaning process and possible reasons were analysed. The most frequent damages were identified as follows: friability in usage, production faults and culpability of dry cleaning process as ultimate one. Sewn labels with proper care symbols have a great significance in the prevention of damages. Sometimes, textile producers are responsible for wrong labelling. Large share of damages is possible to avoid by qualified collaboration between textile producers and dry cleaners.

**Key words:** textiles, dry cleaning, damages, sewn labels

*University of Zagreb, Faculty of Textile Technology*

*Department of Textile Chemistry and Ecology*

*Zagreb, Croatia*

*e-mail: ivo.soljagic@tff.hr*

*Received March 1, 2012*

### Beschädigungen von Textilien in der Chemischreinigung

Während der Chemischreinigung entstandene Beschädigungen und deren Ursachen werden dargestellt. Die häufigsten Schäden während des Einsatzes treten wegen Bau­fälligkeit auf, dann wegen Herstellungsfehler, und erst an der dritten Stelle sind die Schäden auf Kosten der Chemischreinigung zu nennen. Eingenähte Etiketten mit richtigen Pflegesymbolen spielen eine große Rolle in der Vorbeugung von Schäden. Manchmal sind Textilhersteller verantwortlich für falsche Etikettierung. Einen großen Anteil von Schäden ist möglich durch qualifizierte Zusammenarbeit zwischen Textilherstellern und Chemischreinigungen zu vermeiden.