

**V**  
**L**  
**A**  
**K**  
**N**  
**A**  
**T**  
**E**  
**S**  
**T**  
**I**  
**L**

# VLAČKNA TEXTIL



CHEMITEX

Výskumný ústav  
**Gumárenský**  
MATADOR

Ročník 5.  
**1998**

ISSN 1335-0617

Indexed in:  
Chemical  
Abstracts,  
World Textile  
Abstracts

# VLÁKNA A TEXTIL FIBRES AND TEXTILES

Vydáva

Výskumný ústav chemických vlákien, a.s. Svit  
VÚTCHE-CHEMITEK spol. s r.o., Žilina  
Chemickotechnologická fakulta, STU, Bratislava  
Výskumný ústav gumárenský Matador a.s., Púchov

*Published under the auspices of*

Research Institute for Man-Made Fibers, Svit  
VÚTCHE-CHEMITEX Ltd., Žilina  
Faculty of Chemical Technology, STU, Bratislava  
Rubber Research Institute Matador j.s.c. Púchov

**Šéfredaktor (Editor-in-Chief): D. Budzák**

### *Redakčná rada*

### *Editorial Board*

D. Budzák (predseda, chairman), V. Čapeková, P. Hodul, P. Janypka, D. Kello,  
A. Marcinčin, V. Missbach, E. Pašková, J. Šesták, A. Ujhelyiová, T. Varga

### **Čestní členovia redakčnej rady**

#### *Honourable Editorial Board*

Š. Bratko, P. Brňák, H. Bürger (D), T. Cvikowski (HU), O. Ďurčová, M. Hronec,  
M. Jambrich, O. Jirsák, Š. Kišš, L. Kudláček (CZ), K. Perepelkin (RS),  
Š. Prekop, H. Struszczyk (PL), V. Vlasenko (UA)

Výkonný redaktor (Production Editor): D. Kello  
Zástupca redaktora (Co-editor): A. Marcinčin

*Redakcia a distribúcia časopisu:* STU CHTF Katedra vlákien a textilu  
*(Editorial office and distribution of the journal)* Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovenská republika

*Objednávky, inzercia a ekonomika časopisu:* VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o.  
*(Orders, advertisements and economics of the journal)* Ján Milca 8  
011 68 Žilina  
Slovenská republika  
tel.: 00421 89 623 247, 622 418-9  
fax: 00421 89 621 704  
E-mail: vutch@za.pubnet.sk

*Objednávky časopisu zo zahraničia okrem Slovenskej a Českej republiky:  
(Orders for the journal from abroad excepting the Slovak and Czech Republic.)*

SLOVART G T G s.r.o.

## **EXPORT-IMPORT**

Krupinská 4, P.O.Box 152, 852 99 BRATISLAVA, Slovenská republika  
tel.:00421 7 839 471-3, fax: 00421 7 839 485, E-mail: qtq@internet.sk

Časopis vychádza 4-krát ročne  
Bočné predplatné 400 Sk. 40 USD

Journal is published 4 x per year  
Subscription 400 SK or 40 USD

Sadzha a tlač na

Súťaž a trac na  
Katedra polygrafie a aplikovanej fotochémie,  
Chemickotechnologická fakulta,  
Slovenská technická univerzita,  
Bratislava

*Typeset an printed at  
Department of Printing Technology  
and Applied Photochemistry,  
Faculty of Chemical Technology,  
Slovak Technical University,  
Bratislava, Slovakia*

ISSN 1335-0617

**CONTENTS**

- 2 Georgieva, A., Veleva, S., Pishev, D.  
Kinetics of Fixing of Disperse Dyes when Dyeing Cotton/Polyester Using the Thermosol Method
- 7 Vlasenko, V., Lukashevitch, O., Kovačič, V., Travničková, M.  
Discussion on Air Permeability and Its Significance for Estimation of Cleanroom Textile Quality
- 12 Hodul, P., Sroková, I., Demianová, V., Šušková, A.  
Effect Surfactants on Oligomers of Polyethylene Terephthalate Fibers
- 19 Murárová, A., Marcinčin, A., Jambrich, M.  
Utilization of Laser Technique in Evaluating Polymer Materials Structure
- NEWS FROM DEPARTMENTS: THEORY, TECHNOLOGY AND APPLICATION**
- 25 Čapeková, V.  
"Blue Planet" for VÚTCH-CHEMITEK Ltd. Žilina
- 27 Čapeková, V.  
Certificates issued by the State Testing Centre SKTC-119 in the 4th trimester 1997 in the frame of obligatory certification
- SYMPOSIA – CONFERENCES**
- 34 Šesták, J., Čapeková, V.  
Conference on marketing, quality and ecology in textile and clothing industries
- 36 Králik, M.  
Production Ecology of Textile Finishing
- 39 Hodul, P., Králik, M., Marcinčin, A.  
Volatile Organic Chemical Emissions from Carpets
- 43 Šestáková, B., Mayerová, A.  
Methods by Analysis of Pesticides in Textiles and Garments
- 46 News
- 54 Dates
- 58 Instructions for authors

**OBSAH**

- 2 Georgieva, A., Veleva, S., Pishev, D.  
Kinetika ustaľovania disperzných farbív pri farbení bavlny, resp. polyesteru využitím termosolovej metódy
- 7 Vlasenko, V., Lukashevitch, O., Kovačič, V., Travničková, M.  
Priepustnosť pre vzduch a jej význam pre hodnotenie textilií pri extrémnych nárokoch na čistotu
- 12 Hodul, P., Sroková, I., Demianová, V., Šušková, A.  
Vplyv tenzidov na oligoméry polyetyléntereftalátových vláken
- 19 Murárová, A., Marcinčin, A., Jambrich, M.  
Využitie laserovej techniky pri hodnotení štruktúry polymérnych materiálov
- Z VEDECKOVÝSKUMNÝCH A VÝVOJOVÝCH PRACOVÍSK**
- 24 Výrazný úspech výskumu pod Tatrami
- 25 Čapeková, V.  
"Modrá planéta" pre VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina
- 27 Čapeková, V.  
Certifikáty vydané Štátnej skúšobňou SKTC-119 za IV. štvrtok 1997 v oblasti povinnej certifikácie
- SYMPÓZIA – KONFERENCIE**
- 34 Šesták, J., Čapeková, V.  
Konferencia o obchodovaní, kvalite a ekológii v textilnom a odevnom priemysle
- 36 Králik, M.  
Výrobná ekológia textilného zošľachťovania
- 39 Hodul, P., Králik, M., Marcinčin, A.  
Prchavé organické látky z kobercov
- 43 Šestáková, B., Mayerová, A.  
Analytické metódy pre skúšanie obsahu pesticídov v textilných a odevných výrobkoch
- 46 Zahraničné časopisy
- 54 Kalendárium
- 58 Instrukcie pre dopisovateľov

# KINETICS OF FIXING OF DISPERSE DYES WHEN DYEING COTTON/POLYESTER USING THE THERMOSOL METHOD

Georgieva, A., Veleva, C. and Pishev, D.

University of Chemical Technology and Metallurgy,  
8, "Kl. Ohridsky", blvd.  
1756 Sofia, Bulgaria

The kinetics of fixing of disperse dyes by themosol coloring of Cotton/Polyester fabric in the presence of a so far not studied combination of intensifying additives – polyethyleneglycol and caprolactam was investigated.

## INTRODUCTION

A principle problem of the finishing of cotton/polyester (C/PE) textile materials presents dyeing. There is a technology which permits dyeing by the thermosol method with disperse dyes (DD), only in the presence of an additive polyethyleneglycol (PEG) in quantities of 100g/l in the soaking bath [1]. The achieved depth of color and a "shade in shade" coloring are not satisfactory.

Upon the idea of the authors the dyeing occurred with the addition of caprolactam (CPL) to the dye bath, containing PEG. Thus a 30% higher color density was achieved than the one obtained through existing technology [2]. It is of interest to determine what is the action of the combination of additives on the fixing of DD during the investigated process.

The aim of the present study is to determine the principle kinetic relationships of the process of fixing of DD on Cotton/PE in the presence of PEG and CPL by the thermosol dyeing.

## EXPERIMENTAL

The dyeing was performed with Disperse Dyes *Bemacron rubin SE-RDL* and *Bemacron Bril. rot SE-4G* of the Bezema company.

The experiment was carried with the following technological regime; fular soaking with degree of squeezing 100%; drying at 120 °C – 3 min; fixing at 210 °C, 1 min; washing at 60 °C – 10 min with 2 g/l non-ionogenic textile auxiliary.

The contents of the soaking bath in g/l was as follows: DD – 10; Alginate thickener (6%) – 50; PEG – X and CPL – Y.

The dyeing was carried out: without additive, only with PEG-400 – 100 g/l and with a combination of PEG 400-100g/l+CPL – 10g/l.

The reflection ability R % of the coloured samples was determined and on its basis the value of the function of Kubelka-Munk – K/S was calculated, as crite-

rion for color depth, respectively for the concentration of dye fixed [3]. For the experiment a Cotton/PE fabric – 67/33 was used.

To trace the kinetics of the process of fixing of DD the samples were thermosoled for different times-up to 140s, at temperatures of 180 °C, 195 °C, and 210 °C.

## RESULTS AND DISCUSSION

The k/s values in tab. 1 support data from preliminary research showing the influence of the combination of PEG and CPL. For each of the experimental versions the kinetic isotherms  $k/s = f(t)$  were drawn (fig 1.).

It was established that the obtained kinetic data is described for all experiments by the equation

$$k/s = A + B \text{ Int.}$$

Kinetic dependencies of the kind are frequently established by the study heterogeneous processes of ununiform surface [4].

The linear graphic presentation of the dependency  $k/s = f(\text{Int})$  permits the calculation of coefficients A and B (table 2). The constant A is a measure for the dye fixed at minimal duration of the fixing  $t = 1$  s, and the coefficient B is related to the current speed of the process. It can be concluded that the studied additives increase the value of coefficient B. The constant A is not clearly influenced.

The speed of the fixing process in any given moment can be calculated from the dependency  $V \sim B/t$  (tab. 3). For both dyes in question it is of the same range. For *Bemacron bril. rot SE-4G* it is slightly lower than that for *Bemacron rubin SE-RDL*.

The chemical composition of the dyes is unknown to us but it can be supposed that they have different molecular weight respectively different speed of diffusion.

In conditions of the technological regime of fixing at 210 °C, 60 s the speed of fixing in the absence of intensifier is low. They rise 1.5–2 times in the pres-

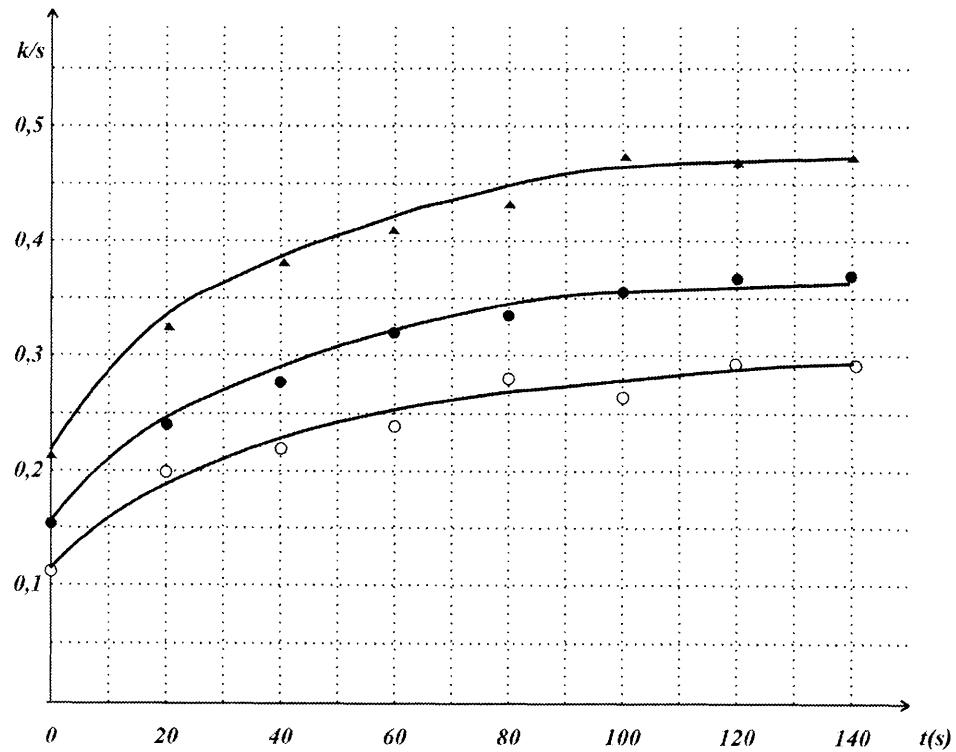


Fig. 1 Kinetic isotherms of fixing for *Bemacron rubin SE-RDL*,  $t^\circ = 210\text{ }^\circ\text{C}$ ; ○ – without additives; ● – PEG; ▲ – PEG+CPL

Table 1

Bemacron rubin SE-RDL								
t (s)	0	20	40	60	80	100	120	140
$t^\circ = 180\text{ }^\circ\text{C}$								
without additives	0,080	0,166	0,192	0,222	0,238	0,256	0,265	0,265
PEG	0,090	0,186	0,235	0,250	0,262	0,317	0,317	0,317
PEG+CPL	0,150	0,293	0,358	0,400	0,420	0,452	0,455	0,455
$t^\circ = 195\text{ }^\circ\text{C}$								
without additives	0,094	0,179	0,207	0,232	0,245	0,259	0,282	0,282
PEG	0,109	0,201	0,239	0,282	0,300	0,350	0,356	0,356
PEG+CPL	0,152	0,330	0,367	0,389	0,409	0,431	0,460	0,460
$t^\circ = 210\text{ }^\circ\text{C}$								
without additives	0,112	0,196	0,222	0,241	0,275	0,262	0,285	0,285
PEG	0,152	0,243	0,282	0,336	0,336	0,367	0,380	0,380
PEG+CPL	0,224	0,336	0,390	0,400	0,419	0,477	0,477	0,477
Bemacron bril. Rot SE-4G								
$t^\circ = 180\text{ }^\circ\text{C}$								
without additives	0,095	0,142	0,156	0,165	0,172	0,184	0,184	0,184
PEG	0,108	0,196	0,235	0,268	0,300	0,306	0,326	0,356
PEG+CPL	0,112	0,222	0,250	0,282	0,300	0,310	0,367	0,367
$t^\circ = 195\text{ }^\circ\text{C}$								
without additives	0,099	0,152	0,157	0,173	0,178	0,184	0,196	0,196
PEG	0,112	0,222	0,246	0,275	0,290	0,300	0,356	0,356
PEG+CPL	0,105	0,229	0,273	0,300	0,317	0,336	0,378	0,378
$t^\circ = 210\text{ }^\circ\text{C}$								
without additives	0,105	0,152	0,173	0,178	0,184	0,190	0,196	0,196
PEG	0,110	0,222	0,256	0,282	0,300	0,308	0,367	0,367
PEG+CPL	0,113	0,235	0,275	0,308	0,317	0,336	0,389	0,389

**Table 2**

Temperature	Additives	Coefficients	
		A	B
<b>Bemacron rubin SE-RDL</b>			
180 °C	without additives	0.042	0.0415
	PEG	0.036	0.0540
	PEG+CPL	0.072	0.0800
195 °C	without additives	0.063	0.0430
	PEG	0.095	0.0660
	PEG+CPL	0.057	0.0840
210 °C	without additives	0.034	0.0480
	PEG	0.039	0.0670
	PEG+CPL	0.060	0.0880
<b>Bemacron bril. Rot SE-4G</b>			
180 °C	without additives	0.091	0.0180
	PEG	0.060	0.0461
	PEG+CPL	0.056	0.0550
195 °C	without additives	0.084	0.0224
	PEG	0.068	0.0520
	PEG+CPL	0.054	0.0620
210 °C	without additives	0.076	0.0240
	PEG	0.060	0.0531
	PEG+CPL	0.010	0.0720

**Table 3**

Time (s)	180 °C			195 °C			210 °C		
	without additives	PEG	PEG+CPL	without additives	EG	PEG+CPL	without additives	PEG	PEG+CPL
<b>Bemacron rubin SE-RDL</b>									
20	20.75	27.00	40.00	21.50	33.00	42.00	24.00	33.50	44.00
40	10.37	13.50	20.00	10.80	16.50	21.00	12.00	16.75	22.00
60	6.90	9.00	13.30	7.20	11.00	14.00	8.00	11.17	14.70
80	5.19	6.80	10.00	5.40	8.30	10.50	6.00	8.37	11.00
100	4.15	5.40	8.00	4.30	6.60	8.40	4.80	6.70	8.80
120	3.46	4.50	6.70	3.60	5.50	7.00	4.00	5.58	7.30
140	2.96	3.90	5.70	3.10	4.70	6.00	3.40	4.78	6.30
<b>Bemacron bril. Rot SE-4G</b>									
20	9.00	23.05	27.50	11.20	26.00	31.00	12.00	26.50	36.00
40	4.50	11.52	13.75	5.60	13.00	15.50	6.00	13.30	18.00
60	3.00	7.68	9.17	3.70	8.67	10.30	4.00	8.80	12.00
80	2.25	5.76	6.87	2.80	6.50	7.80	3.00	6.60	9.00
100	1.80	4.61	5.50	2.20	5.20	6.20	2.40	5.30	7.20
120	1.50	3.84	4.58	1.90	4.33	5.20	2.00	4.40	6.00
140	1.28	3.29	3.93	1.60	3.71	4.40	1.70	3.80	5.14

ence of PEG and 2–3 times in the presence of PEG + CPL. The addition of CPL to PEG increases the speed of fixing of DD 1.3–1.4 times compared to the speed achieved in the presence of PEG only. This data shows that the intensifying action of the combination of PEG and CPL can be attributed to their influence on the speed of fixing of DD. A synergism in the action of the two additives is present.

The influence of temperature on the fixing is not pronounced. This can be expected, keeping in mind that the studied heterogeneous process be probably carried out with diffusion control. In the interval of 180–195 °C there is a slight increase of the speed, while in

the interval of 195–210 °C the increase is insignificant. This result is probably related to the maximum degree of additional crystallisation processes occurring in PE. In this condition [5] hinders diffusion of the dye in the fabric and hence the possibility of fixing.

## CONCLUSION

The equation describing the kinetics of fixing of disperse dyes for thermosol colouring of Cotton/Polyester fabric in the presence of a so far not studied combination of intensifying additives – polyethylene-glycol and caprolactam was found.

A synergism in the action of PEG and CPL regarding the speeding up of the fixing process is present. It is established that the intensifying action of PEG and CPL can be attributed to their ability to speed up the fixing of DD when coloring cotton/PE through the thermosol method.

It was determined that the influence of temperature on the speed of fixing is insignificant, especially in the range 195–210 °C.

## Acknowledgement

The authors wish to thank the National fund for Scientific Studies at the Ministry of Education, Science and Technology for the opportunity of developing this thesis.

## BIBLIOGRAPHY

- [1] KRICHESKII, G. E., KORCHAGIN M. V., SENAHOV A. V., Himitcheskaya technologija tekstilnih materialov, M. Legprombitzdat, 1985.
- [2] GEORGIEVA, A., PISHEV D., VELEVA S., Doklad na simpozium s m/u-Oblagorodiavane na tekstil i trikotaj, Plovdiv, 8–10. 10. 1996.

- [3] Farbmessung in der Textildruckindustrie, Bayer Farben Revue, Sonderheft 3.
- [4] BALTCHEVA, E., VELEVA S. i dr., Prilojni problemi na fizikohimiata, VHTI-Sofia, 1987, s. 63.
- [5] Svoistva i osobenosti pererabotki himitcheskikh volokon, pod red. A. B. PAKSHVERA, M., Chimia, 1975.

## KINETIKA USTAĽOVANIA DISPERZNÝCH FARBÍV PRI FARBENÍ BAVLNY, RESP. POLYESTERU VYUŽITÍM TERMOSOLOVEJ METÓDY

Georgieva, A., Veleva, S. a Pishev, D.

*Univerzita chemickej technológie a metalurgie,  
8, "Kl. Ohridsky" blvd. 1756 Sofia, Bulharsko*

### ÚVOD

Principiálnym problémom konečnej úpravy bavlnených resp. polyesterových (C/PE) textilných materiálov je farbenie. Existuje technológia, ktorá umožňuje farbenie termosolovou metódou s disperznými farbivami (DD), len za prítomnosti prísady polyetylénglikol (PEG) v množstvách 100g/l v namáčacom kúpeľi [1]. Dosiahnutá sýtosť farby a farbenie „tón v tóne“ nie sú uspokojivé.

Na základe myšlienky týchto autorov sa objavilo farbenie s príсадou kaprolaktamu (CPL) do farbiaceho kúpeľa, obsahujúceho PEG. Tako sa dosiahla o 30% vyššia hustota farby, ako pomocou existujúcej technológie [2]. Našim záujmom je stanoviť, aké je pôsobenie kombinácie prísad na ustaľovanie DD počas skúmaného procesu.

Cieľom terajšieho štúdia je stanoviť principiálne kinetické vzťahy procesu ustaľovania DD na bavlnu resp. PE za prítomnosti PEG a CPL pomocou termosolového farbenia.

### EXPERIMENTY

Farbenie sa vykonalo s disperznými farbivami *Bemacron rubín SE-RDL* a *Bemacron Bril. rot SE-4G* spoločnosti Bezema.

Experiment sa uskutočnil pri nasledujúcim technologickom režime: „fular“ namáčanie so stupňom žmýkania 100%; sušenie pri 120 °C – 3 min.; ustaľovanie

pri 210 °C, 1 min; pranie pri 60 °C – 10 min s 2 g/l neionizovateľného pomocného textilného prostriedku.

Obsah namáčacieho kúpeľa v g/l bol nasledovný: DD – 10; alginátový zahušťovač (6%) – 50; PEG – X a CPL – Y.

Farbenie bolo vykonané: bez prísad, len s PEG – 400–100 g/l a s kombináciou PEG 400–100 g/l + CPL – 10 g/l.

Bola stanovená odrazivosť R % farbených vzoriek a na jej základe bola vypočítaná hodnota funkcie Kubelka-Munk – K/S, ako kritérium pre sýtosť farby, resp. pre koncentráciu ustáleného farbiva [3]. Pre experiment bola použitá tkanina bavlna/PE – 67/33.

Na sledovanie kinetiky procesu ustaľovania DD boli vzorky termosolované po rôznu dobu – až do 140 s, pri teplote 180 °C, 195 °C a 210 °C.

### VÝSLEDKY A DISKUSIA

Hodnoty k/s v tabuľke 1 potvrdzujú údaje z predchádzajúceho výskumu tým, že ukazujú vplyv kombinácie PEG a CPL. Pre každú z verzií experimentu boli narysované kinetické izotermy  $k/s = f(t)$  (obr. 1).

Bolo stanovené, že získané kinetické údaje sú popsane pre všetky experimenty rovnicou

$$k/s = A + B \ln t$$

Kinetické závislosti druhu sa často zakladajú na štúdiu heterogénnych procesov nerovnomerného povrchu [4].

Lineárna grafická prezentácia závislosti  $k/s = f(\ln t)$  umožňuje výpočet koeficientov A a B (tabuľka 2). Konšanta A je mierou pre ustálené farbivo pri minimálnom trvaní ustálovania  $t = 1$  s a koeficient B sa vzťahuje k aktuálnej rýchlosťi procesu. Je možné zhrnúť, že študované prísady zvyšujú hodnotu koeficientu B. Konšanta A nie je zretelne ovplyvnená.

Rýchlosť ustálovacieho procesu v ľubovoľnom dátom momente môže byť vypočítaná zo závislosti  $V \approx B/t$  (tabuľka 3). Pre obidve uvedené farbívá je v tom istom rozsahu. Pre Bemacron bril. rot SE-4G je o niečo nižšia ako pre Bemacron rubin Se-RDL.

Chemické zloženie farbív nám nie je známe, ale dá sa predpokladať, že majú rôznu molekulovú hmotnosť, resp. rozdielnú rýchlosť difúzie.

V podmienkach technologického režimu ustálovania pri  $210^\circ\text{C}$ , 60 s, je rýchlosť ustálovania pri nedostatku intenzifikátorov nízka. Zvyšuje sa 1,5–2 krát za prítomnosti PEG a 2–3 krát za prítomnosti PEG+CPL. Pridanie CPL do PEG zvyšuje rýchlosť ustálovania DD 1,3–1,4 krát v porovnaní s rýchlosťou, dosiahnutou za prítomnosti samotného PEG. Tieto údaje ukazujú, že intenzifikačný účinok kombinácie PEG a CPL môže byť prisudzovaný ich vplyvu na rýchlosť ustálovania DD. Pri pôsobení týchto dvoch prísad sa prejavuje synergizmus.

Vplyv teploty na ustálovanie nie je výrazný. Toto je možné predpokladať, pričom sa zohľadňuje, že študovaný heterogénny proces sa pravdepodobne uskutočňuje s difúznym riadením. V intervale  $180\text{--}195^\circ\text{C}$  dochádza k miernemu vzrastu rýchlosťi, pričom v intervale  $195\text{--}210^\circ\text{C}$  je nárast bezvýznamný. Tento výsledok sa pravdepodobne vzťahuje na maximálny stupeň prídavných kryštalačných procesov, objavujúcich sa v PE. Za týchto podmienok [5] bráni difúzii farbiva do tkaniny a teda možnosti ustálovania.

## ZÁVER

Bola nájdená rovnica, ktorá popisuje kinetiku ustálovania disperzného farbiva pre termosolové farbenie bavlnených/polyesterových tkanín za prítomnosti nie veľmi preštudovanej kombinácie intenzifikačných prísad – polyetylénglykol a kaprolaktam.

Prítomný je synergizmus v pôsobení PEG a CPL, týkajúci sa zrýchlenia ustálovacieho procesu. Bolo potvrdené, že intenzifikačné pôsobenie PEG a CPL sa môže prisudzovať ich schopnosti zrýchliť ustálovanie DD, pri farbení bavlny/PE pomocou termosolovej metódy.

Bolo stanovené, že vplyv teploty na rýchlosť ustálovania je bezvýznamný, obzvlášť v rozsahu  $195\text{--}210^\circ\text{C}$ .

## Podakovanie

Autori ďakujú Národnému fondu pre vedecké štúdie na Ministerstve pre vzdelávanie, vedu a technológiu za príležitosť na rozvinutie tejto tézy.

## POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] KRICHESKII, G. E., KORCHAGIN M. V., SENAHOV A.V., Chimicheskaiia technologia tekstilnih materialov, M. Legprombitzdat, 1985
- [2] GEORGIEVA, A., PISHEV D., VELEVA S., Doklad na simpoziu s m/u–Oblastnodiavane na tekstil i trikotaj, Plovdiv, 810.10.1996.
- [3] Farbmessung in der Textildruckindustrie, Bayer Farben Revue, Sonderheft 3.
- [4] VALTCHEVA, E., VELEVA S. i dr., Prilojni problemi na fizikohimiata, VHTI–Sofia, 1987. s.63.
- [5] Svoistva i osobennosti prerabotki chimicheskikh volokon, pod red. A. B. PAKSHVERA,M., Chimia, 1975.

# DISCUSSION ON AIR PERMEABILITY AND ITS SIGNIFICANCE FOR ESTIMATION OF CLEANROOM TEXTILE QUALITY

Vlasenko V., Lukashevitch O., Kovačič V\*, Travničková M.\*

*Ukraine, Kiev, State Light Industry Academy of Ukraine*

*\*Czech Republic, Liberec, Technical University*

The criteria for cleanroom textile properties in modern understanding of the technical term "cleanliness" have been elaborated in the course of microelectronics' development. High technologies having begun from selection of textiles from those available at that time, promote the development and production of special technical textile – for cleanroom staff' garments and accessories.

The complexity of an approach to creation of the cleanroom textile can be illustrated by the list of requirements placed on it, see Table 1. Of course, not

First of all, it was necessary to assess a range of air permeability values of the cleanroom textile that is conventionally used in the world practice.

Our investigations of several dozens specimens of cleanroom textiles (see Table 2), as well as generalisation of available data from scientific and company sources on their properties demonstrate that individual textiles for outer clothing have open pores with ca. 10 to 80 µm in size, and air permeability of 0.5 to 30 cu. cm/sq. cm × s.

**Table 1** Main Performance of Cleanroom Textile

#	Name of Performance Properties
Technological Properties	
1	Raw materials composition
2	Dust and lint generation from the textile surface at abrasion: number of particles of certain size from certain surface
3	Abrasion resistance: weight losses, number of pre-failure cycles
4	Pillingability
5	Antistatic properties
6	Particle filtration efficiency for certain particle size (barrier properties), in %
7	Air permeability in cu. cm per 1 sq. cm.s
8	Equivalent pore diameter in mm
9	Vapour permeability (transfer of water vapour) in mg/sq.m.s
10	Capillarity in mm (water adsorption)
11	Chemical resistance against certain reagents (fluids and gases)
12	Shrinkage at treatment (laundries, chemical cleaning, sterilising) as regards substrate and weft, in %
13	Ease in cleaning
14	Service life: preserving technological performance properties
General Properties	
1	Surface density, i.e. weight of 1 sq. m per 1 g
2	Width, in mm
3	Style of interlacing
4	Tensile strength as regards frame and weft, in %
5	Rigidity (draping ability)

all these properties are of equal importance for the main performance function of the cleanroom garment, i.e. protection of industrial environment and products "against the human being". The mandatory properties are being considered as follows: high abrasion resistance; low air permeability; absence of electrostatic charging.

As a rule, synthetic textiles made of continuous filament fibres are used for manufacturing outer clothing; these are characterised by high abrasion resistance, dense texture, low porosity, low air permeability.

It is worthwhile to mention that in the course of air permeability tests being performed on industrial specimens some significant difference (15 to 30 %) was revealed as regards properties over the textile width, and great discrepancy existed between this property values being declared by companies and obtained experimentally. We suggest that this is due to uneven tension of the textile near its edge and in its middle area at thermal stabilisation (the data regarding the specimen # 8125 "SATI" seem to be very demonstrative in this sense).

**Table 2** Air Permeability of Textiles Being Used for Cleanroom Outer Clothing, in cu. cm/sq. cm.s ( $P = 200$  Pa)\*

Specimens of SATI Company (Spain)		Specimens of FRISTADS Company (Sweden)		Specimens of SPOLSLIN Company (Czech Republic)	
Name of Specimen	Air Permeability	Name of Specimen	Air Permeability	Name of Specimen	Air Permeability
#8110, turquoise	3.5	XB 45, white	1.9	ARNIKA	27.5
#8110, blue	6.8	XB 45, blue	2.0		
#8110, green	5.3	XB 45, green	1.7	AVILA	35.5
#8110, marine blue	4.2				
#8110, white	4.6	XB 30, white	12.0	AGROS	22.5
# 8350, green	0.7	XD 24, white	18.1	ASTRA	27.1
# 8360, green	0.9	XD 24, blue	22.5		
# 8185, white	18.0	XD 36, white	12.5	Santorin	21.0
# 8185, blue	16.0	XD 36, blue	11.2		
# 8115, blue	2.5	XA 01, white	2.5		
#8125, turquoise	16.7	XA 70, white	25.0		
#8125, blue	7.7	XA 70, blue	28.0		
#8125, white	8.5	XC 33	30.5		

Requirements to cleanroom garment design are also very particular. The garment design shall provide for maximum insulation of garment underneath, prevent any mass exchange with ambient air. Natural gaps in the garment by the neck, and, especially, by the palms, as well as in the vicinity of clasps shall be sealed efficiently.

From this it is apparent that modern approach to choice of textiles and cleanroom garment design pre-determine critical physiological and psychological stresses for human organism. Such stresses can be justified only by requirements to the highest level of technological environment protection.

However, the question emerges, do the measures undertaken to hermetise the garment underneath provide actually for industrial environment protection. Let us perform an analysis of processes' trends in the garment underneath of the cleanroom garments at using textile with low air permeability. (See diagram on Fig. 1A).

1. Air being heated by the human body is expanded, the pressure is increased. The air goes up and tends to enter the technological environment under pressure through any looseness of the garment. (The surplus pressure in the garment underneath reaches 20 Pa; air velocity at outlet by the neck accounts for ca. 0.4 to 0.5 m/s.)

2. The air is cooled by the outer garment surface. This causes air circulation within the garment underneath.

3. While human movements the volume of the garment underneath is been changed continuously, and the garment acts as bellows. Contaminated air is released into the ambient environment.

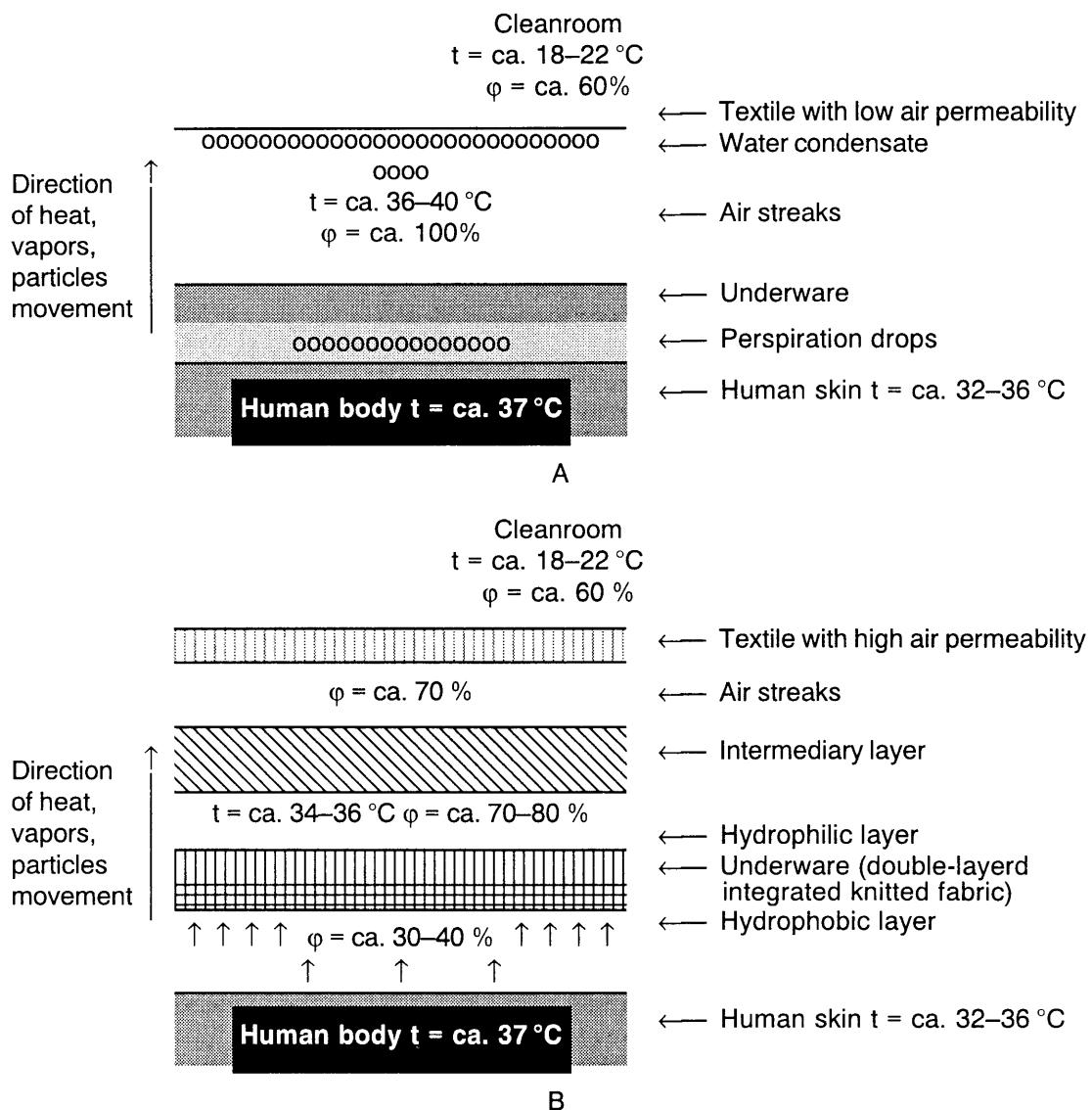
4. Due to temperature gradient in the cleanroom and the garment underneath, moisture is condensed on the inner surface of the garment. It worsens the air permeability of the textile even more.

Therefore, it is a cause for an inevitable conclusion. Despite the tough requirements to textiles and garment design, one cannot avoid uncontrolled discharges of contaminated air from beneath the garments. The lower is air permeability, the better are the textile's barrier properties, the higher is negative impact of those to barrier properties of the garment in whole. Through "looseness" in the garment the discharge of contaminated air occurs inevitably from the garment underneath. By analogy with filtration technique, much more particles will slip through a single large hole than through many small holes. So, the requirement to use very dense textile appears to be wrongfull.

The solution of the problem of textiles' barrier properties and garments' comfortability, is seen by the authors in the implementation of either of two following ideas:

First of all, the processes of heat and mass exchange of the garment underneath with the technological environment shall flow more intensively if a package comprising outer and intermediary clothing is used with higher air permeability, and underwear is made of modern two-layered knitted fabric (See Fig. 1B).

Secondly, if it is impossible to avoid the uncontrolled discharge of dirty air from the garment underneath, it is necessary to provide for conditions, when filtered air will be discharged through an outlet on predetermined areas of the garment. Would the heat and mass



**Fig. 1** Schematic of garment underneath: A – Outer garment made of low porous textile; B – garment made of porous textile

exchange with ambient environment be secured, the comfortability of garments will approach that of casual clothing.

The task of our investigations is to assess the influence of material package composition on its air permeability as well as the barrier properties of cleanroom garment, manufactured on the base of the

afore-mentioned assumptions. Integrated double-layered fabrics made of polypropylene and polyamide.

Textiles being accepted as the objects of investigation had the wide range of air permeability values (see Table 3).

We have investigated the air permeability of double-layered and triple-layered packages (see Tables 4 and 5).

As one could expect, the air permeability of the package is determined by the most dense material. If the material has low air permeability, the composition of the package does not practically matter.

Double-layered packages comprising textile with air permeability of 15 to 20 cu.cm/sq. cm.s and the second layer with air permeability higher than 80 cu. cm/sq. cm.s, the air permeability of the outer layer is actually preserved. At further increasing the air permeability of the outer layer more distinct reduction of the air permeability can be observed.

**Table 3** Air Permeability of Textiles Used in Experiment  
(cu. cm./sq. cm.s; P = 200 Pa)

Outer Clothing Textiles	Knitted Fabrics for Underwear*	Polyamide Knitted Fabrics for Intermediary Layer
~ 1	~ 40	~ 80
~ 15	~ 50	~ 150
~ 20	~ 60	~ 250
~ 25	~ 80	~ 400
~ 27	~ 140	~ 700
~ 35	~ 150	
	~ 180	

**Table 4** Air Permeability of Textiles and Double-Layered Packages Thereof, cu. cm/sq. cm.s ( $P = 200$  Pa)

Knitted Fabric for Underwear	Textile for Outer Clothing					
	1.3	15	20	25	27	35
Packages (Textile and Knitted Fabric)						
40	1.1	11.5	14.0	17.0	16.0	20.0
50	1.2	12.0	16.0	18.0	19.5	21.0
60	1.1	12.5	17.0	18.5	19.5	23.0
80	1.3	14.0	17.5	21.5	22.0	25.0
140	1.2	15.0	19.0	23.0	23.5	28.5
150	1.2	14.5	19.5	24.0	24.5	28.0
180	1.3	15.0	19.5	24.0	24.5	32.5

**Table 5** Air Permeability of Textiles and Double-Layered Packages Thereof, cu. cm/sq. cm.s ( $P = 200$  Pa)

Characteristics of Specimen	Air Permeability							
	15	15	15	15	15	15	15	15
Upper Layer	15	15	15	15	15	15	15	15
Intermediary Layer	60	200	250	700	60	200	250	700
Underwear Layer	60	60	60	60	150	150	150	150
Triple-Layered Package	11.4	12.8	12.3	12.4	11.6	14.5	14.2	14.6

Using the third layer with air permeability of more than 80 cu. cm/sq. cm.s will cause the decrease of air permeability of the triple-layered package by another 10 to 15 %.

Adjustment of heat and mass exchanging processes is possible either by use of textiles and packages thereof with sufficiently high total air permeability (20 to 30 cu. cm/sq. cm.s) and sufficient filtering capability, or by introducing certain ventilation devices into garment design, that should be equipped with highly efficient filtering elements. The reasonable combination of both approaches is also possible.

When using multilayered garments, i.e. packages of textiles, the prerequisites emerge for transition from the "barrier" mechanism of trapping particles by textile to consistent filtration of contaminated air by materials of all garment constituents.

All constituents of the high-class cleanroom garment shall form together a garment system with certain functions for each part thereof. In total, the garment system can provide for highly efficient protection of technological environment as well as comfortability. Let us consider one of the possible variants of a three component garment system, comprising:

- outer garment,
- intermediary garment
- underwear.

**Functions of underwear.** The principal function of underwear is to absorb and take moisture (perspiration) and heat away from the human body, as well as to absorb and trap fatty and microbial secretions. If it is known that most contaminations are not air-

borne but humid and fatty particles, it becomes clear that underwear and choice of textile for underwear manufacturing are both of the special importance for the garment system. Among modern textiles the most appropriate are double-layer knitted fabric textiles, or so called integrated knitted fabric. One layer in such textiles consists of hydrophobic ultra-thin synthetic fibres. This layer adjoins the human body, absorbs and transfers moisture towards the second layer, that is formed by hydrophilic fibres. From this layer moisture is evaporated. The human body remains dry.

The underwear design shall provide for good contact of knitted fabric with the body. The knitted fabric design shall provide for maintaining inconsistent contact with the body, over 30 to 50 % of its total surface.

**Functions of intermediary garments.** The function of intermediary garments is to reduce contaminant load to outer garment, to increase sorption capacity of the garment underneath towards airborne particles, to secure further heat and moisture transfer towards the outer garment.

It is especially important to have such intermediary layer by shoulders and near armpits. In this areas the great danger occurs for migration of fibre particles and other solid particles towards outer surface of garments at mechanical friction of the skin and textiles one against another.

Introducing the intermediary garments into the garment package allows as well to regulate the volume of the garment underneath and air circulation in it. Due to it adverse physiological impact on a human being is decreased.

In our opinion, in order to maintain the air circulation, the cut and design of the intermediary garments shall allow to adjoin the waist area. It can be recommended also to create some ventilation apertures in the area of loins and lower part of hips.

The air permeability of materials can be sufficiently high (in our opinion, equal to ca. 70 to 700 cu. cm/sq. cm.s).

**Functions of outer garment.** Its main function is to serve as a final barrier against airborne particles  $\geq 0.3$  to  $0.5$  mm in size. The outer clothing is usually manufactured of sufficiently dense material. However, in the garment system being proposed the air permeability can be increased up to 30–50 cu. cm/sq. cm.s.

In order to assess qualitatively the correctness of the assumptions stated, we have manufactured and tested on operators two sets of garments. The tests were carried out in the Class 1000 cleanroom. The number of particles was measured that were dispersed by the operator; the measurement was taken from the distance of 10 cm from the garment surface on the level of the operator's shoulder blades (with the help of the device "Climet").

The Set A: Overall, helmet, boots – made of textile with air permeability  
~ 1.3 cu. cm/sq. cm.s  
Underwear – made of integrated knitted fabric Polypropylene/Cotton with air permeability ~ 60 cu. cm/sq. cm.s

The Set B: Overall, helmet, boots - made of textile with air permeability  
~ 35 cu. cm/sq. cm.s  
Intermediary garment (pullover) made of polyamide fabric with air permeability  
~ 200 cu. cm /sq. cm.s  
Underwear – the same as in the Set A.

Both sets were equipped with masks and gloves.

Measurements performed in the course of two hours have demonstrated that dust dispersion values from the acting operator were practically identical. However, the state of the operator's health was considerably better in the Set B.

## CONCLUSIONS

Therefore, the investigations carried out by us demonstrate clearly that utilisation of cleanroom garment

underneath maximum hermetisation concept cannot give any warrant that technological environment shall remain clean; besides that, such concept causes critical impact on the human organism.

The concept of modern garments for cleanrooms of high cleanliness classes, should be based, in our opinion, on: transition to utilisation of garment systems and dressing systems; use of multilayered garments, individual constituents of which performs different functions. In whole, such system provides for cleanroom cleanliness on the level of modern requirements and offers the acceptable comfortability to operating staff.

## LITERATURE USED IN THE WORK

- [1] IES-RP-CC003.2 Garment System Consideration for Cleanrooms and Other Controlled Environments
- [2] IES-RP-CC-005-87T. Cleanroom Gloves and Finger Cots.
- [3] Proceedings of XI-XIV International ICCCS Symposia On Contamination Control (1990, 1992, 1994, 1996)
- [4] Tchubarova Z. S. Methods of Assessing Quality Of Special Garments. Moscow, 1988, 161 p.
- [5] Materials from 1995-1997' Journals:  
European Semiconductor  
Semiconductor International  
Micro-contamination  
Cleanroom Technology  
Journal of the IEST

# PRIEPUSTNOSŤ PRE VZDUCH A JEJ VÝZNAM PRE HODNOTENIE TEXTÍLIÍ PRI EXTRÉMNYCH NÁROKOCH NA ČISTOTU

Vlasenko V., Lukaševič O., Kovačič V\*, Travničková M.\*

Ukrajina, Kijev, State Light Industry Academy of Ukraine

\*Česká republika, Liberec, Technical University

Odvetvie mikroelektroniky, s nárokom na extrémnu čistotu, si vyžiadalo vývoj špeciálnych technických textílií na pracovné kombinézy a doplnky.

Komplexnosť riešenia problému sa dá ilustrovať radom kritérií, ktoré sa na tento typ textílií vzťahujú (tab. 1).

Najskôr si treba všimnúť požiadavky na vonkajšiu vrstvu pracovného odevu z pohľadu veľkosti pórov (obvykle 10–80 mm) a priepustnosti pre vzduch (0.5 až 30  $\text{cm}^3/\text{cm}^2\cdot\text{s}$ ), (tab. 2).

Na obr. 1.A je schématicky znázornený transport látok a energie pre bariérovú textíliu s vonkajšou

vrstvou s veľmi nízkou priepustnosťou pre vzduch. Ani takáto konštrukcia nezamedzuje kontamináciu ovzdušia okolia a je veľmi nepohodlná.

Dobré bariérové vlastnosti s primeraným komfortom sa dosahujú s vonkajšou vrstvou s vyššou priepustnosťou pre vzduch, s medzivrstvou a dvojvrstvovou osobnou bielizňou (obr. 1.B).

Priepustnosti jednotlivých vrstiev pre vzduch sú v tab. 3. V tab. 4 a 5 sú uvedené priepustnosti pre vzduch dvojvrstvových a trojvrstvových materiálov (tab. 4 a 5).

# Effect of surfactants on oligomers of polyethylene terephthalate fibres

Hodul P., Sroková I., Demianová V., Šušková A.

Faculty of Chemical Technology, Slovak University of Technology, Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovakia

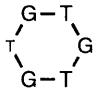
In this paper the effect of water solutions of sodium lauryl sulfate, sodium salt of dinaphylmethane disulfonic acid and sodium lignosulfonate on surface oligomer content was studied. It was found that the anionic surfactants decreased the amount of oligomers, sodium lauryl sulfate being the most effective. There is no linear relationship between the amount of surfactant adsorbed and the degree of oligomer released. Except the adsorption the zeta potential comes into play. Dyeing experiments performed confirmed no significant influence of oligomers on colour differences.

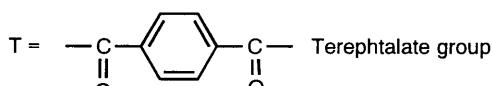
## 1 INTRODUCTION

The surface oligomers of the polyethylene terephthalate fibres have caused several problems by unique mechanical operations such as winding, warping and knitting of dyed polyester yarns. Due to oligomers problems connected with processing, fouling the thread and needle guides arise resulting in fibre damage. In dyehouses the deposits are formed on dye tubes, walls of dyeing machines or generally, in spots of limited velocity of the dyebath streaming. The oligomers are also caught inside of yarns and fabrics.

Oligomers received considerable attention in the 1970's and 1980's. Early research focused on their formation, composition and structure as well as the difficulties by textile finishing mainly by dyeing [1–4].

Table 1 Chemical structure of polyethylene terephthalate oligomers

Type	Strukture	Molecular weight			
		n-1	n-2	n-3	n-4
Linear oligomers					
Esterdiols	H-(G-T) <sub>n</sub> -G-H	264	446	638	830
Esterdikarboxylic acids	HO-T-(G-T) <sub>n</sub> -OH	358	550	742	934
Hydroxy estercarboxylic acids	H-(G-T) <sub>n</sub> -OH	210	402	594	686
Cyclic oligomers					
Trimmers		576			
Tetramers	T-C-T-G-C-T-G-T	768			



The major part of oligomers is formed during polycondensation of the ethylene terephthalate by reaching the chemical equilibrium. Amount of oligomers formed in the equilibrium depends on the conditions of polycondensation and is characterised by the distribution of molecular weight. Besides this polymeric reaction oligomers can be formed by depolymerization at the end of chains or by interchange reactions. First, the linear oligomers are created which later undergo cyclization to form cyclic oligomers.

Oligomers on the polyester fibre surface in the amount of 0.2–3 % of the fibre weight thus representing a mixture of linear and cyclic substances (Table 1), the cyclic trimer (cT) [5] composes the major part of them.

Oligomers have been classified into two main types, inner and surface ones depending on their location. The differences in their solubility can be used to distinguish them analytically. The former are soluble in cold dioxane, the latter ones are extracted successively using hot dioxane. The solubility of trimer in water is extraordinary low e.g. at 100 °C of 0.05 mg.L<sup>-1</sup> and 1.3 mg.L<sup>-1</sup> at 130 °C.

Recently, the attention has been focused on the mutual interaction of oligomers with other substances which are present on the surfaces of fibers or are deposited by their processing (e.g. finishing agents, lubricants and surfactants).

Valk et al [6] found that the carriers and dispersants in the dyebath increase the migration of oligomers. The amount of surface oligomers change not only with temperature but also depends on the surfactant type as it was observed in the case of the non-ionic surfactant 10-ethoxyoctylphenol by heat treatment of PES fibres [7]. At temperatures above 180 °C the content of surface oligomers increased and their structure was changed. Papers by Goossens [8] and Selivansky [9] also deal with interactions of oligomers with surfactants in lubricating agents.

Grosse and Schreiber [10] have shown that there are no chemical reactions between oligomers and non-ionic surfactants. But surfactants due to their physical properties support the creation of smaller hexagonal crystals with some defect of their structure.

In connection with the development of new types of dispersants [11] the main object of this paper was to investigate the influence of sodium salt of dinaphthylmethane disulfonic acid and sodium lignosulfonate as typical anionic dispersants on the content of surface oligomers of polyethylene terephthalate fabric and to compare their efficiency with that of sodium lauryl sulfate.

## 2 EXPERIMENTAL

### 2.1 Materials

**Fabric:** standard polyethylene terephthalate fabric made of staple fibre, plain weave with weight per unit area of  $165 \pm 5 \text{ g m}^{-2}$  (STN 800108).

**Surfactants:** sodium lauryl sulfate, Medika Bratislava; sodium salt of dinaphthylmethanedisulfonic acid, Kortamol NNO, Spolchemie a.s. Usti n.L.; sodium lignosulfonate, Reax 85A (Westvaco).

### 2.2 Methods and procedures

**Removal of lubricants:** Finishing agents were removed according to Flath [2]: 10 g of fabrics was extracted on Soxhlet extraction apparatus using 200 mL of methanol at 25 °C during 1 hour.

**Determination of surface oligomers:** The modified procedure according Luttringer et. al. [3] was used. Sample of 10g PES fabric after the finishing agent being removed was extracted by 200 mL of dioxane at 25 °C on Soxhlet apparatus with thermostatically maintained jacket during 4 hours. After the extraction the solvent was evaporated off by distillation, the residue was dried under vacuum at  $80 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , dried to constant weight in a oven and cooled in the desiccator. The content of surface oligomers was established by weighting.

After dissolving in dioxane the content of the cyclic trimer in the residue was determined by UV VIS (VEB Carl Zeiss Jena) spectrophotometer at  $\lambda_{\max} = 240 \text{ nm}$ .

### Treatment of fabrics with solutions of surfactants

Samples of fabrics of about 10 g accurately weighted were immersed into solutions of surfactants of  $1 \text{ g L}^{-1}$  concentration for 10 minutes. The treatment was performed at temperatures of 20, 60 and 90 °C. The content of surface oligomers after treatment was determined according to given procedure.

### Microscopy

Scanning electron microscopy was performed on fibres isolated from fabrics after coating with Au/Pt using the Tesla DS 300 equipment.

### Sorption of surfactants

The quantity of sodium lauryl sulfate and sodium salt of dinaphthyl metanedisulfonic acid was determined by two phase titration with cationic active matter – Septonex [12]. The gravimetric procedure was used in the case of sodium lignosulfonate.

### Zeta potential measurement

Zeta potential of fibres isolated from fabrics was determined by means of the method of streaming potential using electrokinetic analyser (EKA.A.,Paar company, Austria) with evaluation based on Helmholtz-Smoluchovsky equation:

$$\zeta = (U \cdot \eta \cdot \sigma) / (\Delta p \cdot \epsilon)$$

where:  $U$  – is the streaming potential [mV];  $\Delta p$  – pressure difference [Pa];  $\epsilon$  – relative permittivity;  $\sigma$  – specific conductivity;  $\eta$  – dynamic viscosity.

Measurements were carried out in  $10^{-4} \text{ M KCl}$  at  $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;  $\Delta p = 0.162 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$ ;  $\eta = 0.895 \cdot 10^{-3} \text{ Pa.s}$ ;  $\epsilon = 81.854 \cdot 10^{-12} \text{ A}^2 \cdot \text{S}^4 \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{kg}^{-3}$ ;  $\sigma = 21 \cdot 10^{-8} \text{ S.m}^{-1}$

### High temperature dyeing

For the evaluation of influence of oligomers on the dyeing performance the dyeing experiments were performed with original fabric and that after extraction of oligomers. Samples were dyed on Pretema multi-colour equipment (liquor ratio 1 : 35) with a disperse dye Ostacet Blue E-LR in a concentration of 1% with dyebath temperature of 125 °C for 45 minutes. The final colour of samples was evaluated on Datecolor 3890 instrument.

## 3. RESULTS AND DISCUSSION

The effect of surfactants by heat treatment of polyester depends on temperature, type of surfactants and their concentration. It is believed that in the case of anionic surfactants a profound effect is bound to their dispersing action. Over the temperature range of 20–80 °C the fraction of inner oligomers remains in the fiber and only surface oligomers undergo specific changes.

It is known that dispersants of disperse dyes are mainly from anionic surfactants. The common type of a disperse dye usually contains about 25 % of dyestuff and 75 % of dispersants. The degree to which the oligomers are affected by these surfactants during scouring depends on the dispersing power and the redeposition.

In this paper we studied the effect of surfactant solutions ( $1\text{ g.L}^{-1}$ ) on releasing the surface oligomers from standard polyester fabrics using two effective dispersants, disodium salt of dinaphthylmethanedisulfonic acid (Kortamol NNO) and sodium lignosulfonate (Reax 85A), compared with sodium lauryl sulfate which is a good detergent.

Quantities of surface oligomers evaluated from three parallel analysis are shown in Table 2. These correspond to those published by Grosse [10]. But a smaller portion of trimers in oligomers was found which is similar to that given by Kusch [13].

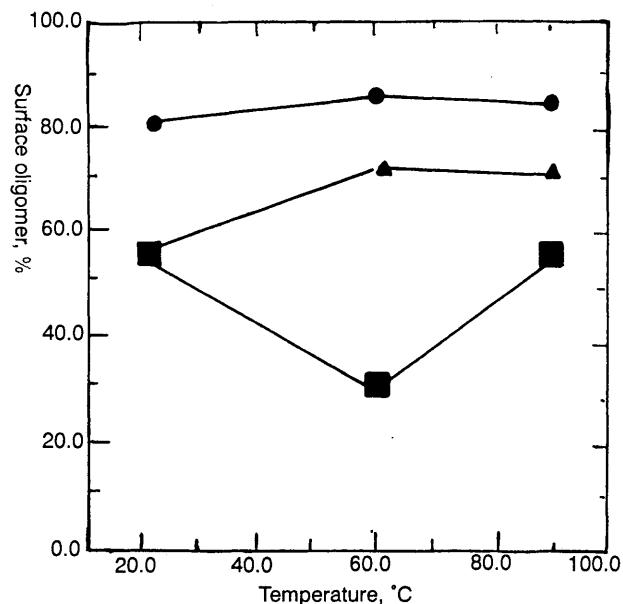
The experimental conditions (time, temperature) when treated with surfactant solutions were chosen with respect to practical dyeing process and successive steps (scouring).

Fig. 1 illustrates the decrease of concentration of surface oligomers. It is apparent that all surfactants release oligomers to different extent. For sodium lauryl sulfate, the most effective substance, values obtained were by 80% lower than that of the untreated samples, the influence of temperature being insignificant. Treatment with Reax 85A showed that a better effect was reached at higher temperatures. In case of Kortamol NNO a specific behaviour was observed. At  $60^\circ\text{C}$  the highest concentration of surface oligo-

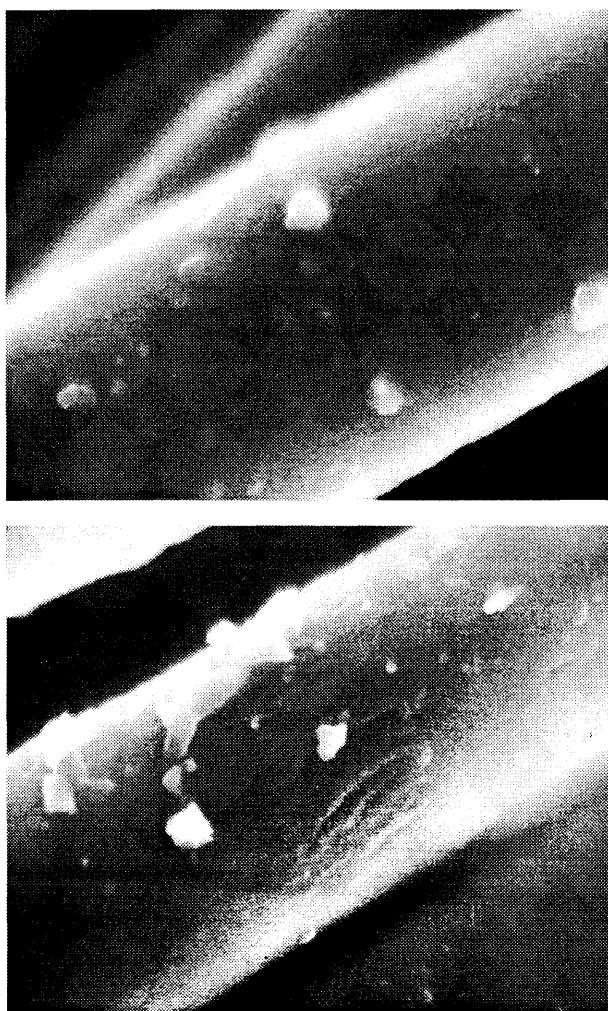
**Table 2** Amount of surface oligomers and cyclic trimer of polyester fabrics

Sample	1	2	3
PO [%]	2,11	2,19	2,21
CT [%]	0,49	0,51	0,49

PO – surface oligomers; CT – cyclic trimer



**Fig. 1** Decrease of surface oligomer content with the temperature of treatment; ● sodium lauryl sulfate, ■ Kortamol NNO, ▲ Reax 85 A



**Fig. 2** Scanning electron micrographs of untreated polyester fibre (magnification 1000x)

mers was found. It could probably be due to the increased redeposition.

Scanning electron images of fibres isolated from untreated polyester fabric (Fig. 2) and of polyester after extraction with dioxane (Fig. 3) are shown for illustrations. Small particles of oligomers of average dimensions ranging from  $0.5\text{--}4.5\ \mu\text{m}$  were found on the surface of untreated polyester. After cold dioxane extraction a smooth fibre surface with traces of non-oligomeric substances ( $0.1\ \mu\text{m}$ ) was observed. Two series of micrographs were evaluated for Reax and sodium laurylsulfate. A reduced frequency of crystalline oligomers of dimensions ranging from  $0.9\text{--}1.5\ \mu\text{m}$  appeared. The smallest oligomer particles ( $0.2\text{--}0.4\ \mu\text{m}$ ) covered the surface of polyester after being treated with solutions of Kortamol NNO. Under these conditions the particles of higher degree of disparity could control the redeposition.

To understand the release of oligomers in terms of detergency process according to the model system solid particle/fibre it should be remembered that the size of oligomer particles is the dominating factor. Par-

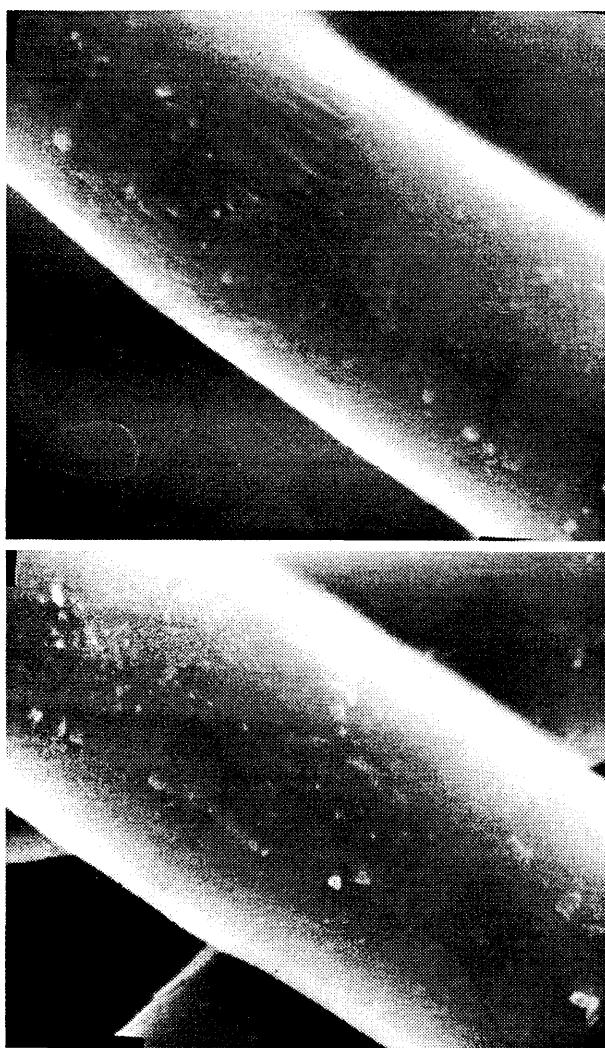


Fig. 3 Scanning electron micrographs of polyester fibre after dioxane extraction (magnification 1000x)

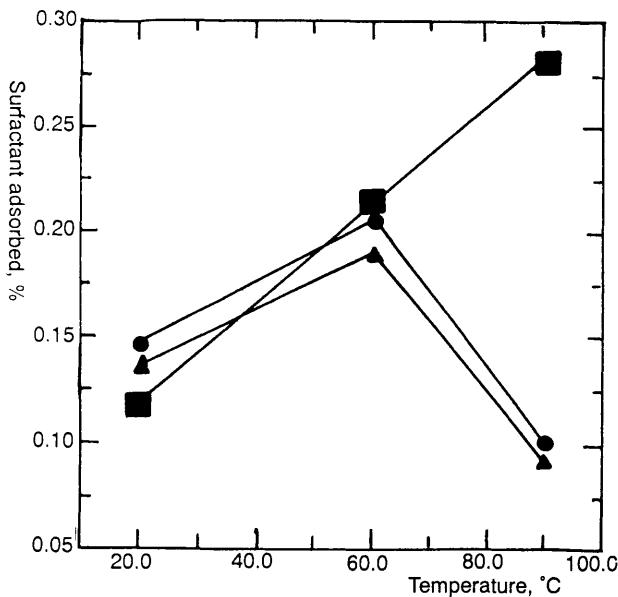


Fig. 4 Adsorption of surfactant by polyester fabric at different temperatures; ● natrium lauryl sulfate, ■ Kortamol NNO, ▲ Reax 85 A

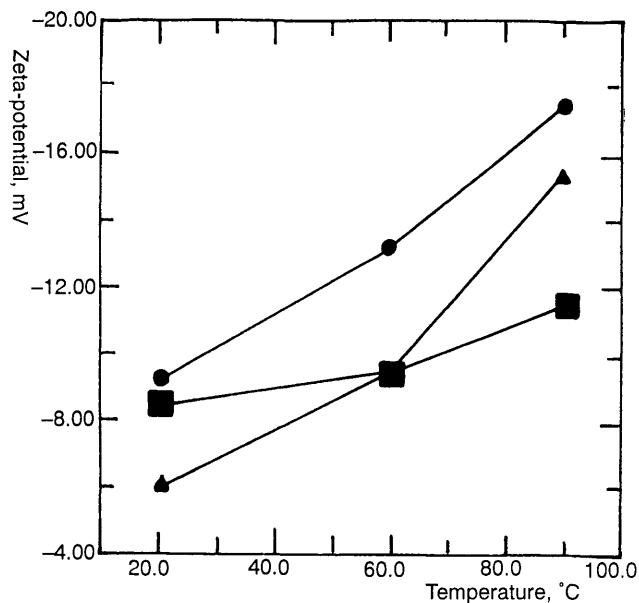


Fig. 5 Effect of the treatment temperature on the Zeta potential of polyester fibres; ● natrium lauryl sulfate, ■ Kortamol NNO, ▲ Reax 85 A

ticles of diameters lower than  $0.1 \mu\text{m}$  can not be removed from the fibre surface [14]. The adsorption of surfactants on phase boundaries of fibre resp. oligomer and the solution as well as the zeta potential play an important role in releasing bigger particles.

Adsorption of surfactants by polyester fabric at different temperatures is shown in Fig. 4. At  $20^\circ\text{C}$  the amount of surfactant adsorbed corresponds to the order the oligomers have been released from the surface. For natrium laurylsulfate and Reax 85A adsorption increases from  $20\text{--}60^\circ\text{C}$  and then is falling down despite the higher degree of oligomer released. There is no linear correlation between adsorption and the removal of oligomers. These results correspond well with that of Grosse and Schreiber [10].

The results obtained for Kortamol NNO showed that adsorption gradually increases with temperature. Despite differences in amount of surfactants adsorbed at two various temperatures ( $20^\circ\text{C}$  and  $90^\circ\text{C}$ , respectively) the total of oligomers on the surface was equal.

For disperse systems of particles of diameters below  $0.3 \mu\text{m}$  the DLVO theory based on the electrical double layer with respect to electrokinetic potential can be applied. The impact of treatment of polyester fabrics with water solutions of surfactants at three different temperatures is shown in Fig. 5. Measurements were performed in  $10^{-4} \text{ M}$  solution of KCl at  $25^\circ\text{C}$ . It can be seen that with increasing temperature the negative value of zeta potential increases as well. For samples treated with natrium lauryl sulfate and lignosulfonate the slope of the dependence is similar. The natrium lauryl sulfate being the most effective from the point of view of releasing oligomers provides the highest negative value of zeta potential.

The zeta potential was only slightly influenced by the temperature when treated with Kortamol NNO.

From the amount of oligomers taken up from surface of polyester fabrics with surfactants solutions and taking into consideration the results of adsorption and zeta potential measurements it can be stated that their combined effect plays a role. At lower temperatures ( $20^{\circ}\text{C}$  and  $60^{\circ}\text{C}$  respectively) adsorption has stronger effect, however at temperature of  $90^{\circ}\text{C}$  differences of zeta potential caused by the treatment prevail.

It would be interesting to study to what extent oligomers can influence the dyeing performance as standards polyester fabrics have been used to evaluate the colour fastness according to STN 80 01 08. For this purpose the colour differences between untreated PES fabric sample and that after releasing oligomers by dioxane were estimated (Tab. 3).

The final colour differences ( $\Delta E$ ) of dyed samples in terms of tristimulus colorimetry in the CIE Lab using three types of standard lights were in the range of 0.36–0.45 which suggests only slight influence of oligomers.

#### 4. CONCLUSION

The amount of surface oligomers determined in standard polyester PES fabrics was relatively high, 2.11–2.21%, the half of it being the cyclic trimer.

Treating fabrics with  $1\text{g.L}^{-1}$  water solution of anionic surfactants decreases content of oligomers in dependence on the temperature—time conditions.

The adsorption of surfactants and their influence on zeta potential play a complex role in the releasing mechanism. From the anionic surfactants studied the most effective was sodium lauryl sulfate. Sodium lig-

**Table 3** Colour deviations  $\Delta E$  CIE Lab of original polyester fabrics when compared with fabrics after the release of surface oligomers (15 Ostacet Blue E-LR)

Typ of light	$\Delta E$	$\Delta L$	$\Delta a$	$\Delta b$	$\Delta C$	$\Delta H$
D 65/10	0.36	-0.19	0.17	-0.26	0.27	0.14
A/10	0.37	-0.21	0.05	-0.29	0.28	0.11
TL84/10	0.45	-0.23	0.18	-0.34	0.36	0.13

nine sulfonate and especially the Kortamol NNO were less effective. It was found that dyeing performance of fabrics is only slightly affected by oligomers.

#### REFERENCES

- [1] Vieth, H., Seidel, D.: *Textiltechnik* 27, 1977, 209
- [2] Flath, H. J., Ahnert, D., Gliemann, M.: *Textiltechnik* 28, 1978, 61
- [3] Luttringer, J. P., Majer, H., Reinert, G.: *Melliand Textilber* 60, 1979, 160
- [4] Zeitler, H.: *Melliand Textilber* 66, 1985, 132
- [5] Grosse, I., Muller, U., Schreiber, H.: *Chemiefasern/Textilindustrie* 44/96, 1994, 562
- [6] Valk, G., Stein, G., Dugal, S.: *Das Oligomeren – Problem bei Polyesterfasern*, Forschungsbericht des Landes Nordrhein Westfalen Nr. 2526, Westdt. Verlag 1976, CTI 26/78, 1976 829–832
- [7] Needles, H. L., Berns, R. S.: *J. Appl. Polymer Sci.* 25, 1980, 1737–1744
- [8] Goossens, B., Hoffmann, G.: *Chemiefasern* 11, 1982, 806–811
- [9] Selivansky, D., Walker, W. K.: *Textile Res. J.* 60, 1990, 33–41
- [10] Grosse, I., Achreiber, H.: *Tenside Surf. Det.* 33, 1996, 252–259
- [11] Demianová, V., Košíkova, B., Hodul, P.: *Vlákná a textil* 2 1995, 152
- [12] Blažej, A., Hodul, P., Markušovská, E., Novák, L., Paulovič, M., Vyskočil, I.: *Tenzidy*, Alfa 1977, Bratislava
- [13] Kusch, P.: *Textilveredlung* 9, 1974, 597
- [14] Cutler, W. G., Davis, R. C.: *Detergency*, Marcel Dekker, Inc., New York 1972

# Vplyv tenzidov na oligoméry polyetyléntereftalátových vlákien

Hodul, P., Sroková, I., Demianová, V., Šušková, A.

Chemickotechnologická fakulta STU, Bratislava

## ÚVOD

Pri spracovaní PES vlákien, hlavne pri súkaní, snovaní alebo i pletení farebných PES priadzí, spôsobujú ďažkosti polyetyléntereftálarové oligoméry. ďažkosti sa prejavujú zhoršenou súkateľnosťou, zanášaním alebo dokonca poškodením vodičov a ihiel pletacieho stroja, a potom i poškodením spracovávaných vlákien. Vo farbiarniach vznikajú problémy pri tvorbe usadenín na dutinkách, na ochladzovaných stenách farbiacich apariátorov alebo na miestach miernejšieho prúdenia kúpeľa. Oligoméry sa tiež usadzujú na farebnej priadzi alebo plošných útvaroch. V sedemdesiatych a osiemdesiatych rokoch sa oligomérom PES vlákien venovala veľká pozornosť. Publikované práce sa zaoberali otázkami ich vzniku, zloženia, štruktúry ako aj problémami, ktoré v súvislosti s oligomérmi vznikajú pri zošľachtovaní textilií, hlavne pri farbení [1–4].

Oligoméry vznikajú počas polykondenzácie etylén-tereftalátu pri dosahovaní chemickej rovnováhy. Rovnovážny stav a množstvo vytvorených oligomérov závisí od podmienok polykondenzácie a je charakterizovaný polymolekularitou. Okrem tejto výstavbovej reakcie môžu oligoméry vznikať depolymerizáciou na koncoch reťazca alebo výmennoeliminačnými reakciami. Najskôr vznikajú lineárne oligoméry, ktoré potom cyklizujú na cyklické oligoméry.

Oligoméry nachádzajúce sa na povrchu vlákien (v množstve 0,2 až 3 % z hmotnosti vlákien) sú potom zmesou lineárnych a cyklických látok (tab.1). Najviac je zastúpený cyklický trimér (cT) [5].

Podľa toho kde vo vlákne sa oligoméry nachádzajú, rozdeľujú sa na oligoméry v povrchu vlákna a oligoméry vo vnútri vlákna tzv. vnútorné.

Na ich analytické rozlíšenie sa využíva rozpustnosť. Povrchové sa rozpúšťajú v dioxáne za studena, vnútorné sa získajú následnou extrakciou horúcim dioxánom. Rozpustnosť triméru vo vode je minoriadne nízka a pri 100 °C dosahuje 0,05 mg.L<sup>-1</sup> resp. 1,3 mg.L<sup>-1</sup> pri teplote 130 °C.

Stále viac sa pozornosť orientuje na vzájomné pôsobenie oligomérov s inými látkami, ktoré sa nachádzajú na povrchu vlákien alebo sa nanášajú na vlákna pri ich spracovaní (napr. preparačné prostriedky a tenzidy).

Valk a kol. [6] zistili, že prenášače a dispergátory vo farbiacom kúpeľi zvyšujú migráciu oligomérov. Pri sledovaní vplyvu neiónového tenzidu Triton-X 100 (10-etoxyoktylfenol) v priebehu termického opraco-

vania PES vlákien, sa množstvo oligomérov na povrchu vlákna mení nielen teplotou, ale závisí od tenzidu [7]. Pri teplotách nad 180 °C vzrástol obsah povrchových oligomérov, pričom sa zmenila ich štruktúra. Práce Goossensa [8], Selivanskeho [9] sa tiež zaobrajú interakciou oligomérov s tenzidmi v preparáciach.

Podľa Grossseho a Schreibera [10] medzi oligomérami a neiónovými tenzidmi neprebiehajú žiadne chemické reakcie. Tenzidy svojimi fyzikálnymi vlastnosťami podporujú vznik menších hexagonálnych kryštálov s narušenou štruktúrou.

Cieľom tejto práce bolo, v súvislosti s vývojom nových typov dispergátorov [11], sledovať vplyvom dinaftylmétiádisulfonanu sodného a lignínového derivátu, ako typických aniónových dispergátorov, na obsah povrchových oligomérov v štandardnej PES tkanine a porovnať ich účinok s laurylsíranom sodným.

Vplyv tenzidov na oligoméry závisí od teploty, koncentrácie a typu tenzidu. Dominujúcim javom, hlavne v prípade aniónových tenzidov, je však dispergovanie oligomérov.

Ako dispergátory disperzných farbív sa však prevažne používajú aniónové tenzidy. Komerčná forma disperzneho farbiva spravidla obsahuje obvykle 25 % farbiva a až 75 % dispergátora. Redepozícia dispergovaných oligomérov môže významne ovplyvniť ich obsah na vlákne. Pre štúdium vzájomného vplyvu oligomér-tenzid sa v tejto práci použili aniónové tenzidy, dinaftylmétiánsulfonan sodný (Kortamol NNO), lignínový tenzid Reax 85A ako typické dispergátory a tenzid na báze alkylsíranov (laurylsíran sodný) ako typický detergent. Sledoval sa ich vplyv na obsah povrchových oligomérov zo štandardných PES tkanín po opracovaní pri troch teplotných režimoch a pri koncentrácií tenzidov 1gL<sup>-1</sup>.

V tabuľke 2. sú uvedené výsledky troch paralelných stanovení. Obsah povrchových oligomérov silne závisí od histórie vzorky. Stanovené hodnoty sú na úrovni údajov, ktoré publikoval Gross [10]. Zastúpenie cyklického triméru je však nižšie a blíži sa hodnotám, ktoré stanovil Kusch [13].

Pre opracovanie tkanín roztokmi tenzidov sa zvolil časovo-teplotný režim, ktorý je z hľadiska znížovania obsahu povrchových oligomérov v PES tkaninách zaujímavý aj pre technológiu HT farbenie.

Závislosť množstva vyextrahovaných nízkomolekulových látok v dioxáne za studena z PES tkanín od typu tenzidu a teploty opracovania je znázornený na obr. 1.

Opracovanie roztokmi aniónových tenzidov je sprevádzané poklesom obsahu povrchových oligomérov, bez výraznejšej závislosti od teploty s výnimkou Kortamolu NNO. No pri teplote 20 °C sa obsah zníži o 60 resp. 80 %. Najúčinnejšie sa oligoméry odstránili v roztoku typického detergentu – laurylsíranu sodného. V prípade dinaftylmietán-disulfonanu sodného sa pri teplote 60 °C stanoví najnižší úbytok čo pravdepodobne súvisí s redepozíciou oligomérov.

Na obr. 2 a 3 sú pre ilustráciu uvedené elektromikroskopické fotografie PES vláken vypreparovaných zo štandardnej tkaniny pred a po extrakcii dioxánom za studena.

Na vláknach z neopracovanej štandardnej PES tkaniny sú čiastočky oligomérov nepravidelne uložené na povrchu vlákna alebo sa niektoré tiež javia ako by vystupovali z vlákna, dosahujú veľkosť 0,5–2 µm, až 1,5 x 4,5 µm.

Na obr. 3. sú znázornené vlákna po extrakcii dioxánom za studena. Na vláknach sa objavujú vo veľmi malom množstve čiastočky s veľkosťou 0,1 µm.

Na povrchu vláken po opracovaní laurylsíranom sodným a lignínovým tenzidom Reax 85A pri teplote 90 °C oligomérom sa pozorovali prevažne častice o veľkosti 0,9–1,5 µm.

Vlákna opracované Kortamolom NNO pri teplote 90 °C sa vyznačovali prevahou častíc s veľkosťou len 0,2–0,4 µm.

Vysoký stupeň disperzity v prípade Kortamolu NNO vytvára predpoklady pre redepozíciu malých kryštáľov oligomérov.

Ak sa dispergovanie oligomérov poníma v zmysle detergenčného procesu podľa modelu pigment/vlátko, potom je prvoradým faktorom veľkosť častíc na povrchu vláken sa nachádzajúcich oligomérov. Častice s veľkosťou pod 0,1 µm sa prakticky z povrchu neodstránia [14].

V prípadoch väčších častíc je pre ich uvolnenie do kúpeľa, dispergovanie a redepozíciu významná adsorpcia tenzidov na povrch vlákna a oligomérov ako aj zeta-potenciál.

Na obr. 4. sú uvedené výsledky stanovenia adsorbovaného množstva tenzidov od teploty. Pri teplote 20 °C zodpovedá adsorbované množstvo poradiu v účinnosti odstránenia povrchových oligomérov. Adsorpcia vzrástá v teplotnom rozmedzí 20–60 °C.

V rozmedzí 60–90 °C adsorpcia laurylsíranu sodného i Reaxu 85A klesá i napriek vysokému stupňu odstránenia oligomérov. Adsorbovanie množstva nekoreluje sa stupňom uvolnenia oligomérov. K podobnému záveru dospeli i Gross a Schreiber [10].

V prípade vysokoúčinného dispergátora adsorpcia rastie až do teploty 90 °C a napriek veľkému rozdielu v adsorbovanom množstve tenzidu je pri 20 a 90 °C úbytok povrchových oligomérov prakticky rovnaký.

Pre stabilitu disperzie oligomérov s časticami pod 0,3 µm má v zmysle DLVO teórie význam elektrokinetický potenciál. Na obr. 5. je znázornená odozva opracovania PES vláken roztokmi tenzidov pri troch teplotných režimoch.

Zeta-potenciál sa meral pri teplote 25 °C v  $10^{-4}$  M roztoku KCl.

So stúpajúcou teplotou spracovania zeta-potenciál rastie vo všetkých prípadoch.

Najvýraznejšie zvýšenie zeta-potenciálu sa pozorovalo v prípade laurylsíranu sodného, ktorý bol z hľadiska odstránenia povrchových oligomérov najúčinnejší.

Kortamol NNO vykazoval najmenej strmú závislosť vplyvu teplotného opracovania na zeta-potenciál.

Výsledky zo stanovenia adsorbovaného množstva tenzidu a vplyv teplotného režimu na zeta-potenciál naznačuje ich komplexný vplyv na uvolnenie povrchových oligomérov a ich stabilizáciu v disperzii. Pri nižších teplotách (20 a 60 °C) sa uplatňuje adsorpcia, naproti tomu pri teplote 90 °C skôr elektrokinetický potenciál.

Štandardná PES tkanina podľa STN 80 0108 je určená na skúšanie stálofarebnosti. Vzhľadom na relatívne vysoký obsah povrchových oligomérov, bolo zaujímavé sledovať ich vplyv na kvalitu vyfarbenia. Hodnotili sa rozdiely vyfarbenie medzi pôvodnou PES tkaninou a tkaninou, z ktorej sa pred vysokotepelným farbením, odstránili povrchové oligoméry extrakciou dioxánom (tab. 3).

Celková farebná odchýlka (DE) pre PES tkaninu po odstránení povrchových oligomérov má pri troch typoch osvetlenia hodnotu v rozmedzí od 0,28 po 0,30 vzhľadom k pôvodnému PES ako štandardu. Pre vzorku PES tkaniny opracovanú Reaxom 85A bola nameraná hodnota celkovej farebnej odchýlky v intervale od 0,36 po 0,45. Hodnoty farebných odchýliek sú nízke, a teda povrchové oligoméry ovplyvňujú kvalitu vyfarbenia iba v malej miere.

# UTILIZATION OF LASER TECHNIQUE IN EVALUATING POLYMER MATERIALS STRUCTURE

Murárová A., Marcinčin A., Jambrich M.

*Department of Fibres and Textile, Faculty of Chemical Technology, Slovak University of Technology,  
Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovakia*

An evaluation of the morphological structure of polymer materials performed by the small-angle laser-light scattering (SALS) method forms the subject of this paper. The shape and size of the light scattering corresponds with the shape and size of morphological formations in the polymer. The structure depends on a variety of influences. In our paper the SALS method is used to evaluate the influence of some rheological conditions on the morphological structure of non-oriented PET fibres during the fibre formation as well as the influence of nucleation agents on the morphological structure of PP foils.

## INTRODUCTION

An application of the laser technique in the polymer chemistry is discussed in the technical literature in connection with the structural evaluation only sporadically. From the period of sixties are known the works by Samuels and Stein, and later on those by Ajvazian, in which the theories about relationships between the polymer materials structure and the laser-light scattering are discussed [1, 2, 3].

In the next step, the laser method is applied to evaluate the morphological polymer materials structure which undergoes some changes due to the effect of various additives, modifiers or blend polymers [4, 5, 6]. There exists a number of effects exerted on the change in the morphological polymer materials structure and also a variety of methods for its evaluation.

The morphological structure at a certain qualitative and quantitative level expresses a particular degree of the preparation of polymer materials.

During the fibre formation – spinning, the non-isothermal crystallization proceeds at a very short time interval when nucleation centres are generated together with enhancing their number and growth and then embedded into the major morphological formations. The latter undergo deformation throughout the whole spinning process. Non-oriented fibres contain the structural configurations of crystallites in the amorphous phase, i.e. spherulites. Spherulites are three-dimensional and attain the character of the isotropic formation in the isotropic polymer [7]. Due to the effect of higher deformation forces acting along the spinning path the spherulites are deformed in the longitudinal direction. Such a structural configuration is lamellar. Morphological formations – lamellae are two-dimensional and oriented vertically to the fibre axis. The fibre with a lamellar structure is oriented partially and from the aspect of its physico-mechanical properties it does not correspond yet to the requirements

for the finished fibre. The finished fibre has a fibrillar structure with the one-dimensional and one-directional orientation of morphological formations – fibrils.

In the research carried out into the morphological structure of fibres the laser method is used. The principle consists in that the laser light with its characteristic optical properties being observed at the incidence onto the morphological formation is scattered. By analyzing the light scattering it is possible to obtain on the basis of the known relations [7] the qualitative and quantitative parameters of the morphological structure of polymers, to discover the reason of its formation and to find out the further monitoring of procedures.

## EXPERIMENTAL

### Conditions for the preparation of fibres and foils

In the first stage of our work the laser method was applied to evaluate the morphological structure of PET fibres prepared under various rheological conditions. For the fibres preparation was used a semi-dull polymer  $s[\eta] = 70.2 \text{ ml.g}^{-1}$  containing 0.5 % wt. of  $\text{TiO}_2$ . As a spinning preparation was used puropul containing 20 % wt. of the efficient component. The polymer temperature in an extruder was 290 °C. The rate of cooling of air in the blasting shaft was 0.12 m.s<sup>-1</sup>. In accordance with the earlier mentioned conditions fibres with the fineness of 84 dtex f 24, 84 dtex f 36 and 84 dtex f 48 were prepared at the rate of winding  $V_n = 2\ 500, 3\ 000$  and  $3\ 500 \text{ m.min}^{-1}$ , respectively.

In the next stage of our work the laser method was employed to assess the morphological structure of the PP foils with different nucleation agents based on the derivatives of sorbitol representing the 0.5 % wt. content in the polymer mass. The applied polymer was TATREN FF 520; the foils were 20–25 µm thick.

The laser method was utilized to evaluate also the

morphological structure of the model Daplen-type PP foils with a nucleation agent in the concentration order of 0.05, 0.2 and 0.5 % wt. The foils thickness was 120  $\mu\text{m}$ .

### Testing methods

As a direct and principle method in evaluating the morphology the laser SALS method was used. As a source of light the semiconductor diode LDD 3.3 (supplied by the firm Kapa Optic, Ltd., Bratislava) with the maximum optical performance of 25 mW and  $\lambda = 690 \text{ nm}$  was chosen. The polarized laser beam was focused on the test sample and through an analyzer on the focusing screen. The scattering of light was displayed on the focusing screen in a typical shape and size of the sample tested. The spherulite's radius dimension  $R, \mu\text{m}$  was calculated according to the equation:

$$R = (c\lambda)/(n\pi\sin\theta)$$

where  $c$  – constant characterizing the spherulite shape,  $\lambda$  – wavelength of the applied light,  $n$  – coefficient of refraction,  $\theta$  – maximum angle of scattering.

The subsidiary and complementary methods used to evaluate the polymer materials structure were: the method for measuring the optical double refraction in the polarized light of the microscope using the Bereckov compensator –  $\Delta n$  and measurement of the relative transparency on the Specol –  $\nu, \%$ .

### RESULTS AND DISCUSSION

The morphological structure of PET fibres and PP

foils was evaluated by the small-angle light-scattering (SALS) method in the crossed position of  $H_V$  polarizers. The photographs in Figs. 1–5 illustrate the laser-light scatterings on the morphological formations in fibres and foils. Figs. 1–3 show the  $H_V$  laser-light scatterings on the PET fibres 84 dtex at various winding rates during the spinning and at different unit finenesses. The shape of light scatterings corresponds with the shape of morphological configurations as follows: the  $H_V$  scattering with expressive extra-central reflections (doublefoil) complies with the developed lamellae in fibres. Such lamellae occur in the pre-oriented PET fibres prepared at  $V_n = 2500 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ . When the cooling in the blasting shaft (thicker fibres) is slower and the axial fibre tension is lower, lamellae show to be the most developed (Fig. 1a). The average orientation expressed by a double refraction  $\Delta n$  is the lowest. If the rate of winding and axial tension is increased, lamellae are deformed also in the direction of the faster cooling (finer fibres). On the photorecords the extra-central reflection traces become gradually weaker, and they even disappear, which is in accord with deformed, slightly developed lamellae. In Figs. 1c, 2c and 3b, c no extra-central reflections are visible. This points to the fact that the morphological structure of PET fibres at the indicated stages of their preparation is lamellar. On the basis of the ascertained morphological structures of the pre-oriented fibres the other conditions of finalizing the fibres are suggested.

In Fig. 4, the laser-light scatterings on the morphological structures and on the PP foils are illustrated. The shape of these scatterings corresponds to the spherulites geometry. In Fig. 4a, the  $H_V$  scattering has four pronounced reflections (quatrefoil) and is caused

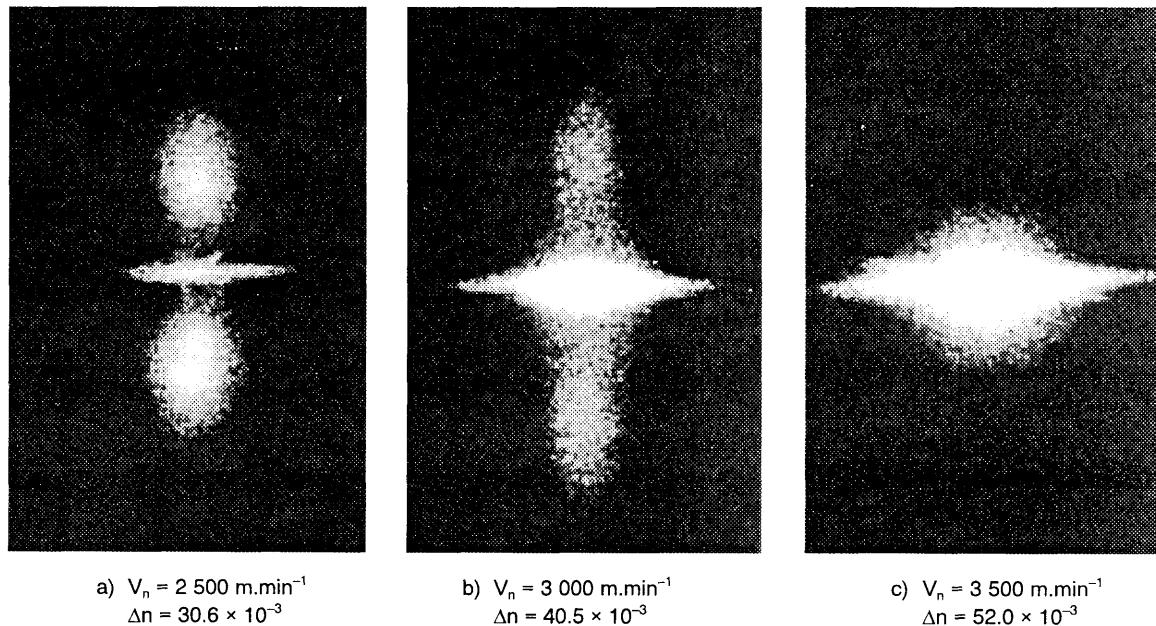


Fig. 1 Record of laser light-scattering on the morphological formations of PET fibres 84 dtex f 24

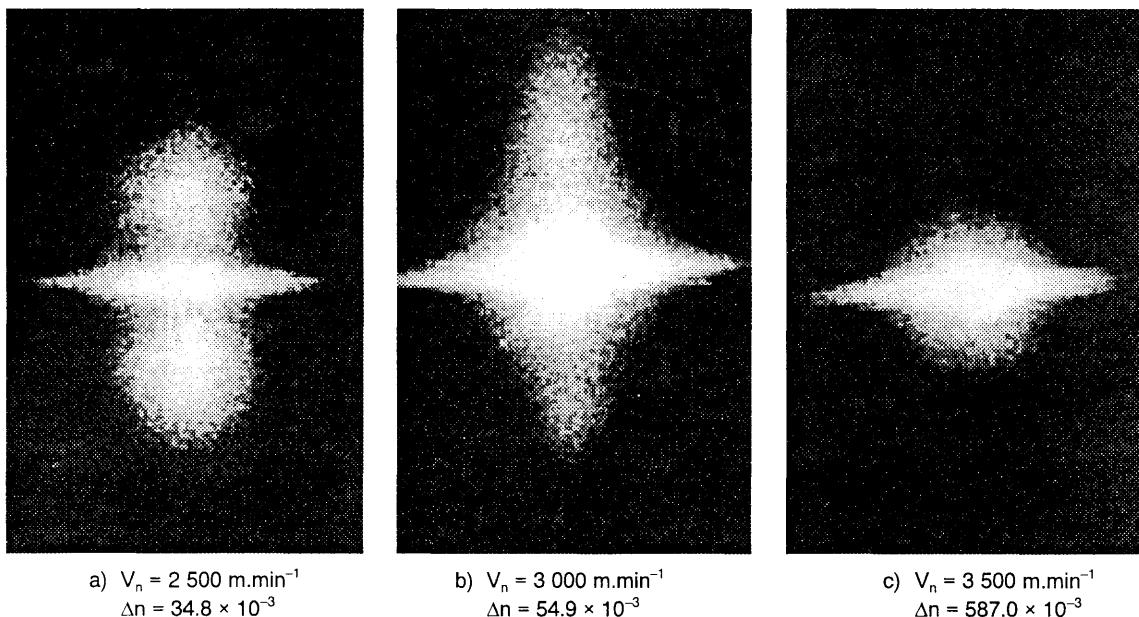


Fig. 2 Record of laser-light scattering on the morphological formations of PET fibres 84 dtex f 36

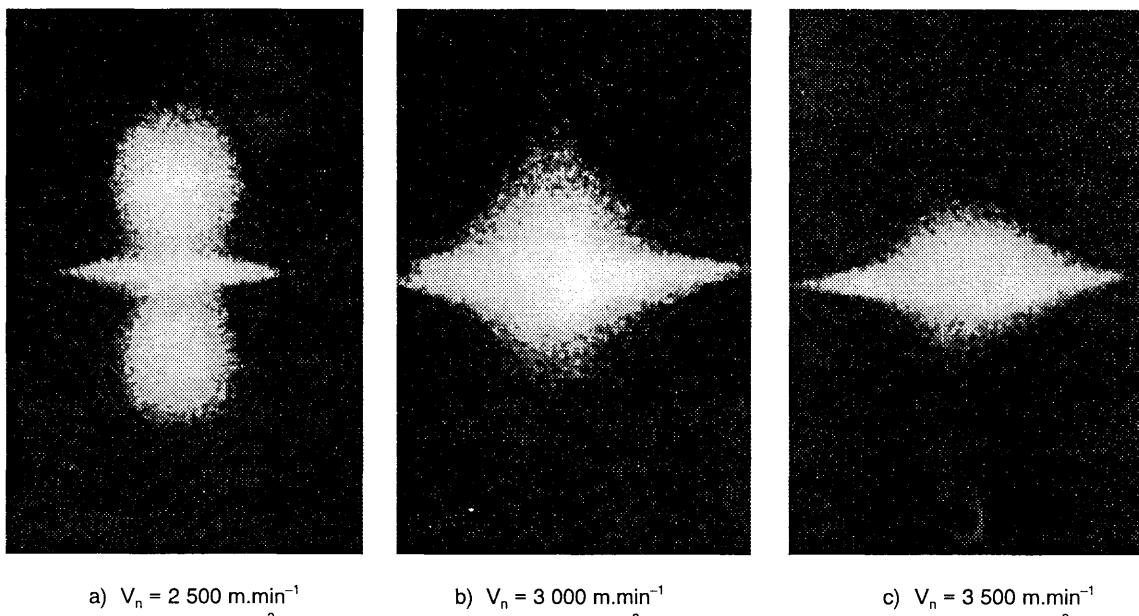
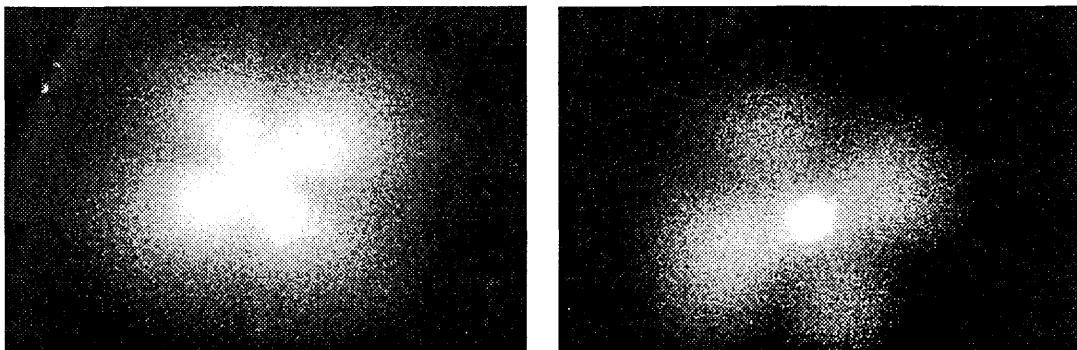


Fig. 3 Record of laser-light scattering on the morphological formations of PET fibres 84 dtex f 48

by the action of developed spherulites in the PP foil without any nucleation agent. Fig. 4b indicates the  $H_v$  scattering with four less sharp reflections, which suggests the presence of spherulites. Because these spherulites are smaller, they provoke the generation of the nucleation agent in the polymer mass. In Fig. 4c, no scattering is demonstrated, which corresponds to the morphological structure without any spherulites. The nucleation agent in the polymer has a remarkable nucleation effect.

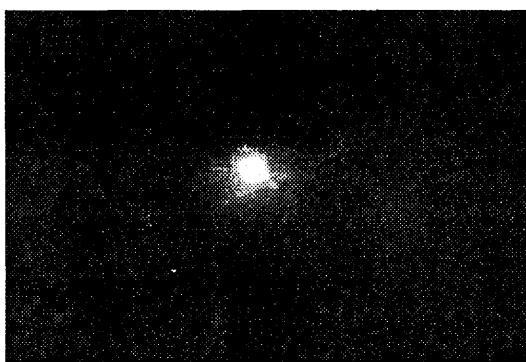
Fig. 5 demonstrates the  $H_v$  scatterings of the model

PP foils containing the other nucleation agent in the concentration order of 0, 0.05, 0.2 and 0.5 % wt. The scatterings indicate that the small spherulites, the growth of which is induced by the nucleation agent in the concentration order of 0.05 and 0.2%, are present in the polymer. Both the presence of spherulites and their size correspond to the foil transparency. Larger spherulites produce the more optical medium. In order to increase the transparency, the nucleation agents with a clarification effect are added to the polymer.



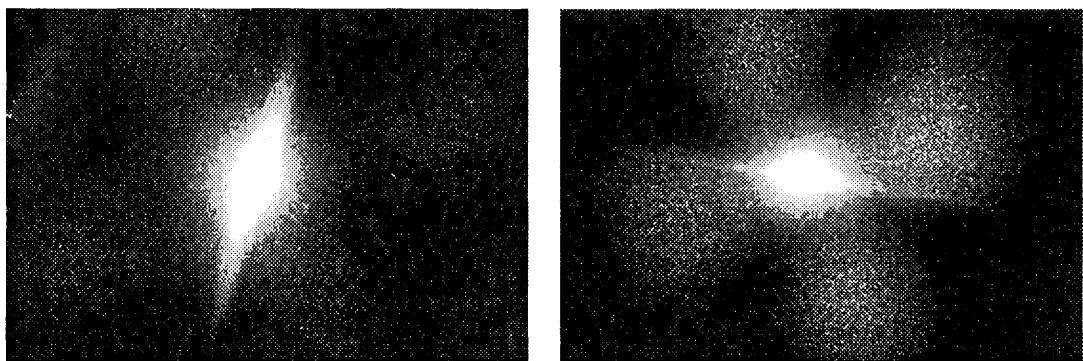
- a) PP – pure polymer      b) PP – with the nucleation agent I  
 $R = 3.5 \mu\text{m}$ ,  $\nu = 67 \%$        $R = 5.2 \mu\text{m}$ ,  $\nu = 60 \%$   
 c) PP – with the nucleation agent II  
 $R = \text{unmeasurable}$ ,  $\nu = 81 \%$

**Fig. 4** Record of laser-light scattering on the morphological formations of PP foils without and with the nucleation agent I and II



## CONCLUSION

An application of the laser method in evaluating the morphological structure of polymer materials – fibres and foils – is important for the research carried out



- a) PP – pure polymer      b) PP, 0.05 % nucleation agent  
 $R = 1.2 \mu\text{m}$ ,  $\nu = 79 \%$        $R = 1.9 \mu\text{m}$ ,  $\nu = 65 \%$   
 c) PP, 0.2 % nucleation agent      d) PP, 0.5 % nucleation agent  
 $R = 1.5 \mu\text{m}$ ,  $\nu = 77 \%$        $R = 0.9 \mu\text{m}$ ,  $\nu = 83 \%$

**Fig. 5** Record of laser-light scattering on the morphological formations of model PP foils with different concentration of the nucleation agent of type III

into the new procedures of their preparation. As is indicated in this work, the SALS method allows one to register some structural changes proceeding under the influence of rheological conditions or due to the nucleation agents effect.

## LITERATURE

- [1] Stein, R.S., Erhardt, P., Van Aartsen, J.J., Clough, S., Rhodes, M.: *J. Polym. Sci., C* 13, 1966, p. 1
- [2] Samuels, R.J.: *J. Polym. Sci., C* 13, 1966, p. 37
- [3] Ajvazijan, Ch.G., Baranov, V.G., Byčkovskij, N.I.: Lecture at the microsymposium, Kalinin 1977
- [4] Kudláček, L., Kaplanová, M., Hepner, M.: *Acta Polymerica*, 32, 11, 1981, p. 681
- [5] Ďurčová, O., Pikler, A., Capuliak, J.: *Chemické vlákna*, 33, 1983, p.119
- [6] Gróf, I.: Ph.D. Thesis (in Slovak), Bratislava 1987
- [7] Jambrich, M., Pikler, A., Diačík, I.: *Physics of Fibres* (in Slovak), Alfa, Bratislava 1987, p. 161

# Využitie laserovej techniky pri hodnotení štruktúry polymerných materiálov

Murárová A., Marcinčin A., Jambrich M.

Katedra vlákien a textilu, CHTF STU Bratislava,  
Radlinského 9, 812 37 Bratislava, Slovenská republika

Použitie laserovej techniky v polymernej chémii v oblasti hodnotenia štruktúry sa objavuje v odbornej literatúre sporadicky. Známe sú práce zo 60. rokov od Samuelsa a Steina a neskôršie Ajvazijana, v ktorých sa rozvíjajú teórie o vzťahoch medzi štruktúrou polymerných materiálov a rozptylom laserovho svetla [1, 2, 3].

V ďalšom období sa aplikuje laserová metóda na hodnotenie štruktúry vlákien, ktorá sa menila vplyvom rôznych aditív [4, 5, 6]. Výpočet vplyvov na zmenu morfologickej štruktúry polymerných materiálov je veľký, tiež metódy na jej hodnotenie sú početné.

Pre hodnotenie morfologickej štruktúry polymerných materiálov sa využíva v našej práci laserová technika,

zdroj laserovho svetla. Laserové svetlo sa rozptyluje pod malými uhlami na morfologických štruktúrnych útvaroch vo vláknach alebo fóliach. Táto metóda sa v odbornej praxi nazýva SALS. Intenzita a tvar rozptylu laserovho svetla korešponduje s veľkosťou a tvárom morfologických útvarov.

Metóda SALS umožňuje zachytiť štrukturálne zmeny, ktoré nastali vplyvom reologických podmienok pri príprave PET vlákien, alebo vplyvom nukleujúcich činidiel v PP fóliach, ako je názorne dokumentované v práci, obr. 1–5.

*Ďakujeme na tomto mieste Ing. Ol'ge Ďurčovej z VÚCHV a.s. Svit za technickú spoluprácu.*

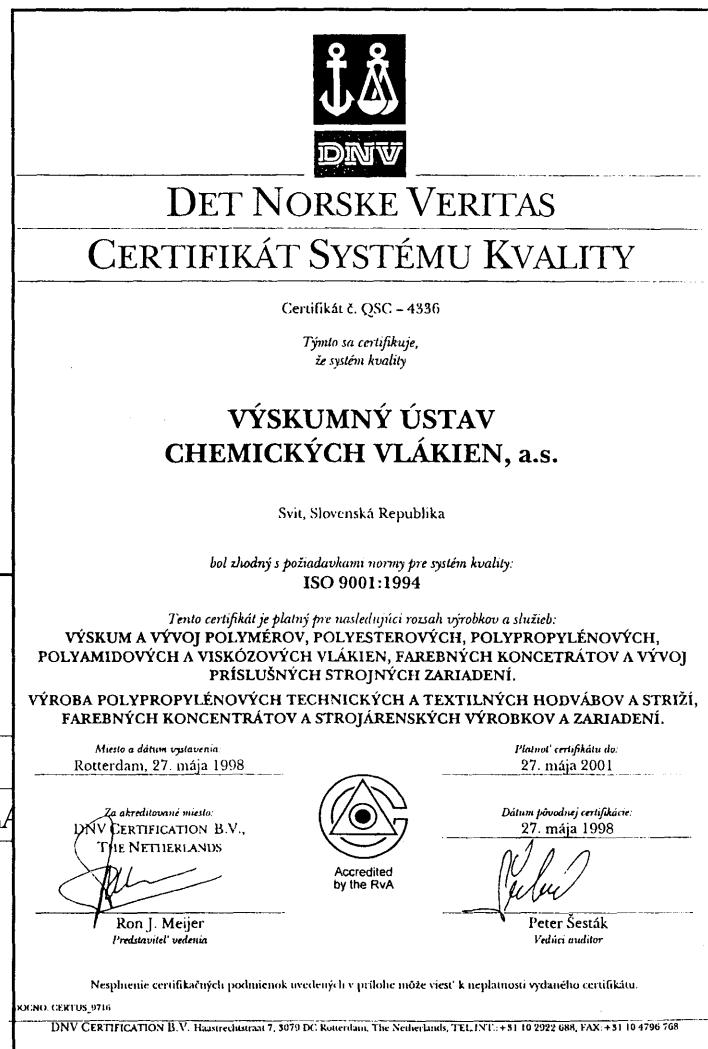
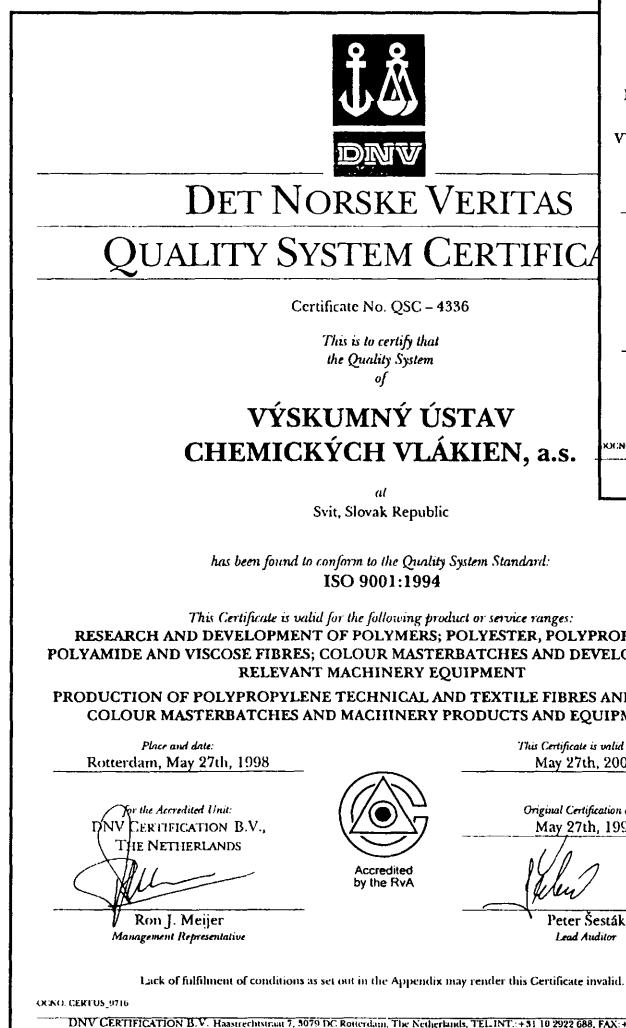
# Z VEDECKOVÝSKUMNÝCH A VÝVOJOVÝCH PRACOVÍSK

## VÝRAZNÝ ÚSPECH VÝSKUMU POD TATRAMI

Viac ako dvojročné úsilie pracovníkov akciovéj spoločnosti VÚCHV vo Svitie získalo Certifikát na systém riadenia kvality bolo v júli t.r. korunované úspechom. Po úspešnom audite, ktorý vykonala nórská firma Det Norske Veritas v máji t.r. tento Certifikát do rúk predsedu Predstavenstva a generálneho riaditeľa VÚCHV, a.s. pána RNDr. Dušana Budzáka dňa 9. júla 1998 odovzdal riaditeľ útvaru firmy pre strednú Európu pán Dr. Ing. Marek Tomin.

Pri odovzdávaní Certifikátu pán Tomin zdôraznil, že firma Det Norske Veritas počas svojho pôsobenia vykonała audit a odovzdala Certifikát na systém kvality už viac ako 15 000 organizáciám, ale po prvý raz takýto certifikát odovzdáva výskumnej organizácii ako celku.

Slávostný akt odovzdania Certifikátu sa uskutočnil v rázovitej prostredí hotela Lopušná dolina pri Svitie za prítomnosti vedúcich predstaviteľov okresného mesta Poprad a mesta Svit, ďalej za prítomnosti predstaviteľov MH SR, a.s. Chémia a vedúcich predstaviteľov spolu-



pracujúcich organizácií MH SR a bankového sektoru. Prítomní boli pracovníci a.s. VÚCHV, ktorí sa významne zaslúžili o úspešné vykonanie prác, potrebných pre zabezpečenie auditu v rámci systému riadenia kvality vo VÚCHV, a.s.

Udelenie Certifikátu systému kvality pre Výskumný ústav chemických vlákien, a.s., Svit, ktorý certifikuje zhodnosť systému kvality s požiadavkami normy ISO 9001:1994, je pre všetkých pracovníkov VÚCHV, a.s. odmenou za vykonanú intenzívnu prácu a dokladom o dôveryhodnosti výsledkov akciovéj spoločnosti vo vzťahu ku svojim zákazníkom v tuzemsku i v zahraničí. Disponovanie týmto certifikátom tak významne podporí snahu akciovéj spoločnosti VÚCHV o ďalšie rozšírenie klientely v oblasti svojej odbornej pôsobnosti.

-dk-

# „MODRÁ PLANÉTA“ PRE VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. ŽILINA

## ”Blue Planet“ for the VÚTCH-CHEMITEK Ltd. Žilina

Čapeková, V.

VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina, Slovenská republika

V dňoch 9.–12. 6. 1998 sa konal v areáli Výstaviska Incheba a.s. Bratislava 30. jubilejný ročník Medzinárodného chemického veľtrhu Incheba. V rámci Medzinárodného chemického veľtrhu Incheba, 5. Medzinárodnej výstavy techniky pre tvorbu a ochranu životného prostredia Ekotechnika a Medzinárodnej kozmetickej výstavy Interbeauty sa už tradične vyhlasuje súťaž o najlepšie exponáty veľtrhu a výstavy, ktoré sú ocenené medailami pod názvom „Modrá planéta“. Výrobky musia preukazovať hlavne kvalitu, pôvodnosť, vhodnosť použitých materiálov, funkčnosť a použiteľnosť, hygienickú a zdravotnú nezávadnosť a mnohé ďalšie kritériá.

VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina sa v tomto ročníku Incheba prihlásil do súťaže exponátom s názvom „Kolekcia antimikrobiálnych materiálov“.

Kolekcia antimikrobiálnych materiálov pozostávala z ekologickej antibakteriálneho a protipliesňového aditíva BIOSTAT a skupiny textilných hygienických a zdravotne nezávadných výrobkov s antimikrobiálnymi parametrami.

Generálny riaditeľ a.s. INCHEBA a súťažná porota 30. Medzinárodného chemického veľtrhu Incheba a 5. Medzinárodnej výstavy Ekotechnika udeliili firme VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina za „Anorganické antimikrobiálne aditívum BIOSTAT“ cenu MODRÁ PLANÉTA (obr. na nasledujúcej strane)

### Charakteristika oceneného výrobku

BIOSTAT je anorganické plnivo na prírodnej báze s antibakteriálnym a protipliesňovým účinkom. Jeho prítomnosť v zmesi už v malých dávkach zastavuje rast širokého spektra mikroorganizmov.

BIOSTAT je mikronizovaný prípravok na báze oxídu hlinitého dopovaného aktívou formou striebra.

BIOSTAT je netoxickej, nehorľavý, odoláva vysokým teplotám, je zdravotne nezávadný, ekologický a bezpečný.

BIOSTAT sa výborne disperguje do tavenín polymérov, do vodných disperzií, rozpúšťadlových systémov, tukových základov. Netvorí tuhé sedimenty ani v nízkoviskóznych systémoch, neuvolňuje žiadne plynné výparы.

### Použitie oceneného výrobku

BIOSTAT je určený pre úplne nové technológie v stavebnictve, kde sa vyžadujú špeciálne technológie a postupy. Zaistuje mikrobiálne čisté prostredie pre operačné sály nemocníc, výrobu liečiv, potravinárske či kuchynské prevádzky. Používa sa do stier-

kových tmelov, omietkových materiálov, náterových hmôt. Úspešne ho možno aplikovať do vzduchotechnických a filtračných systémov klimatizačných sústav.

BIOSTAT má rozsiahle použitie v priemysle náterových hmôt. Nátery uskutočnené hmotami s obsahom BIOSTATu v priemyslových objektoch i bytoch sa vyznačujú dlhodobým a spoloahlivým pôsobením proti rastu baktérií a pliesní.

BIOSTAT patrí medzi progresívne prípravky, ktoré je možné použiť pre úpravu vody.

BIOSTAT je špeciálne plnivo predurčené na výrobu syntetických vláken na báze PP, PA či PES s vynikajúcimi bakteriostatickými účinkami. Tkané či netkané textilie majú trvalý antimikróby účinok, ktorý sa neznižuje praním.

BIOSTAT je unikátné plnivo do plastických hmôt a nájdú svoje uplatnenie napríklad pri výrobe:

- tesniacich materiálov a tmelov pre potravinárske prevádzky
- lisovaných dielov pre výrobu chladničiek, nádob a iných výrobkov a dielov prichádzajúcich do styku s potravinami
- zubných kefiek
- plastových sanitárnych potrieb
- bakteriostatických polymérnych pien.

BIOSTAT je ďalej vhodný ako:

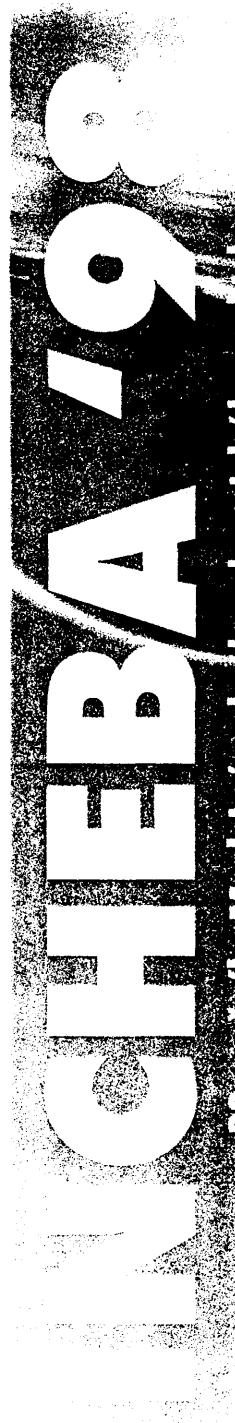
- stabilizátor tukových základov kozmetických prípravkov
- antimikrobiálna zložka telových deodorantov
- antimikrobiálne plnivo na výrobu protéz a náhrad ai.

### Ďalšie informácie k ocenenej kolekcii

Kolekcia biotextilií je technickou novinkou na slovenskom trhu textilných materiálov. Vyrobene sú z textilných surovín domácej produkcie, ekologicky nezávadných prírodných a syntetických vláken v zmesi so špeciálnymi bioaktívne upravenými vláknami vo forme priadzí a striže. Pre svoje veľmi dobré fyzikálno-mechanické parametre a bakteriostatickú účinnosť sa biotextilie (BIO plachty, BIOVYP, BIOFILTER) uplatnia hlavne v zariadeniach hromadnej spotreby. Rôzne druhy pevných a vkladacích obuvníckych stielok BIOSTEL sa uplatnia predovšetkým do pracovnej obuvi, zimnej a športovej obuvi, detskej obuvi.

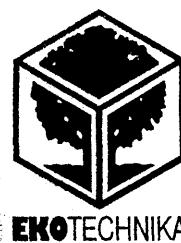
Biotextilie sú výsledkom vývoja VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina.

Spoločenský a ekonomický prínos biotextilií je hlavne v oblasti prevencie chorôb a zlepšovani pracovného a životného prostredia.



30. ročník Medzinárodného chemického veľtrhu

# MODRÁ PLANÉTA



Generálny riaditeľ a.s. INCHEBA  
a Súťažná porota  
30. jubilejného Medzinárodného  
chemického veľtrhu Incheba  
a  
5. Medzinárodnej výstavy techniky pre tvorbu  
a ochranu životného prostredia Ekotechnika  
udelili

cenu

Anorganické antimikrobiálne aditívum **BIOSTAT**

**VÚTCH-Chemitex, s.r.o., Žilina**  
**VÚTCH-Chemitex, s.r.o., Žilina**



Generálny riaditeľ a.s. INCHEBA



Predseda hodnotiteľskej komisie

**Certifikáty vydané Štátnej skúšobňou SKTC-119 za IV. štvrtok 1997 v oblasti povinnej certifikácie**  
**Certificates issued by the State Testing Centre SKTC-119 in the 4th trimester 1997 in the frame of obligatory certification**

Výrobok	Žiadateľ	Číslo certifikátu
Tkaniny zo 100% bavlny uni a potlač – hladké, počesané, s úpravou krep	TIBA a.s., Dvůr Králové n/Labem, Česká republika	P/00536/119/1/97
Tkaniny zo 100% bavlny uni a potlač – hladké, počesané, s úpravou krep	HONOR, spol. s r.o., ČADCA	P/00537/119/1/97
Univerzálny prací prášok FAMILIA	CONCORDIA I.M.C., spol. s r.o., Galanta	P/00538/119/1/97
MIMINO COLOR – prací prostriedok bezfosfátový	DUBRAVA – SLOVENSKO, spol. s r.o., Budmerice	P/00539/119/1/97
MIMINO – univerzálny prací prost. na pranie a vyváranie detskej a dojčenskej bielizne	DUBRAVA – SLOVENSKO, spol. s r.o., Budmerice	P/00540/119/1/97
Textilná podlahovina MALTA – pre výstavné účely, 100% polypropylén	SULÁK, s.r.o., Horný Bar	P/00541/119/1/97
Všívaná textilná podlahovina RIVIERA, polypropylén	SULÁK, s.r.o., Horný Bar	P/00542/119/1/97
Tkaný kusový koberec – BABILON, 100% polypropylén	SULÁK, s.r.o., Horný Bar	P/00543/119/1/97
Všívaná textilná podlahovina LIMA, 100% polypropylén	SULÁK, s.r.o., Horný Bar	P/00544/119/1/97
Tkaný kusový koberec – MARY, 100% polyakrylonitril	SULÁK, s.r.o., Horný Bar	P/00545/119/1/97
Dámska elastická osobná bielizeň, 70% polyamid/15% polyester/10–15% elastan/5% i.vlákna	Luboš MATOVIC – Mercato d' Italia, TRNAVA	P/00546/119/1/97
Dojčenské pletené výrobky, 100% bavlna – rôznofarebná, potlačená	TAJPEX, spol. s r.o., Považská Bystrica	O/00547/119/1/97
Dojčenské pletené výrobky, polyester/bavlna – rôznofarebná, potlačená	TAJPEX, spol. s r.o., Považská Bystrica	O/00548/119/1/97
Jemné dámske pančuchové nohavice, 88% polyamid/12% elastan	ANDA, spol. s r.o., Bratislava	P/00549/119/1/97
Jemné dámske pančuchové nohavice, 100% polyamid	ANDA, spol. s r.o., Bratislava	P/00550/119/1/97
Detské ponožky pletené, 96% polyakrylonitril/4% elastan	ANDA, spol. s r.o., Bratislava	P/00551/119/1/97
Pánske ponožky čierne, 80 – 90% bavlna/10 – 20% polyamid	ANDA, spol. s r.o., Bratislava	P/00552/119/1/97
Pletacia priadza zmesová, 52% bavlna/48% viskóza	PRIMONA SLOVAKIA, spol. s r.o., Dudince	P/00553/119/1/97
Pletacia priadza akrylová, 100% polyakrylonitril	PRIMONA SLOVAKIA, spol. s r.o., Dudince	P/00554/119/1/97
Pletacia priadza bavlnená, 100% bavlna	PRIMONA SLOVAKIA, spol. s r.o., Dudince	P/00555/119/1/97
Pánska, dámska a detská bielizeň, 100% bavlna – potlač	JAVACO, s.r.o., Ostrava – Zárubek	P/00556/119/1/97
Pánska, dámska a detská bielizeň, 100% bavlna – potlač	OTEX – TEXTIL Žilina a.s., Žilina	P/00557/119/1/97
Dojčenské pletené výrobky z froté úpletu, bavlna/polyester – rôznofarebná, potlačená	TAJPEX, spol. s r.o., Považská Bystrica	O/00558/119/1/97
Dojčenské výrobky z tkanín, bavlna/polyester – rôznofarebná, potlačená	TAJPEX, spol. s r.o., Považská Bystrica	O/00559/119/1/97
Vpichovaná slučková textilná podlahovina POLO, 100% polypropylén	DOMO, spol. s r.o., Bratislava	P/00560/119/1/97
Pánske a dámske pyžamy – úplet 6209 a 6106, 97% bavlna/3% polyakrylonitril; 100% bavlna	BONETEX, spol. s r.o., Teplice, Česká republika	P/00561/119/1/97
Pánske, dámske a detské tričká – úplet 6106, 100% bavlna	BONETEX, spol. s r.o., Teplice, Česká republika	P/00562/119/1/97
Pánske, dámske a detské župany – plýsový úplet 9076, 75% bavlna/25% polyamid	BONETEX, spol. s r.o., Teplice, Česká republika	P/00563/119/1/97
Dámska, pánska a detská bielizeň, pyžamy, tričká, legíny, 100% bavlnený úplet	DASHENG Slovakia, s.r.o., Bratislava	P/00564/119/1/97
Pánske a chlapčenské košeľe, 100% bavlna	Oděvní podnik, s.r.o., organizačná zložka zahran.osoby, Žilina	P/00565/119/1/97
Vrchné tričká, 100% bavlna	Oděvní podnik, s.r.o., organizačná zložka zahran.osoby, Žilina	P/00566/119/1/97
Všívaná textilná podlahovina slučková – EQUALISER, vlasová vrstva: 100% polypropylén DIAMOND,	Ing. Ján Jurík, Kežmarok	P/00567/119/1/97
Pánska košeľa džínsová, 100% bavlna	MONLE, s.r.o., Bratislava	P/00568/119/1/97
Pánske košeľe z tkaniny – rôznofarebné, 35% bavlna/65% polyester	MONLE, s.r.o., Bratislava	P/00569/119/1/97
Pánske, dámske a detské tričká z úpletu – biele, 100% bavlna	MONLE, s.r.o., Bratislava	P/00570/119/1/97
Pánske, dámske a detské ponožky – rôznofarebné, 90% bavlna/10% polyamid	MONLE, s.r.o., Bratislava	P/00571/119/1/97
Pánske, dámske a detské ponožky – rôznofarebné, 90% bavlna/10% polyamid	CHANSA, s.r.o., Bratislava	P/00572/119/1/97
Pánske pyžamy z úpletu, rôznofarebné, 100% bavlna	CHANSA, s.r.o., Bratislava	P/00573/119/1/97
Dojčenské a detské pletené výrobky, 100% bavlna – hladký úplet, rôznofarebný, potlačený	CS TRAMIT s.r.o., Havírov – Suchá, Česká republika	P/00574/119/1/97
Dojčenské a detské pletené výrobky, 100% bavlna – froté úplet, rôznofarebný	CS TRAMIT s.r.o., Havírov – Suchá, Česká republika	P/00575/119/1/97
Dámske a dievčenské blúzky, 100% polyester – rôznofarebný	Ing. Lubica Bednárová – BE & RY, Hodruša – Hámre	P/00576/119/1/97
Dámske blúzky, 100% polyester	PENĀ Ladislav, Bratislava	P/00577/119/1/97
Pánske, dámske a detské ponožky, 100% bavlna – rôznofarebná	PENĀ Ladislav, Bratislava	P/00578/119/1/97
Dámska osobná bielizeň – rôznofarebná, 83% polyamid/17% elastan	PENĀ Ladislav, Bratislava	P/00579/119/1/97

## Výrobok

## Žiadateľ

## Číslo certifikátu

Dámska osobná bielizeň – rôznofarebná, bavlna/polyamid/elastan	PENŤA Ladislav, Bratislava	P/00580/119/1/97
Prací prostriedok MINIDÓS	Ing. Jozef Kudlička – TORZO, Trstená	P/00581/119/1/97
Prací prostriedok GLOBER	Ing. Jozef Kudlička – TORZO, Trstená	P/00582/119/1/97
Univerzálny prací prostriedok GARBI	Ing. Jozef Kudlička – TORZO, Trstená	P/00583/119/1/97
Tekutý prací prostriedok GARBI na jemnú bielizeň	Ing. Jozef Kudlička – TORZO, Trstená	P/00584/119/1/97
Ponožky a podkolienky pre deti a dospelých, 70% bavlna/20% polyamid/10% elastan	TRICOTBEST SLOVENSKO, spol. s r.o., Zvolen	P/00585/119/1/97
Jemné dámske pančuchové nohavice, pančuchy, podkolienky, 85% polyamid/15% lycra – 87% polyamid/13% elastan	TRICOTBEST SLOVENSKO, spol. s r.o., Zvolen	P/00586/119/1/97
KRONSTAR – práškový prací prostriedok	KRONSTAR, spol. s r.o., Bratislava	P/00587/119/1/97
Dlážková textília JEKOR, ostatné výrobky FREKVENT	EKOTEX Slovakia, s.r.o., Liptovský Mikuláš	P/00588/119/1/97
Dlážková textília PARKET, ostatné výrobky STAR, MODE, LEE STYL a LUX EXTRA	EKOTEX Slovakia, s.r.o., Liptovský Mikuláš	P/00589/119/1/97
Úplet a detské pletené výrobky, 100% polyakrylonitril	Ing. Vojtech Czeto – DETEX, Košice	P/00590/119/1/97
Vrchné tričká a polokošeľa, 100% bavlna – rôznofarebná, potlačená	Rudolf Richter – RED STAR, Bratislava	P/00591/119/1/97
Vrchné tričká a polokošeľa, 100% bavlna – rôznofarebná, potlačená	Jana Richterová – Boutique R.R., Bratislava	P/00592/119/1/97
Pánske, dámske, chlapčenské a dievčenské ponožky, 100% bavlna (rôznofarebné a potlačené)	DEVELOPE s.r.o., Bratislava	P/00593/119/1/97
Pánska, dámska a detská osobná bielizeň, tričká, 100% bavlna	DEVELOPE s.r.o., Bratislava	P/00594/119/1/97
Pánske pyžamy z úpletu, 100% bavlna	DEVELOPE s.r.o., Bratislava	P/00595/119/1/97
Pánske, dámske, chlapčenské a dievčenské ponožky, 100% bavlna (rôznofarebné a potlačené)	Z.B.D., s.r.o., Bratislava	P/00596/119/1/97
Pánska, dámska a detská osobná bielizeň, tričká, 100% bavlna	Z.B.D., s.r.o., Bratislava	P/00597/119/1/97
Pánske pyžamy z úpletu, 100% bavlna	Z.B.D., s.r.o., Bratislava	P/00598/119/1/97
Vpichovaná dlážková textília JOGGING, 100% polyamid	M.D. KORATEX, s.r.o., Bratislava	P/00599/119/1/97
Vpichovaná dlážková textília CANYON, 100% polyamid	M.D. KORATEX, s.r.o., Bratislava	P/00600/119/1/97
Dlážková textília BABILON, SAMBA, SAMBA KIDS, 100% polypropylén	DECORA – TÓTH, s.r.o., Dunajská Streda	P/00601/119/1/97
Všívaná textilná podlahová krytina VIOLA, vlasová vrstva 100% polypropylén	DECORA – TÓTH, s.r.o., Dunajská Streda	P/00602/119/1/97
Všívaná textilná podlahová krytina GRÉTA, vlasová vrstva 100% polyamid	DECORA – TÓTH, s.r.o., Dunajská Streda	P/00603/119/1/97
Pánske a dámske tričká, polokošeľa, 100% bavlna, 95% bavlna/5% elastan, rôznofarebné, potlačené	MARINI – Marinica Ján, Bertotovce	P/00604/119/1/97
Pánske košeľe, 100% bavlna, rôznofarebné	MARINI – Marinica Ján, Bertotovce	P/00605/119/1/97
Dámske a dievčenské blúzky, 100% viskóza, rôznofarebná	MARINI – Marinic Ján, Bertotovce	P/00606/119/1/97
Záclony, obrusy, volány, polyester striž, polyester hodváb, bavlna	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00607/119/1/97
Súpravy do kočíkov, viskózový hodváb, polyamid + polyester	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00608/119/1/97
Bytové doplnky, prehozy, vankúše, prešívky, viskózový hodváb, polyesterový hodváb, bavlna, polyamid	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00609/119/1/97
Dámske blúzky – rôznofarebné, 100% polyester	SELECTA, s.r.o., Žilina	P/00610/119/1/97
Pánske košeľe, 100% bavlna – tkanina, rôznofarebná	KORDONA SLOVAKIA, s.r.o., Trenčín	P/00611/119/1/97
Pánska osobná bielizeň, 100% bavlna	KORDONA SLOVAKIA, s.r.o., Trenčín	P/00612/119/1/97
Tričká, polokošeľa, tielka, bermudy a súpravy, 100% bavlna, úplet – rôznofarebný	TIGER, s.r.o., Bratislava	P/00613/119/1/97
Bavlnená tkanina SANDY, vankúše, paplóny, súpravy, 100% bavlna – vrchný materiál, 100% polyester – výplň	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00614/119/1/97
Dámske a dievčenské blúzky, 100% viskóza – rôznofarebné, potlačené	MAKYTA, a.s., Púchov	P/00615/119/1/97
Dámske a dievčenské blúzky, župany, 100% polyester	MAKYTA, a.s., Púchov	P/00616/119/1/97
Dámska osobná bielizeň, nočné košeľe, pyžamy – z úpletu, 75% viskóza/25% polyamid	KAMA ST STYL SK, spol. s r.o., Sviná	P/00617/119/1/97
Pánska košeľa, 65 – 80% polyester/20 – 35% bavlna – tkanina	VERANO fashion, spol. s r.o., Trebišov	P/00618/119/1/97
Pánske, dámske vrchné tričká a polokošeľa – z úpletu, 45–65% polyester/35–55% bavlna	VERANO fashion, spol. s r.o., Trebišov	P/00619/119/1/97
PIQUE POLO T-shirt, POLO SHIRT, 100% bavlna – rôznofarebná	FRUIT OF THE LOOM GmbH, Hamburg, Nemecko	P/00620/119/1/97
T-SHIRT, tričká, tielka, 100% bavlna – rôznofarebná	FRUIT OF THE LOOM GmbH, Hamburg, Nemecko	P/00621/119/1/97
T-SHIRT, tričká, tielka, 94–98% bavlna/2–6% polyester – rôznofarebné, potlačené	FRUIT OF THE LOOM GmbH, Hamburg, Nemecko	P/00622/119/1/97
PIQUE POLO T-SHIRT, POLO SHIRT, 100% bavlna – rôznofarebná	KOBA v.o.s., Banská Bystrica	P/00623/119/1/97
T-SHIRT, tričká, tielka, 100% bavlna – rôznofarebná	KOBA v.o.s., Banská Bystrica	P/00624/119/1/97
T-SHIRT, tričká, tielka, 94–98% bavlna/2–6% polyester – rôznofarebné, potlačené	KOBA v.o.s., Banská Bystrica	P/00625/119/1/97

Výrobok	Žiadateľ	Číslo certifikátu
Pánska košela zn. SKYWAY, 35% bavlna/65% polyester	Jarmila Šoltésová – T + T, Svit	P/00626/119/1/97
Pánska, dámska, detská osobná bielizeň zn. GINA, 100% bavlna	Jarmila Šoltésová – T + T, Svit	P/00627/119/1/97
Pánska, dámska, chlapč. a dievč. bielizeň zn. ANDRIE, 100% bavlna; 95% bavlna/5% lycra	Jarmila Šoltésová – T + T, Svit	P/00628/119/1/97
Pánska, dámska, chlapč. a dievč. bielizeň zn. ANDRIE, 100% bavlna; 95% bavlna/5% lycra	MEGATEX Slovakia, spol. s r.o., Žilina	P/00629/119/1/97
Dámska elastická osobná bielizeň, 64–78% polyamid/8–19% bavlna/9–17% elastan	Magdaléna Vavrincíková – RBS Lingerie, Banská Bystrica	P/00630/119/1/97
Dojčenské a detské ošatenie – plyšový úplet, 100% bavlna (overaly, dupačky, súpravy)	BAMBINO, s.r.o., Brezno	O/00631/119/1/97
Pánske a dámske tričká, osobná bielizeň, polokošeľa, 90% viskóza/10% lycra	BAMBINO, s.r.o., Brezno	P/00632/119/1/97
Posteľná bielizeň – súprava, plachta, 100% bavlna	Ján Plávka – TAJANA, Lúčky	P/00633/119/1/97
Dámska elastická bielizeň, polyamid/lycra	Pavol JAMBOR – Alfa – Omega, Nové Mesto n/Váhom	P/00634/119/1/97
Dámska elastická bielizeň, polyamid/bavlna	Pavol JAMBOR – Alfa – Omega, Nové Mesto n/Váhom	P/00635/119/1/97
Dámska a pánska osobná bielizeň a tričká, 100% bavlna – rôznofarebná	Pavol JAMBOR – Alfa – Omega, Nové Mesto n/Váhom	P/00636/119/1/97
Dámska elastická bielizeň, polyamid/lycra	Pavel SLÁMA, Gajary	P/00637/119/1/97
Dámska elastická bielizeň, polyamid/bavlna	Pavel SLÁMA, Gajary	P/00638/119/1/97
Dámska a pánska osobná bielizeň a tričká, 100% bavlna – rôznofarebná	Pavel SLÁMA, Gajary	P/00639/119/1/97
Sypkovina, česaná a mykaná, rôznofarebná, 100% bavlna	Lubomír Mužila IMES, Veľké Rovné	P/00640/119/1/97
Dámska a dievčenská osobná bielizeň, 82% polyamid/18% elastan	Miroslav Fabo – DAMI, Revúca	P/00641/119/1/97
Dámska a dievčenská osobná bielizeň, 100% bavlna, rôznofarebná, potlačená	Miroslav Fabo – DAMI, Revúca	P/00642/119/1/97
Dojčenské a detské pletené výrobky, 100% bavlna – hladký úplet, rôznofarebný, potlačený	TESCO STORES SR a.s., Bratislava	P/00643/119/1/97
Dojčenské a detské pletené výrobky, 100% bavlna – froté úplet, rôznofarebný	TESCO STORES SR a.s., Bratislava	P/00644/119/1/97
Detské vreckovky – 100% bavlna	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00645/119/1/97
Sypkovina, česaná a mykaná, rôznofarebná, 100% bavlna	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00646/119/1/97
Detská prikrývka BENNA – potlačená, vlas 100% bavlna	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00647/119/1/97
Všívaná prikrývka LIMA – potlačená, LARISA jednofarebná, 70% polyakrylonitril/20% bavlna/10% polyester ; + metráž	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00648/119/1/97
Detské plienky st. 7235, 7235 Z, osuška TEROSA st. 6737, 100% bavlna	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00649/119/1/97
BETA povlaková véba, biela, 100% bavlna	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00650/119/1/97
FORMOSA st.6464, lôžkovina, potlač, metráž, detská posteľná súprava, bavlna/viskóza	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00651/119/1/97
Dámske blúzky, 100% viskóza	Božena Janiaková – ALEXANDRA, Partizánske	P/00652/119/1/97
Dámske blúzky, 100% polyester	Božena Janiaková – ALEXANDRA, Partizánske	P/00653/119/1/97
Dámske blúzky, 100% polyester – rôznofarebný	Janka Findová – AFIBO, Zvolen	P/00654/119/1/97
Tričká a polokošeľa, 100% bavlna – úplet	HELINISTANBUL TEXTIL, spol. s r.o., Martin	P/00655/119/1/97
Výšivky a čipky, polyamid, viskózový hodváb, bavlna, polyuretán, polyester	JOZEF KMOTORKA, Topoľčany	P/00656/119/1/97
Tyl, polyamid, viskózový hodváb, bavlna, polyester	JOZEF KMOTORKA, Topoľčany	P/00657/119/1/97
Všívaná textilná podlahová krytina BOMBAY, vlasová vrstva 50% polyamid/50% polypropylén	ŠÍMAS PLUS spol. s r.o., Holíč	P/00658/119/1/97
Všívaná textilná podlahová krytina VIOLA, vlasová vrstva 100% polypropylén	ŠÍMAS PLUS spol. s r.o., Holíč	P/00659/119/1/97
Dlážková textília, slučková FAUSZT, 100% polypropylén	ŠÍMAS PLUS spol. s r.o., Holíč	P/00660/119/1/97
Dlážková textília BABILON, SAMBA, SAMBA KIDS, 100% polypropylén	ŠÍMAS PLUS spol. s r.o., Holíč	P/00661/119/1/97
Dlážková textília – plyšový behúň PALMYRA, 100% vlna	ŠÍMAS PLUS spol. s r.o., Holíč	P/00662/119/1/97
Dlážková textília, slučková FAUSZT, 100% polypropylén	HAGA spol. s r.o., Dolné Kočkovce – Púchov	P/00663/119/1/97
Dlážková textília BABILON, SAMBA, SAMBA KIDS, 100% polypropylén	HAGA spol. s r.o., Dolné Kočkovce – Púchov	P/00664/119/1/97
Všívaná textilná podlahová krytina VIOLA, vlasová vrstva 100% polypropylén	HAGA spol. s r.o., Dolné Kočkovce – Púchov	P/00665/119/1/97
Všívaná textilná podlahová krytina BOMBAY, vlasová vrstva 50% polyamid/50% polypropylén	HAGA spol. s r.o., Dolné Kočkovce – Púchov	P/00666/119/1/97
Všívaná textilná podlahová krytina GRETA, vlasová vrstva 100% polyamid	HAGA spol. s r.o., Dolné Kočkovce – Púchov	P/00667/119/1/97
Záclony, obrusy, volány, polyester striž, polyester hodváb, bavlna	EMÍLIA DOČÁROVÁ – MITEX, Turzovka	P/00668/119/1/97
Záclony, obrusy, volány, polyester striž, polyester hodváb, bavlna	HORIZONT, spol. s r.o., Bratislava	P/00669/119/1/97
Pánske, dámske, chlapčenské a dievčenské ponožky, 100% bavlna (rôznofarebné a potlačené)	NILIU, s.r.o., Bratislava	P/00670/119/1/97
Záclony, obrusy, volány, polyester striž, polyester hodváb, bavlna	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00671/119/1/97

Výrobok	Žiadateľ	Číslo certifikátu
Výšivky a čipky, polyamid, viskózový hodváb, bavlna, polyuretán, polyester	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00672/119/1/97
Tyl, polyamid, viskózový hodváb, bavlna, polyester	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00673/119/1/97
Súpravy do kočíkov, viskózový hodváb, polyamid + polyester	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00674/119/1/97
Všívaná podlahová textília KAROLOS	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00675/119/1/97
Všívaná podlahová textília KORSIN	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00676/119/1/97
Všívaná podlahová textília PAGAN	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00677/119/1/97
Záclony, obrusy, volány, polyester striž, polyester hodváb, bavlna	LADISLAV WARGA, Trebatice	P/00678/119/1/97
Dlážková textília BABILON, SAMBA, SAMBA KIDS, 100% polypropylén	FORTE spol. s r.o., Nitra	P/00679/119/1/97
Dlážková textília – plyšový behúň PALMYRA, 100% vlna	TRICOTBEST SLOVENSKO, spol. s r.o., Zvolen	P/00680/119/1/97
Pánska a dámska osobná bielizeň, tričká a košelee, 100% bavlna – rôznofarebná	Veľkoobchod s textilom ORIN, NIMEX, s.r.o., Nitra	P/00681/119/1/97
Posteľná bielizeň, 100% bavlna, rôznofarebná, potlačená	HORIZONT, spol. s r.o., Bratislava	P/00682/119/1/97
Bytové doplnky, prehozy, vankúše, prešívky, viskózový hodváb, polyesterový hodváb, bavlna, polyamid	TEXICOM – RTZ, s.r.o., Ružomberok	P/00683/119/1/97
Postelné tkaniny – povlakoviny, 100% bavlna	TEXICOM – RTZ, s.r.o., Ružomberok	P/00684/119/1/97
Bavlnárske šatovky zo 100% bavlny	TEXICOM – RTZ, s.r.o., Ružomberok	P/00685/119/1/97
Bavlnárske šatovky zo 100% bavlny – lúhované krepky	TEXICOM – RTZ, s.r.o., Ružomberok	P/00686/119/1/97
Postelné tkaniny zo 100% bavlny – lúhované krepky	TEXICOM – RTZ, s.r.o., Ružomberok	P/00687/119/1/97
Postelné bielizeň zo 100% bavlny – súprava, plachta	TEXICOM – RTZ, s.r.o., Ružomberok	P/00688/119/1/97
Dámske blúzky – rôznofarebné, 100% polyester	František Štrbáčka, ČADCA	P/00689/119/1/97
Tkaniny zo 100% bavlny a textilné výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	FLORELLA s.r.o., Vranov nad Topľou	P/00690/119/1/97
Froté pletenina (94% bavlna/6% PES) a výrobky z nej v rôznych farebných odtieňoch	FLORELLA s.r.o., Vranov nad Topľou	P/00691/119/1/97
Detské vreckovky – 100% bavlna	FLORELLA s.r.o., Vranov nad Topľou	P/00692/119/1/97
Všívaná prikrývka LIMA – potlačená, LARISA jednofarebná, 70% polyakrylonitril/20% bavlna/10% polyester ; + metráž	FLORELLA s.r.o., Vranov nad Topľou	P/00693/119/1/97
Froté tkaniny zo 100% bavlny a výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	FLORELLA s.r.o., Vranov nad Topľou	P/00694/119/1/97
Tkaniny z 100% bavlny uni a potlač – hladké, počesané, s úpravou krep	ECQUISIT s.r.o., Vranov nad Topľou	P/00695/119/1/97
Pánska, dámska, chlapčenská a dievčenská bielizeň zn. ANDRIE, 100% bavlna; 95% bavlna/5% lycra – úplet	CM IMPORT – EXPORT, s.r.o., Bratislava	P/00696/119/1/97
BELINDA, ORION, PRUTOS, FORMOSA, DIN G4, 100% bavlna – tkaniny a postelné súpravy	Hybler textil, s.r.o., SEMILY, Česká republika	P/00697/119/1/97
Pánske košelee, 100% bavlna – rôznofarebná	Anna KADUCOVÁ, Trnava	P/00698/119/1/97
Damasková posteľná bielizeň, 100% bavlna	Jarmila DAVÍDKOVÁ – DAVÍDEK, Trutnov	P/00699/119/1/97
Pánske trenírky z tkaniny, 100% bavlna	Renáta Hromníková – REIK, Dubnica n/Váhom	P/00700/119/1/97
Ponožky 15–35% vlna/25–45% polyester/30–50% akryl	LONKA Pribor, a.s., PŘÍBOR, Česká republika	P/00701/119/1/97
Ponožky 100% bavlna	LONKA Pribor, a.s., PŘÍBOR, Česká republika	P/00702/119/1/97
Ponožky 50–70% bavlna/50–30% polyamid	LONKA Pribor, a.s., PŘÍBOR, Česká republika	P/00703/119/1/97
Ponožky 70–90% bavlna/30–10% polyamid	LONKA Pribor, a.s., PŘÍBOR, Česká republika	P/00704/119/1/97
BELINDA, ORION, PRUTOS, FORMOSA, DIN G4, 100% bavlna – tkaniny a postelné súpravy	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00705/119/1/97
Froté tkaniny zo 100% bavlny a výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00706/119/1/97
Froté pletenina (94% bavlna/6% PES) a výrobky z nej v rôznych farebných odtieňoch	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00707/119/1/97
Tkaniny zo 100% bavlny a textilné výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	PRAKTIK, s.r.o., Trnava	P/00708/119/1/97
Pánske, dámske tričká a polokošelee, 100% bavlna – rôznofarebná, potlačená	ATTILA MOLNÁR – Rimavská Sobota	P/00709/119/1/97
Pánske košelee z tkaniny, 100% bavlna – rôznofarebná, potlačená	ATTILA MOLNÁR – Rimavská Sobota	P/00710/119/1/97
Vpichovaná textilná podlahovina – BLUES, 100% polypropylén	KARPET HOLLAND, spol. s r.o., Veľký Šariš	P/00711/119/1/97
Všívaná textilná podlahovina – CONTOURE, 100% polyamid	KARPET HOLLAND, spol. s r.o., Veľký Šariš	P/00712/119/1/97
BELINDA, ORION, PRUTOS, FORMOSA, DIN G4, 100% bavlna – tkaniny a postelné súpravy	QUELLE, spol. s r.o., Bratislava	P/00713/119/1/97
Pánske košelee, 100% bavlna – rôznofarebná	CBA, s.r.o., Bratislava	P/00714/119/1/97
Ponožky, 80% bavlna/20% polyamid	OTO – Ing. Vladimír Kozák, Praha	P/00715/119/1/97
Froté pletenina (94% bavlna/6% PES) a výrobky z nej v rôznych farebných odtieňoch	DARINA SZABOVÁ – DARTEX, Bratislava	P/00716/119/1/97

Výrobok	Žiadateľ	Číslo certifikátu
Froté tkaniny zo 100% bavlny a výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	DARINA SZABOVÁ – DARTEX, Bratislava	P/00717/119/1/97
Tkaniny zo 100% bavlny a textilné výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	DARINA SZABOVÁ – DARTEX, Bratislava	P/00718/119/1/97
Damasková posteľná bielizeň, 100% bavlna	TESCO STORES SR, a.s., Bratislava	P/00719/119/1/97
Prikrývka ARABELA – žakárová, CARMINKA – listová, 100% viskóza	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00720/119/1/97
Vlasová tkanina, bavlna/polyester	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00721/119/1/97
Detská prikrývka ALKA, ADIA, vlasová vrstva 100% polyakrylonitril	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00722/119/1/97
Pánska, chlapčenská, dámska, dievčenská bielizeň a tričká, bavlna/polyamid	ANTON ADAMUS – AMAZONKA, Žilina	P/00723/119/1/97
Pánska, chlapčenská, dámska, dievčenská bielizeň a tričká, 100% bavlna	ANTON ADAMUS – AMAZONKA, Žilina	P/00724/119/1/97
Sypkovina, česaná a mykaná, rôznofarebná, 100% bavlna	ANNA VIŠNEVSKÁ, Prešov	P/00725/119/1/97
Tkaniny zo 100% bavlny a textilné výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	ALL PRODUCT TRADING spol. s r.o., Bratislava	P/00726/119/1/97
Dlážková textília BIBILON, SAMBA, SAMBA KIDS, 100% polypropylén	FORWARD PROFIT, s.r.o., Považská Bystrica	P/00727/119/1/97
Dlážková textília – plyšový behúň P A L M Y R A materiál : 100% vlna	FORWARD PROFIT, s.r.o., Považská Bystrica	P/00728/119/1/97
Košeľa pánska, 65% polyester/35% bavlna	Dr. Anna HOMZOVÁ, Prešov	P/00729/119/1/97
Dámska blúzka, 98% bavlna/2% polyester – tkanina, rôznofarebná	HASSO SLOVENSKO, spol. s r.o., Košice	P/00730/119/1/97
KESCHAN – kusové koberce a behúne, 100% polyamid	INTEX a.s., Liberec, Česká republika	P/00731/119/1/97
BAHAMIR – kusové koberce, 40% vlna/60% akryl	INTEX a.s., Liberec, Česká republika	P/00732/119/1/97
Dámske, pánske a detské tričká a T – tričká, 100% bavlna – rôznofarebná, potlač	Paed. Dr. Mária Střelcová – Lima boutique, Križovany	P/00733/119/1/97
HANKA – mydlový prací prášok	SETUZA Bratislava, spol. s r.o., Trnava	P/00734/119/1/97
KASAK, TÄBRIS, KASHMIR, EKBATAN – dvojplyšový koberec – 100% vlnená priadza vo vlase	DOWO T s.r.o., Náměšť n/Oslavou, Česká republika	P/00735/119/1/97
MESCHED, MAHAL – dvojplyšový koberec – 100% polypropylénová priadza vo vlase	DOWO T s.r.o., Náměšť n/Oslavou, Česká republika	P/00736/119/1/97
KARUS – dvojplyšový koberec – 100% akrylová priadza vo vlase	DOWO T s.r.o., Náměšť n/Oslavou, Česká republika	P/00737/119/1/97
KARUS – dvojplyšový koberec – 100% akrylová priadza vo vlase	LADISLAV TÓTH – DECORA, Dunajská Streda	P/00738/119/1/97
MESCHED, MAHAL – dvojplyšový koberec – 100% polypropylénová priadza vo vlase	LADISLAV TÓTH – DECORA, Dunajská Streda	P/00739/119/1/97
KASAK, TÄBRIS, KASHMIR, EKBATAN – dvojplyšový koberec – 100% vlnená priadza vo vlase	LADISLAV TÓTH – DECORA, Dunajská Streda	P/00740/119/1/97
Sypkovina, česaná a mykaná, rôznofarebná, 100% bavlna	LADISLAV TÓTH – DECORA, Dunajská Streda	P/00741/119/1/97
Dlážková textília JEKOR, ostatné výrobky FREKVENT	LADISLAV TÓTH – DECORA, Dunajská Streda	P/00742/119/1/97
Pánske košele, 100% bavlna – rôznofarebná	Božena Nosková BONO, Trnava	P/00743/119/1/97
BAHAMIR – kusové koberce, 40% vlna/60% akryl	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00744/119/1/97
KESCHAN – kusové koberce a behúne, 100% polyamid	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00745/119/1/97
KARUS – dvojplyšový koberec – 100% akrylová priadza vo vlase	FORWARD PROFIT s.r.o., Považská Bystrica	P/00746/119/1/97
KASAK, TÄBRIS, KASHMIR, EKBATAN – dvojplyšový koberec – 100% vlnená priadza vo vlase	FORWARD PROFIT s.r.o., Považská Bystrica	P/00747/119/1/97
MESCHED, MAHAL – dvojplyšový koberec – 100% polypropylénová priadza vo vlase	FORWARD PROFIT s.r.o., Považská Bystrica	P/00748/119/1/97
Jednoličny úplet uni 8795 – 100% bavlna, pánske, dámske, chlapč. a dievčenské ošatenie	TESCO STORES SR a.s., Bratislava	P/00749/119/1/97
Jemnorebrový úplet 1/1 uni 8705 – 100% bavlna, pánske, dámske, chlapč. a dievč. ošatenie	TESCO STORES SR a.s., Bratislava	P/00750/119/1/97
Jednoličny úplet uni 8750 – 100% bavlna, pánske, dámske, chlapč. a dievčenské ošatenie	TESCO STORES SR a.s., Bratislava	P/00751/119/1/97
Detské výrobky – košielky, zavinovačky, kočíkové súpravy, 100% bavlna BETA – biela	TESCO STORES SR a.s., Bratislava	P/00752/119/1/97
Detské a dojčenské výrobky z potlačeného úpletu,	TESCO STORES SR a.s., Bratislava	P/00753/119/1/97
100% bavlna, 67% bavlna/33% viskóza, 85% bavlna/15% polyamid		
Detské výrobky – vložky do zavinovačiek a kočíkových súprav,		
100% bavlna Bedekan + výplň 100% polyester		
Dojčenská a detská bielizeň – biela a potlač, 100% bavlna – tkanina HAROLD	TESCO STORES SR a.s., Bratislava	P/00754/119/1/97
Sypkovina, česaná a mykaná, rôznofarebná, 100% bavlna	TESCO STORES SR a.s., Bratislava	P/00755/119/1/97
Pánska, dámska a detská bielizeň, 100% bavlna – potlač	GALTOP – EDIN, spol. s r.o., Považská Bystrica	P/00756/119/1/97
Úplet 8718 – určený pre výrobky špecifikované KP, 100% bavlna – rôzne farebné odtiene	EDIN s.r.o., Považská Bystrica	P/00757/119/1/97
Úplet 8719 – určený pre výrobky špecifikované KP, 100% bavlna – rôzne farebné odtiene	PLEAS, a.s., Havlíčkův Brod, Česká republika	P/00758/119/1/97
Úplet 8734 – určený pre výrobky špecifikované KP, 50% bavlna/50% MICRO-MODAL	PLEAS, a.s., Havlíčkův Brod, Česká republika	P/00759/119/1/97
Úplet 8760 – určený pre výrobky špecifikované KP, 62,4% bavlna/37,6% viskóza	PLEAS, a.s., Havlíčkův Brod, Česká republika	P/00760/119/1/97
		P/00761/119/1/97

Výrobok	Žiadateľ	Číslo certifikátu
Úplet 8762 – určený pre výrobky špecifikované KP, 50% bavlna/50% MICRO-MODAL	PLEAS, a.s., Havlíčkův Brod, Česká republika	P/00762/119/1/97
Úplet 8755 – určený pre výrobky špecifikované KP, 56% bavlna/44% melé priadza(ba/VS)	PLEAS, a.s., Havlíčkův Brod, Česká republika	P/00763/119/1/97
Úplet 8761 – určený pre výrobky špecifikované KP, 45,6% bavlna/54,4% melé priadza(ba/VS)	PLEAS, a.s., Havlíčkův Brod, Česká republika	P/00764/119/1/97
Úplet 8711 – určený pre výrobky špecifikované KP, 100% bavlna – rôzne farebné odtiene	PLEAS, a.s., Havlíčkův Brod, Česká republika	P/00765/119/1/97
Úplet 8722 – určený pre výrobky špecifikované KP, 100% bavlna – rôzne farebné odtiene	PLEAS, a.s., Havlíčkův Brod, Česká republika	P/00766/119/1/97
BAHAMIR – kusové koberce, 40% vlna/60% akryl	SLOVAK – INTEX, s.r.o., Bratislava	P/00767/119/1/97
KESCHAN – kusové koberce a behúne, 100% polyamid	SLOVAK – INTEX, s.r.o., Bratislava	P/00768/119/1/97
Tkaná podlahová textília BRIXON	SLOVAK – INTEX, s.r.o., Bratislava	P/00769/119/1/97
Všívaná podlahová textília KAROLOS	SLOVAK – INTEX, s.r.o., Bratislava	P/00770/119/1/97
Všívaná podlahová textília KISIR	SLOVAK – INTEX, s.r.o., Bratislava	P/00771/119/1/97
Všívaná podlahová textília KORSIN	SLOVAK – INTEX, s.r.o., Bratislava	P/00772/119/1/97
Všívaná podlahová textília PAGAN	SLOVAK – INTEX, s.r.o., Bratislava	P/00773/119/1/97
Všívaná podlahová textília KITPUR	SLOVAK – INTEX, s.r.o., Bratislava	P/00774/119/1/97
Všívaná podlahová textília PALOS	SLOVAK – INTEX, s.r.o., Bratislava	P/00775/119/1/97
Detské a dojčenské ošatenie z tkaniny aj s potlačou, 100% bavlna	LOANA SLOVAKIA, spol. s r.o., Turňa n/Bodvou	P/00776/119/1/97
Úplet a detské pletené výrobky, 100% polyakrylonitril	LOANA SLOVAKIA, spol. s r.o., Turňa n/Bodvou	P/00777/119/1/97
Úplet a detské pletené výrobky, 100% bavlna	LOANA SLOVAKIA, spol. s r.o., Turňa n/Bodvou	P/00778/119/1/97
Úplet a detské pletené výrobky, bavlna/polyamid – 90/10, 86/14	LOANA SLOVAKIA, spol. s r.o., Turňa n/Bodvou	P/00779/119/1/97
Detský a dojčenský pančuchový tovar bavlna/polyamid 90/10, 80/20	LOANA SLOVAKIA, spol. s r.o., Turňa n/Bodvou	P/00780/119/1/97
– nohavice, podkolienky, ponožky	LOANA SLOVAKIA, spol. s r.o., Turňa n/Bodvou	P/00781/119/1/97
Detský a dojčenský pančuchový tovar, polyakrylonitril/polyamid	LOANA SLOVAKIA, spol. s r.o., Turňa n/Bodvou	P/00782/119/1/97
– nohavice, podkolienky, ponožky	HELIOS spol. s r.o., Bratislava	P/00783/119/1/97
Detský a dojčenský pančuchový tovar, 100% bavlna – nohavice, podkolienky, ponožky	HELIOS spol. s r.o., Bratislava	P/00784/119/1/97
Jednolícný úplet uni 8750 – 100% bavlna, pánske, dámske, chlapč. a dievčenské ošatenie	HELIOS spol. s r.o., Bratislava	P/00785/119/1/97
Jemnorebrový úplet 1/1 uni 8705 – 100% bavlna,	DEKOR – Knop Róbert, Žilina	O/00786/119/1/97
pánske, dámske, chlapčenské a dievčenské ošatenie	ÚPAVAN SLOV, spol. s r.o., Bratislava	P/00787/119/1/97
Úplet 8734 – určený pre výrobky špecifikované KP, 50% bavlna/50% MICRO-MODAL	ÚPAVAN SLOV, spol. s r.o., Bratislava	P/00788/119/1/97
Pánske, dámske, detské a dojčenské pletené výrobky, 100% bavlna – rôznofarebná, potlačená	ÚPAVAN SLOV, spol. s r.o., Bratislava	P/00789/119/1/97
Dámska elastická osobná bielizeň, 80–90% polyamid/10–20% elastan/lycra	ÚPAVAN SLOV, spol. s r.o., Bratislava	P/00790/119/1/97
Dámska elastická osobná bielizeň, 90–94% bavlna/4–6% polyamid/6% elastan	ÚPAVAN SLOV, spol. s r.o., Bratislava	P/00791/119/1/97
Dámska elastická osobná bielizeň, 76–90% polyamid/6–9% bavlna/5–11% elastan	FUN – DANGS, spol. s r.o., Banská Bystrica	P/00792/119/1/97
Dámska osobná bielizeň, 100% polyamid	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00793/119/1/97
Dámska osobná bielizeň, 42% bavlna/50% polyester/5% polyamid/3% elastan	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00794/119/1/97
Pánska košeľa flanelová, 100% bavlna – rôznofarebná, potlač	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00795/119/1/97
MESCHED, MAHAL, dvojplyšový koberec – 100% polypropylénová priadza vo vlase	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00796/119/1/97
KASAK, TÄBRIS, KASHMIR, EKBATAN – dvojplyšový koberec – 100% vlnená priadza vo vlase	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00797/119/1/97
KARUS – dvojplyšový koberec – 100% akrylová priadza vo vlase	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00798/119/1/97
Froté pletenina (94% bavlna/6% PES) a výrobky z nej v rôznych farebných odtieňoch	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00799/119/1/97
Froté tkaniny zo 100% bavlny a výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	ING. PAVOL BEČARIK, Spišská Nová Ves	P/00800/119/1/97
Sypkovina, česaná a mykaná, rôznofarebná, 100% bavlna	UNIONTEX TRADE s.r.o., Trenčín	P/00801/119/1/97
Detské plienky (70x70, 80x80cm), detská osuška (90x100cm), 100% bavlna	UNIONTEX TRADE s.r.o., Trenčín	P/00802/119/1/97
Froté tkaniny zo 100% bavlny a výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	UNIONTEX TRADE s.r.o., Trenčín	P/00803/119/1/97
Froté pletenina (94% bavlna/6% PES) a výrobky z nej v rôznych farebných odtieňoch	UNIONTEX TRADE s.r.o., Trenčín	P/00804/119/1/97
Tkaniny zo 100% bavlny a textilné výrobky z nich v rôznych farebných odtieňoch	JUTEKO Žilina spol. s r.o., Žilina	P/00805/119/1/97
Detské vreckovky – 100% bavlna		
BELINDA, ORION, PRUTOS, FORMOSA, 100% bavlna – tkaniny a posteľné súpravy		
KASAK, TÄBRIS, KASHMIR, EKBATAN – dvojplyšový koberec – 100% vlnená priadza vo vlase		

Výrobok	Žiadateľ	Číslo certifikátu
KARUS – dvojplyšový koberec – 100% akrylová priadza vo vlase	JUTEKO Žilina spol. s r.o., Žilina	P/00806/119/1/97
MESCHED, MAHAL – dvojplyšový koberec – 100% polypropylénová priadza vo vlase	JUTEKO Žilina spol. s r.o., Žilina	P/00807/119/1/97
MESCHED, MAHAL – dvojplyšový koberec – 100% polypropylénová priadza vo vlase	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00808/119/1/97
KARUS – dvojplyšový koberec – 100% akrylová priadza vo vlase	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00809/119/1/97
KASAK, TÁBRIS, KASHMIR, EKBATAN – dvojplyšový koberec – 100% vlnená priadza vo vlase	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00810/119/1/97
KASAK, TÁBRIS, KASHMIR, EKBATAN – dvojplyšový koberec – 100% vlnená priadza vo vlase	KAMIL ĎURIŠ – AMAZONKA, Žilina	P/00811/119/1/97
MESCHED, MAHAL – dvojplyšový koberec – 100% polypropylénová priadza vo vlase	KAMIL ĎURIŠ – AMAZONKA, Žilina	P/00812/119/1/97
KARUS – dvojplyšový koberec – 100% akrylová priadza vo vlase	KAMIL ĎURIŠ – AMAZONKA, Žilina	P/00813/119/1/97
KARUS – dvojplyšový koberec – 100% akrylová priadza vo vlase	PETER KUDLÁČ – PODEX, Trnava	P/00814/119/1/97
MESCHED, MAHAL – dvojplyšový koberec – 100% polypropylénová priadza vo vlase	PETER KUDLÁČ – PODEX, Trnava	P/00815/119/1/97
KASAK, TÁBRIS, KASHMIR, EKBATAN – dvojplyšový koberec – 100% vlnená priadza vo vlase	PETER KUDLÁČ – PODEX, Žilina	P/00816/119/1/97
Podlahová textília POLYPROPYLEN, 100% polypropylén	ENTITY, s. r. o., Dunajská Streda	P/00817/119/1/97
Podlahová textília ACRYL, 100% polyakrylonitril	ENTITY, s. r. o., Dunajská Streda	P/00818/119/1/97
Úplet 8734 – určený pre výrobky špecifikované KP, 50% bavlna/50% MICRO-MODAL	OD PRIOR STRED a.s., Banská Bystrica	P/00819/119/1/97
Jemnorebrový úplet 1/1 uni 8705 – 100% bavlna, pánske, dámske, chlapčenské a dievčenské ošatenie	OD PRIOR STRED a.s., Banská Bystrica	P/00820/119/1/97
Jednolíčny úplet uni 8750 – 100% bavlna, pánske, dámske, chlapčenské a dievčenské ošatenie	OD PRIOR STRED a.s., Banská Bystrica	P/00821/119/1/97
MARS (RIO, TRÁVA) – všívaná textilná krytina, 100% polypropylén	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00822/119/1/97
BONANZA – všívaná textilná krytina, 100% polypropylén	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00823/119/1/97
(BONN, KOSMOS, LUXOR, MYSTIQUE, SPIRIT, TRILINE)	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00824/119/1/97
HOUSTON (ATLAS) – všívaná textilná krytina, 100% polypropylén	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00825/119/1/97
METRO – všívaná textilná krytina, 100% polyamid	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00826/119/1/97
ONNA, SCALA, SPARTA, PRIMERA, FLORAL, ROMA	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00827/119/1/97
ONYX – tkaný dvojplyšový koberec, 100% vlna (Saphir, Kashbach, Keshan, Kabir, Diamant, Herald, Briliant)	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00828/119/1/97
PANAMA (SILHOVETTE, VALENCIA) – 100% polyamid, všívaná textilná krytina	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00829/119/1/97
FERGHANA – tkaný koberec, 100% polypropylén	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00830/119/1/97
SUNNY (RHODOS, SENATOR) – 100% polyamid, všívaná textilná krytina	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00831/119/1/97
KONIA – tkaný plyšový koberec, 100% polypropylén (INDIGO, OLTIME, ARCADIA, FORTUNA, PALLAZZO )	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00832/119/1/97
PRINT (RUNNER) – všívaná textilná krytina, 100% polyamid	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00833/119/1/97
ACRYL ART – tkaný dvojplyšový koberec, 100% polyakrylonitril	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00834/119/1/97
TuniS (TASKHAND) – tkaný koberec, 100% viskóza	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00835/119/1/97
TIBET – tkaný, ručne viazaný koberec, 100% vlna	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00836/119/1/97
JAZZ – vpichovaná textilná krytina, 100% polypropylén	VE – TEX, spol. s r.o., Bratislava	P/00837/119/1/97
GOLDRACE, CONCORD, BOEING, HARS, TRIO, DOVRA, FORZA	ING. CYRIL MAŠČUK, Vranov nad Topľou	P/00838/119/1/97
Všívaná textilná podlahová krytina BOMBAY, vlasová vrstva 50% polyamid/50% polypropylén	ING. CYRIL MAŠČUK, Vranov nad Topľou	P/00839/119/1/97
KASAK, TÁBRIS, KASHMIR, EKBATAN – dvojplyšový koberec – 100% vlnená priadza vo vlase	EVA MAKOVÍČOVÁ – EVA, Dubnica nad Váhom	P/00840/119/1/97
MESCHED, MAHAL – dvojplyšový koberec – 100% polypropylénová priadza vo vlase	EVA MAKOVÍČOVÁ – EVA, Dubnica nad Váhom	P/00841/119/1/97
KARUS – dvojplyšový koberec – 100% akrylová priadza vo vlase		
Ponožky, 75% bavlna/25% polypropylén		
Ponožky, 30% bavlna/17% polypropylén/50% polyester/3% akryl		

Pre publikovanie pripravila Ing. Valéria Čapeková, VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina, Slovenská republika

## SYMPÓZIA A KONFERENCIE

### KONFERENCIA O OBCHODOVANÍ, KVALITE A EKOLOGII V TEXTILNOM A ODEVNOM PRIEMYSLĒ

### Conference on marketing, quality and ecology in textile and clothing industries

Šesták, J., Čapeková, V.

VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o., Žilina, Slovenská republika

V dňoch 21.–22. apríla 1998 sa v Dome techniky ZS VTS Žilina uskutočnila konferencia na tému „Kvalita a ekológia v obchode s textilom a odevami“.

Konferenciu organizovala Slovenská obchodná a priemyselná komora, Regionálna komora Žilina v spolupráci s Asociáciou textilného a odevného priemyslu SR v Trenčíne a Výskumný ústav textilnej chémie VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. v Žiline.

Konferencie sa zúčastnilo 56 odborníkov z textilnej a odevnej výroby zo Slovenska, Poľska a Rakúska.

#### Nosnými témami konferencie boli

- aktuálne podmienky v medzinárodnom obchode s textilom a odevami vrátane colných predpisov
- príprava textilného a odevného priemyslu na vstup do EÚ
- podmienky certifikácie výrobkov s dôrazom na humánnu ekológiu a ochranu spotrebiteľa
- využitie výsledkov výskumu a vývoja pre zvýšenie konkurencieschopnosti slovenského textilného a odevného priemyslu
- technologické podmienky výroby pre zvýšenie dôrazu na ochranu životného prostredia a podmienky skúšania výrobkov s dôrazom na hodnotenie obsahu zdraviu škodlivých látok.

Program medzinárodnej konferencie bol rozdelený do dvoch dní, v ktorých odzneli nasledovné prednášky:

#### 21. apríl 1998

1. Otvorenie konferencie  
Ing. Ján Mišura  
riadič SOPK RK Žilina
2. Problematika začleňovania slovenského textilného a odevného priemyslu do EÚ  
Ing. Jaroslav Kubečka  
generálny tajomník ATOP SR Trenčín
3. Podmienky osvedčovania pôvodu tovaru so zameraním na textil a odevy  
Katarína Machovičová  
SOPK RK Žilina
4. Colné predpisy nie sú prekážkou obchodu  
JUDR. Július Chudík, Helena Sičáková  
Colný úrad Žilina
5. Situácia v dovoze a vývoze textílií a odevov v rámci SR  
Ing. Dušan Gajdúšek  
riadič TEÚTOP Trenčín
6. Príspevok výskumu a vývoja, skúšobníctva a ekologickej výroby k rozšíreniu kvalitného obchodu s textilom a odevami  
Ing. Jozef Šesták, CSc.  
riadič VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina
7. Zásady systému certifikácie textilných výrobkov v Poľsku  
Mgr. inž. Miroslav Ornat, prof. Stefan Brzeziński, DrSc.  
IIMW Łódź, Poľsko
8. Legislatíva pre certifikáciu v SR, súčasnosť a budúcnosť  
Ing. Viktor Missbach, CSc., Ing. Jozef Šesták, CSc.  
VUTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina
9. Výrobná ekológia textilného zošľachťovania  
Ing. Milan Králik, CSc.  
VUTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina
10. Vplyv emisií z kobercov na kvalitu ovzdušia interiérov  
Doc. Ing. Pavol Hodul, CSc.  
STU CHTF Bratislava
11. Skúsenosti Inštitútu pri označovaní obsahu karcinogénnych amínov, odštiepených z azofarív  
Inž. W. Kupš, Inž. P. Kazimiersky, Inž. A. Stawska  
IIMW Łódź, Poľsko
12. Antibakteriálne textilné výrobky, prínos pre humánnu ekológiu  
Ing. Eva Spevárová, Ing. Viera Kabátová  
VUTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina
13. Systémy environmentálneho hodnotenia v textilnom priemysle  
Ing. Peter Jerguš, Ing. Anna Dubnická  
VUTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina

22.4.1998

1. Informačné služby v textile s dôrazom na zošľachťovanie  
Ing. Valéria Čapeková  
VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina
2. Problematika skúšania textílií podľa systému ÖKO-TEX Standard  
Dr. Erich Zippel  
riaditeľ ÖTI Wienn, Rakúsko
3. Azofarbiá – hodnotenie škodlivosti v textiliách pri certifikácii výrobkov  
Ing. Matej Pollák, Ing. Renáta Polláková  
VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina
4. Analytické metódy pre skúšanie obsahu arylamínov a pesticídov v textilných a odevných výrobkoch  
Ing. Blanka Šestáková, Mgr. Alexandra Mayerová  
VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o. Žilina
5. Označovanie zvyškov chlórorganických pesticídov v textilných výrobkoch  
Inž. A. Stawska, Inž. P. Kazimiersky  
IIMW Łódź, Poľsko
6. Humánno-ekologická kvalita textilných vláken  
Ing. Ol'ga Ďurčová, CSc.  
VUCHV a.s. Svit

Medzi najzaujímavejšie vystúpenia patrili prednášky Ing. Jaroslava Kubečku, generálneho tajomníka ATOP SR, ktorý detailne analyzoval pozitívnu a negatívnu súčasnej pozície slovenského a textilného prie-

myslu v medzinárodnom kontexte a podčiarkol význam integrácie do EÚ.

Z medzinárodného hľadiska boli zaujímavé najmä vystúpenia Mgr. Inž. Miroslava Ornata z Instytutu inżynierii materiałowej wlokienniczych v Łodzi, ktorý informoval o situácii v poľskom textilnom a odevnom priemysle, najmä s ohľadom na prípravu certifikácie a prijatie do EÚ.

Riaditeľ Rakúskeho textilného inštitútu vo Viedni Dipl. Ing. Dr. Erich Zippel detailne informoval o európskom certifikačnom systéme ÖKO-TEX Standard, ktorý je založený na hodnotení humánno-ekologických vlastností textilných výrobkov s dôrazom na ochranu spotrebiteľa.

Ing. Jozef Šesták, CSc., riaditeľ VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o., v profile ústavu informoval o výsledkoch výskumu a vývoja, ako aj o činnosti Štátnej skúšobne SKTC-119, ktoré môžu prispieť k zvýšeniu úrovne konkurencieschopnosti tuzemských výrobcov.

Vo vystúpeniach ďalších odborníkov rezonovali najmä aspekty ochrany životného prostredia a človeka pri výrobe a užívaní textilných a odevných výrobkov.

Konferencia nadviazala na dlhoročnú tradíciu textilných konferencií poriadaných v Žiline aj v minulosti. Predpokladáme, že v tejto tradícii sa bude ďalej pokračovať za významnej podpory SOPK RK v Žiline aj vzhľadom na to, že textil je v medzinárodnom obchode stále považovaný za citlivú položku.

# VÝROBNÁ EKOLÓGIA TEXTILNÉHO ZOŠĽACHŤOVANIA

## Manufacturing ecology of textile finishing

Králik, M.

VÚTCH-CHEMITEX spol. s r.o. Žilina, Slovenská republika

Máloktoľo slovo je v súčasnosti tak často používané nielen v technickej ale aj v spoločenskej konverzácií ako ekológia.

Ekológia, v stručnej definícii je náuka o vzťahoch organizmov k živému a/ alebo neživému prostrediu, k okoliu. Tieto vzťahy bez zásahu človeka sú v ekologickej rovnováhe. Tá je založená na prirodzených funkciách samoregulácie medzi rôznymi prvkami biozóny. Ľudstvo „civilizačne“ zabezpečujúc si svoje životné potreby, vedome ovplyvňuje, narušuje túto rovnováhu masívnym znečisťovaním svojho životného prostredia. Z jednodušene vyjadrené, ľudská činnosť každý zdroj z prírody premení sa v odpad pre prírodu.

To je príklad aj textilnej výroby, civilizačnej nutnosti. Jednotlivé články tejto ľudskej činnosti znázorňuje schéma č. 1.

### Lokalizácia ekologických problémov v textilnom zošľachťovaní

#### ◆ výrobná ekológia,

všeobecné princípy ekologickej inovácií, ktoré sú významné pre výrobnú prax:

- uplatňovanie inteligentných ekologickej postupov v technológiach filozofiou vyhýbať sa eliminovať zhodnocovať,

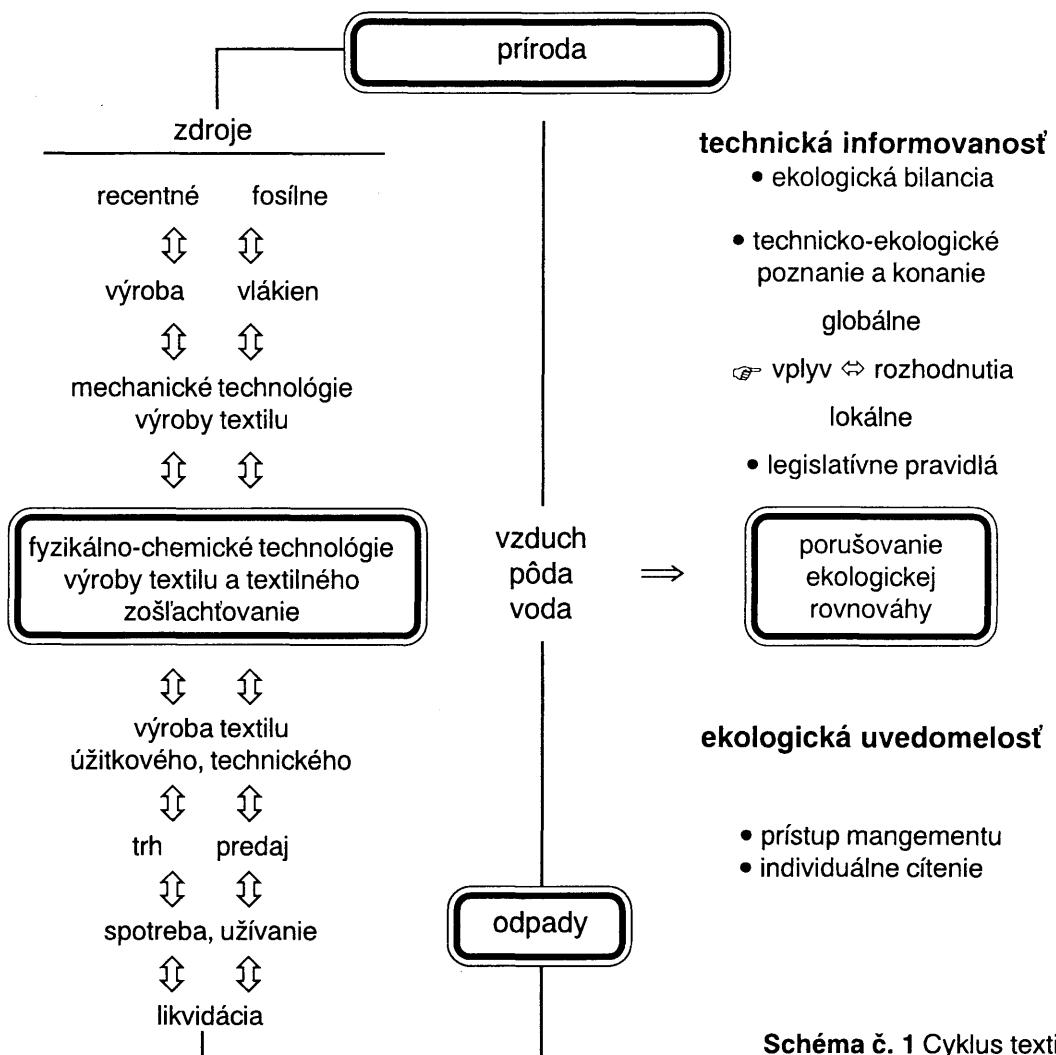


Schéma č. 1 Cyklus textilnej výroby

- optimalizovanie technologických tokov v identite eko-logickej technickej-ekonomickej (sociálnej) kvalite
- redukovanie (vstupov) spotreby vody zaľažovanie odpadových vôd spotreby energie dávkovanie chemikálií,
- recyklovanie, znižovanie produkcie odpadov,
- bezpečnosť a ochrana zdravia, sociálne pracovné prostredie,
- skladovanie, chemikálií, manipulácia.

#### ◆ humánna ekológia

- možné účinky textilu na ľudskú pokožku a organizmus (vplyv úpravárenského efektu),
- legislatívne a dobrovoľné kontrolovanie ekologických vplyvov marketingový nástroj.

Ako uskutočňovať výber ekologickej príaznivých chemických produktov?

Všeobecne vyznačené, zošľachťovanie sa deje cez transportovanie účinnej chemikálie z vhodného prostredia na textilný substrát, alebo neželanej látky z textilného substrátu do zošľachťovacieho média, ktorým je zväčša voda. Buď teda zaľažíme „chémiou“ textiliu alebo prostredie, ale vždy životné okolie.

#### Eliminácia chemických produktov na textilnom substráte (farbivá, TPP pre povrchové úpravy)

Uplatňuje sa všeobecne toxikologické hodnotenie podľa LD<sub>50</sub>:

<25 mg.kg <sup>-1</sup>	veľmi jedovatá látka
25 až 200 mg.kg <sup>-1</sup>	jedovatá
200 až 2000 mg.kg <sup>-1</sup>	stredne jedovatá
> 2000 mg.kg <sup>-1</sup>	neklasifikovaná, neprejavuje sa toxicita.

Zo štúdia cca 4 500 obchodných značiek farbív sa stanovili hodnoty LD<sub>50</sub>:

82 %	> 5000	mg.kg <sup>-1</sup>
10 %	2000 5000	mg.kg <sup>-1</sup>
7 %	250 2000	mg.kg <sup>-1</sup>
1 %	< 250	mg.kg <sup>-1</sup>
0 %	< 100	mg.kg <sup>-1</sup>

Je to upokojúca štatistika, ak sa neprodukujú práve textilné výrobky vyfarbené s farbivami do tých 10 %, a teda s vedomím, že viac menej sa škodí spotrebiteľovi (formaldehyd, monoméry), ktoré sú zväčša škodlivé.

Senzibilizujúci vplyv chemikálií „zafixovaných“ na textiliách sa neustále študuje, dokazuje, ohraničuje prípustnými koncentráciami.

#### Eliminácia chemických produktov z odpadových vôd

Pre orientáciu chovania sa v tomto smere môže slúžiť poznanie postupu čistenia v odpadových vodách (schéma č. 2).

Prakticky povedané, textilný chemik musí konáť podľa pokynov vodohospodára v harmónii dosiahnuť predpísané hodnoty kanalizačného poriadku.

1. Anorganické nečistoty – alkálie, kyseliny (pH), elektrolyty; oxidačno redukčné činiidlá
2. Látky spôsobujúce zvýšenie BSK<sub>5</sub>
  - ľahko, dobre odbúrateľné:  
škroby, rastlinné oleje a tuky, „mäkké“ tenzidy (dané štruktúrou hlavne hydrofóbneho reťazca),
  - ťažko, pomaly odbúrateľné:  
ovčí tuk, modifikovaný škrob, PVA, rafinované minerálne oleje, „tvrdé“ tenzidy.

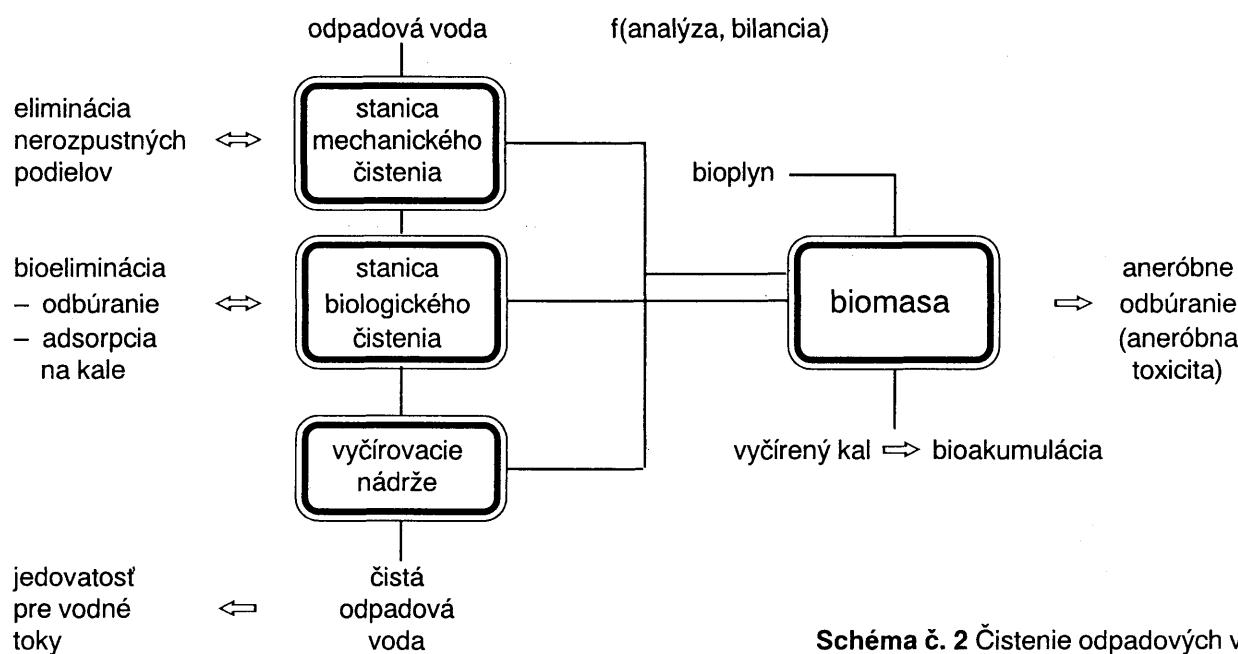


Schéma č. 2 Čistenie odpadových vôd

Tieto látky sa môžu chovať ideálne na biologickom stupni čistenia tzn., že biologický stupeň rozkladu v závislosti od doby zdržania prebehne do požadovanej kvality vyčistenej odpadovej vody. Mohli by sa priamo vypúšťať do vodných tokov, keby:

- na svoj rozklad nepotrebovali kyslík, čím ohrození život vodných živočíchov a rastlín, „umŕtvujú“ vodný tok
- nespôsobovali zábranu prestupu, rozpustnosti kyslíka (povrchová aktivita tenzidov, olejové filmy „mastnôt“), sprievodné negatívne javy (odparovanie, penivost...)
- nevytvárali rozkladné produkty, ktoré sú priamo toxicke pre vodné živočíchy (napr. oxyetylované alkylfenoly)

### 3. Látky biologicky ľahko odbúrateľné

Farbivá, OZP, vodné polymérne disperzie, „tučné“ TPP, tvrdé tenzidy

Môžu začať vyčistenú odpadovú vodu alebo sa akumulovať na živnom kale.

### 4. Látky nevhodné na biologické čistenie

formaldehyd, chlórované organické látky, organokovové zlúčeniny, ...

Regulárni výrobcovia chemických produktov sa prejavujú k spotrebiteľovi, textilnému chemikovi, s dosťatočným ekologickým chovaním. S obchodno-technickým servisom, dobrovoľne, v niektorých krajinách povinnne disponujú ekologickým servisom. Minimálne to dokazujú údajmi v bezpečnostných listoch na výrobok, v ktorom je vyznačené chemické zloženie, stupeň nebezpečia a ohrozenia, spôsoby ochrany, eliminácie, resp. likvidácie.

TPP z hľadiska chemického zloženia len v ojedinejších prípadoch sú jednoznačnými chemickými látkami. Jedná sa o viaczložkové produkty. Minimálne obsahujú účinnú látku alebo zmes účinných látok s javom synergizmu a aditíva:

#### – TPP tenzidového typu

- priamy účinok v procesoch zmáčkania, detergencie, egalizácie pri farbení, avivovania ...
- pomocný účinok pre sprostredkovanie fyzikálno-chemického deja; emulgátory, dispergátory pre iné účinné látky

Všetky tenzidy sú nebezpečné látky pre vodu, dané chemickou štruktúrou. Sú zväčša eliminovateľné z OV biologickým stupňom čistenia. To sú biologicky rozložiteľné skupiny tenzidov (2. trieda nebezpečnosti pre vodu):

- lineárne alkylsulfáty ( $C_{13}$  až  $C_{17}$ ) a alkylbenzén-sulfonáty ( $C_{10}/C_{14}$ );
- alkylpolyglykolétersulfáty ( $C_{12}/C_{18}$ , 2/3 EO); x – olefínsulfonáty ( $C_{14}/C_{18}$ );

- alkylestery kys. sulfojantárovej; x – metylestersulfonáty; alkalické mydlá; oxyetylované alkoholy; mastné kyseliny a amíny; adukty EO/PO na mastný alkohol; alkylamidy; dialkyl ( $C_{16}/C_{18}$ ) – dimethylamóniumchlorid;
- imidazolímínové soli.

Patria tu aj oxyetylované alkylfenoly, obmedzenie až zákaz pre túto skupinu je podložený poznaním, že pri biologickom rozklade tvoria metabolity pre vodné živočíchy a rastliny.

#### Tenzidy 3. triedy nebezpečnosti pre vodu:

alkylbenzyldimethylamóniumchlorid, cetyltrimethylamóniumchlorid, cetylpyrimídiumchlorid.

Je preto treba používať ľahko odbúrateľné tenzidy bez tvorby metabolítov!

#### – Technické emulzie, disperzie; X – zlúčeniny

- emulzie O/V; mastiace a preparačné prostriedky úmyselne nanesené na textilný substrát, zväčša znova v technologickom toku odstraňované do odpadových vôd,
- zvyšovanie obsahu ropných látok; problém minerálne oleje; vysokovriace uhl'ovodíky (b.v > 200 °C).
- emulzie nepolárna látka/voda
  - mokrá detaš, prenášače, špeciálne úpravy
  - popri zvyšovaniu obsahu nerozpustných látok, obsahovali prísne sledované látky Cl zlúčeniny, bifenyly
  - jednoznačná náhrada X zlúčení
- emulzie, disperzie vysokomolekulárnych látok
  - syntetické šliche, press úpravy, hydrofóbne, oleofóbne úpravy, nehorľavé ...
  - záhustky, apretúry, niektoré farbiarske TPP,
  - to sú látky, ktoré možno vypúšťať len vo veľmi zriedenom stave do OV; hlavne ak sa jedná o syntetické polyméry,
  - zväčša je nutná eliminácia vyzrážaním, niektoré typy sa adsorbujú na kale (polyalkylamid).

#### – Komplexotvorné látky; ľahké kovy

- farbivá, korektory tvrdosti vody, katalyzátory, špeciálne úpravy,
- často sa používali EDTA (soli etylendiaminotetraoctovej kyseliny) vo vyváracích prostriedkoch, pre úpravu vody. Ľahko odbúrateľný typ nebezpečný pre OV aj tým, že viaže ľahké kovy.
- pre ľahké kovy platia jednoznačné limity, eliminácia.

#### – Iné látky

- polyfosfáty
- redukčné prostriedky ( sulfit, hydrosulfit, tiosulfát); rušia biologický stupeň čistenia spotrebou kyslíka;
- optimalizácia dávkovania

# PRCHAVÉ ORGANICKÉ LÁTKY Z KOBERCOV

## Volatile Organic Chemical Emissions from Carpets

Hodul, P., \*Králik, M., Marcinčin, A.

Chemickotechnologická fakulta STU, Bratislava

\*VÚTCH- CHEMTEX, s.r.o. Žilina

V článku je podaný prehľad poznatkov získaných pri štúdiu prchavých organických látok z kobercov s rubovým butadién-styrénovým záterom upravených nešpinivou úpravou ako i z inštalačných lepidiel. Vnútorné priestory sú najviac zaťažené emisiami z lepidiel.

Paper is a review of studies about the emissions of volatile organic chemicals from carpets with the styrene butadiene backing and finished with soil resist treatment as well as ones from carpet adhesives. The adhesives have the most pronounced impact on indoor air quality.

Téma „Textilné podlahové krytiny a zdravie“ sa v deväťdesiatych rokoch stala stredobodom pozornosti užívateľov i výrobcov z pohľadu sociálneho a preventívneho lekárstva. Celková bilancia pozitívneho vplyvu kobercov na kvalitu vnútorného priestoru bola spochybnená z dôvodov možnej mikrobiálnej kontaminácie a vzniku alergií ako pre emisie chemikalií [1].

Kunze [2], po kritickom zhodnotení údajov publikovaných vo vedeckých časopisoch na základe analýzy stanovísk popredných odborníkov, dospele k názoru, že textilné podlahové krytiny z hľadiska mikrobiálneho rizika sú vhodnejšie ako iné typy krytin.

V posledných rokoch neustále však rastie počet reklamácií zapríčinených zápachom novoinštalovaných textilných podlahových krytin. Dnes to však už ani nie je iba otázka samotného západu. Spotrebiteľ má možnosť dať si analyzovať vzorky vzduchu z vnútorného priestoru miestnosti, čím sa ešte vystupňoval tlak na výrobcov kobercov a inštalačných pomocných materiálov. Niektorí spotrebiteľia sa ponosujú na polity nevoľnosti, bolesti hlavy, dráždenia horných a dolných dýchacích ciest, ba dokonca i na dráždenie kože. V dôsledku dlhodobých emisií sa môžu niektoré reklamácie časovo predĺžiť a spojiť s finančným odškodením spotrebiteľa.

Situácia si vynutila vykonať analýzu vplyvu prchavých organických látok (VOC – volatile organic chemicals) na kvalitu ovzdušia vnútorných priestorov (indoor air quality – IOQ).

V počiatkoch sa výskum zameral na emitované látky a ich možný účinok, hlavne v prípade novoinštalovaných kobercov. Podľa dvoch spoločností USA a to Environmental Protection Agency a Consumer Product Safety Commission sa doteraz neprekázala súvislosť medzi emitovanými látkami z novoinštalovaných kobercov a negatívnym vplyvom na zdravie človeka.

Napriek tomu vývoj smeruje k sústavnému znižovaniu obsahu emisií už pri výrobe kobercov. Napr.

v SRN od začiatku roka 1997 platí pre koberce zaradené do kategórie ekologických výrobkov pre emisie limitná hodnota  $300 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$ , stanovené na koberci priamo z výrobnej linky (Tab. 1) [3].

Table 1 Limitné hodnoty emisií v bytovom priestore [3]

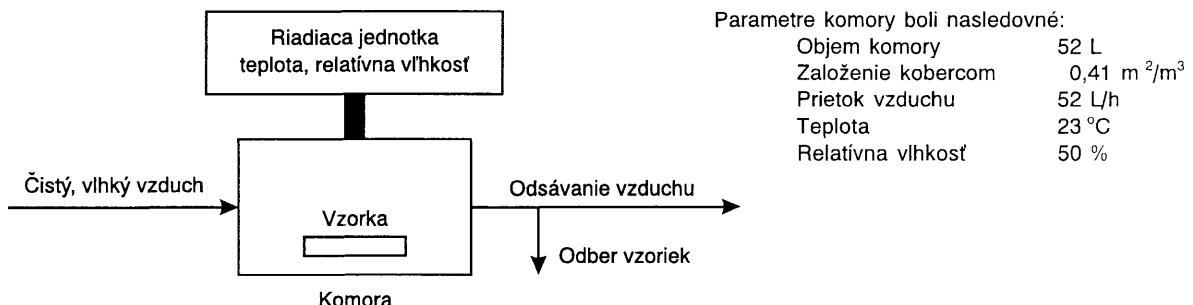
Typ látky	Limitná koncentrácia $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Alkány	100
Aromatické uhľovodíky	50
Terpény	30
Halogenované uhľovodíky	30
Estery	20
Aldehydy a ketóny (bez formaldehydu)	20
Iné látky	50
Celková hodnota VOC (TVOC)	$300 \text{ } \mu\text{g}/\text{m}^3$

Otvorenou zostáva otázka, aký vplyv na emisie z novoinštalovaných kobercov majú špeciálne úpravy a lepidlá. Luedtke [4] sa preto zameral na štúdium vplyvu emisií z kobercov upravených nešpinivou úpravou a emisií z lepidiel. Klasifikáciu lepidiel na základe emisných hodnôt sa venoval Klingenberg [5].

### 1. Metódy hodnotenia

Firma Du Pont vyvinula na hodnotenie kobercov a lepidiel modelovú environmentálnu laboratórnu komoru, ktorá je vybavená zariadením na udržiavanie konštantnej teploty, vlhkosti a prietoku vzduchu a odber vzoriek (obr. 1).

Údaje o VOC sa vyzhodnocovali po 4 a 24 hodinách. Prchavé látky sa zachytávali vo štvorstupňovom adsorpčnom systéme, tepelne sa desorbovali a analyzovali sa plynovou chromatografiou. Jednotlivé zložky sa detektovali plameňovoionizačným detektorm a hmotnosnou spektroskopiou. Celková hodnota VOC t.j. TVOC sa vyjadrla ako emisný faktor EF v  $\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ . Niektoré zlúčeniny boli identifikované na základe MS databázy fragmentov.



Obr. 1 Schéma dynamickej environmentálnej komory

## 2. Vplyv špeciálnych úprav

Polyamidové koberce, ako bytové podlahové krytiny, sa pri zošľachťovaní obvykle upravujú nešpinivou úpravou.

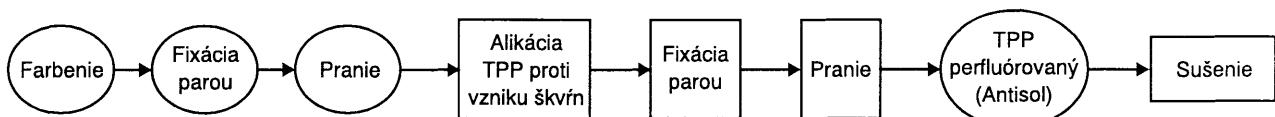
Prostriedky proti špineniu sa na koberec nanášajú v poslednom stupni zošľachťovania, pred záverečným sušením (obr. 2). Vodný roztok TPP sa nanáša posstrekom alebo pomocou peny (príjem kúpeľa 10 až 20 %). Pri sušení sa TPP roztaží a vytvorí povrchový film.

Úprava bola zavedená na základe požiadaviek spotrebiteľov, ktorí od nej očakávali vlastnosti obvyklé pre výrobky, ktoré patria do kategórie „ľahko urdržiavateľné“ (easy care). Firma Du Pont prišla v osemdesiatych rokoch s úpravou Stainmaster. S úpravou začali i ďalší výrobcovia. Rozdiely rôznych typov úprav a variabilita zloženia špiny neskôr vyvolali u spotrebiteľov určitý skepticizmus. Vývoj preto pokračuje ďalej.

ktorú zabezpečuje prefluórovaný reťazec molekuly TPP (tab. 2). Koncová —CF<sub>3</sub> skupina veľmi účinne znížuje povrchovú energiu a ako jediná zabezpečuje odpudzovanie tak vody ako i oleja. Polymér s koncovou —CF<sub>3</sub> skupinou má povrchovú energiu 4 mN/m, kým polyamid 6.6 má povrchovú energiu 45 mN/m. Hlavný polymérny reťazec prostriedku sa vyznačuje povrchovou energiou blízkou polyamidu a má preto afinitu k povrchu vlákna (obr. 3).

Tabuľka 2 Kritické povrchové napätie polymérov

Polymér	$\gamma_k$ (mN.m <sup>-1</sup> )
Polyamid 6.6	43–46
Polyester	43
Polyetylén	31
Polytetrafluóretetylén	19
Perfluoralkylový reťazec (s koncovou —CF <sub>3</sub> skupinou)	4

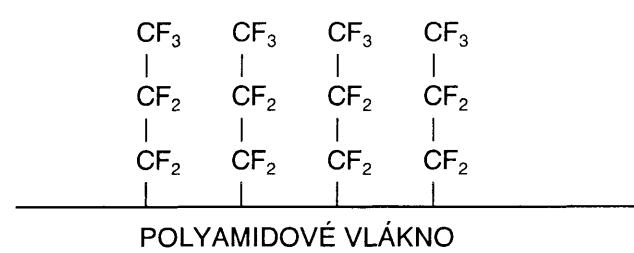


Obr. 2 Schéma kontinuálneho procesu zošľachťovania

DuPont vyvinul Antron with Teflon Super Protection [6]. Úprava je vysokoúčinná proti obvyklým škvŕnám ako aj proti problematickým škvŕnám od kávy, čaju a červeného vína. Na rozdiel od starších typov úpravy, Super Protection dovoľuje ľahko odstrániť špinu čistením koberca.

Fluórované polymery sú najviac používané textilné pomocné prostriedky pre zabezpečenie odpudzovania vody a oleja a celkové zníženie špinivosti kobercov. Primárnu príčinou zmeny farby koberca pri jeho používaní je olejová špina, ktorá sa pri chodení prenáša z podošvy na koberec. Nešpinivá úprava fluórovanými prostriedkami zabraňuje akumulácii špiny a uľahčuje jej odstránenie pri vysávaní a čistení. Táto schopnosť je daná nízkou povrchovou energiou,

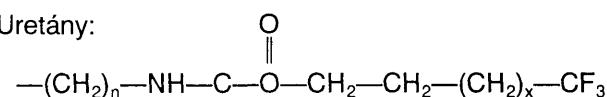
Na celkový efekt úpravy má vplyv i hlavný polymérny reťazec. Najbežnejšie typy predstavujú polyuretyany a polyakryláty (obr. 4).



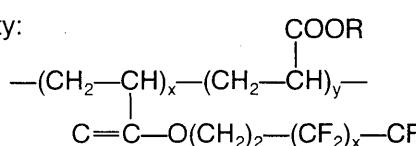
Obr. 3 Orientácia perfluoralkylového reťazca na povrchu polyamidového vlákna

S charakterom hlavného reťazca sa mení tvrdosť a húževnatosť filmu vytvoreného na povrchu vláken. Mäkký a ľahko deformovateľný povrchový film je pre špinu prístupnejší a má k nej vyššiu adhéziu. Z tohto pohľadu sú výhodnejšie polyuretány. Poskytujú dosťatočne tuhú avšak ešte nie krehkú povrchovú vrstvičku s výbornou adhéziou k polyamidovým vláknam. Akrylové polymery sa vyznačujú mäkším filmom a nižšou účinnosťou.

Uretány:



Akrylaty:



Obr. 4 Základné typy perfluórovaných prostriedkov pre nešpinivú úpravu

Luedtke sa zameral na hodnotenie vplyvu prostriedkov pre úpravu na emisie z kobercov.

Sledoval 4 vzorky kobercov, prvé dve sú z kobercov upravených nešpinivou úpravou (stain and soil resist) typickou pre obdobie konca osemdesiatych rokov. Tretia vzorka bola upravená modernejším prostriedkom. Štvrtá vzorka bola bez úpravy ako porovnávacia. Inak boli vlákna, butadién-styrénový záter a použité farbívá vo všetkých prípadoch rovnaké. Vzorky kobercov boli odobraté hneď po výrobe.

Identifikované látky boli charakteristické pre koberce s rubovou úpravou na základe butadién-styrénového latexu. Najviac boli zastúpené alifatické a aromatické uhlíkovodíky. Styrén, 4-fenylcyklohexén a 4-vinylcyklohexén boli hlavné zložky (tab. 3).

Tabuľka 3 Zložky emisií z koberca upraveného nešpinivou úpravou

4-Fenylcyklohexén
Styrén
4-Vinylcyklohexén
Toluén
Benzén
Etylbenzén
1-metylbenzén
1,2,2-trimetylbenzén
1,3,5-trimetylbenzén
1,2,4-trimetylbenzén
Naftalén
1,1 - Biaryl
d-Limonén
Undekán
Dodekán
1,1,1-trichlóretán

Hodnoty  $\text{EF}_{24\text{h}}$  sa pohybovali v rozmedzí 0,100 až 0,300  $\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ .

Z tab. 4 vidieť, že nie sú vyznamnejšie rozdiely medzi kontrolou vzorkou koberca (bez úpravy) a vzorkami upravenými SR úpravou.

Tabuľka 4 Celkové hodnoty emisií kobercov upravených nešpinivou úpravou [4]

Vzorka č.	Úprava	T VOC, 24 h. ( $\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$ )
1	bez úpravy	0,2006
2	SR-starší typ 1	0,2303
3	SR-starší typ 2	0,2125
4	SR - novší typ	0,1947

Starší typ úprav zodpovedá TPP z 80-tych rokov, novší typ TPP z 90-tych rokov.

Tieto výsledky potvrdzujú predpoklad. Textilné pomocné prostriedky pre nešpinivú úpravu sú polymérne látky, ktoré sa aplikujú v zlomkových množstvách (500 ppm), počítané na obsah fluóru. Okrem toho sa prostriedky vyznačujú vysokou afinitou k vláknam a na záver sa tepelne fixujú.

### 3. Lepidlá pre nalepovanie kobercov.

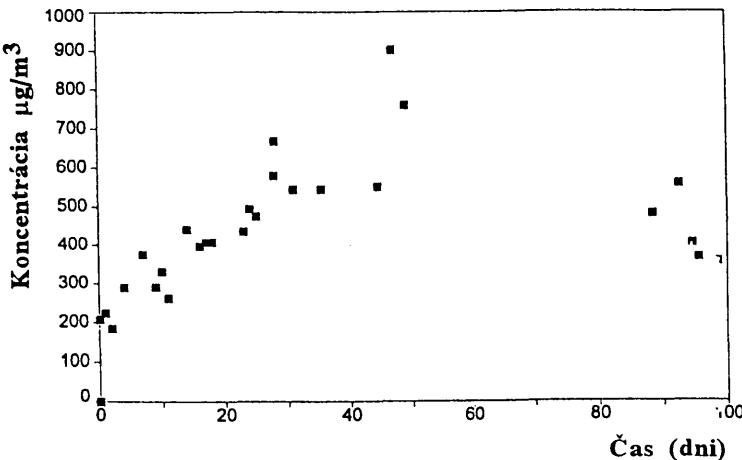
V literatúre je relatívne málo odkazov na VOC hodnoty lepidiel, ktoré sa používajú na nalepovanie kobercov. Na ich základe však výrobcovia lepidiel pochopili potrebu vývoja takých typov, ktoré majú čo najnižšiu hodnotu VOC.

V Deutsches Teppich-Forschungsinstitut v Aachene (SRN) sa zamerali na sledovanie emisií z lepidiel na ovzdušie modelovej komory. Založenie komory kobercom bolo  $0,4 \text{ m}^2/\text{m}^3$ . Vzduch v komore sa vymenil počas jednej hodiny, čo zodpovedá podmienkam pri obvyklom používaní. VOC sa adsorbovali na aktívne uhlie a silikagel, zložky sa stanovili plynovou chromatografiou v spojení s hmotnosťnou spektroskopiou (GC,MS).

Na nalepenie vzoriek kobercov sa použili komerčné typy lepidiel. Na obr. 5 vidieť výsledky s dlhodobého sledovania emisií.

Celkové množstvo emitovaných látok narastá do dvoch mesiacov od nalepenia vzorky koberca kedy dosahuje maximum  $900 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a potom klesá na hodnoty okolo  $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ku koncu uloženia v skúšobnej komore. Hlavnú zložku tvorili terpény, ako látky z prírodných živíc a vysokovráuce rozpúšťadlo butoxyethoxyetanolacetát. Koncentrácia terpénov počas celej sledovanej doby bolo približne na rovnakej úrovni ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Koncentrácia vysokovráúcich rozpúšťadiel narastala počas viacerých týždňov až na maximálnu hodnotu  $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (po 50-tych dňoch) a ku koncu sledovania bola ešte na úrovni  $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Tieto dve zložky prevládali i u ekologicky akceptovateľných lepidiel.

Emisie, ktoré sa pripisujú rubovému záteru t.j. styrén, 4-fenylcyklohexén (4-PCH) a dodecén sa po uplynutí piatich až šiestych týždňov nedokázali.



Obr. 5 Dlhodobé zaľaženie vzduchu emisiami z koberca nalepeného jedným z modelových lepidiel

Potvrdilo sa, že pri aplikácii lepidla spolu s kobercom sa experimentálne práce iba zbytočne predĺžujú. Sledovanie emisií z lepidiel nanesených modelovo v tenkej vrstve na sklenenej prípadne kovovej doštičke sa ukázalo ako plne postačujúce.

V USA v roku 1996 Carpet and Rug Institute (CRI) začal pod naliehavým tlakom verejnosti riešiť výskumný projekt zameraný na vývoj lepidiel s nízkou VOC hodnotou. Predpísané kritéria o emisiách pritom nevychádzali z limitných hodnôt z hľadiska možného negatívneho vplyvu na človeka, ale hodnoty boli určené na podstatne nižšiu úroveň (tab. 5).

Tab. 5 CRI kritéria pre lepidlá na koberce [4]

TVOC	10mg/m <sup>2</sup> h
2-etylhexanol	3mg/m <sup>2</sup> h
formaldehyd	0,05mg/m <sup>2</sup> h

Luedtke [4] sa zameral na hodnotenie viac ako dvadsiatich lepidiel. Sledoval lepidlá z kategórie s nízkou hodnotou (vodné disperzie) ako i rozpúšťadlové lepidlá. Úroveň emisií sa hodnotila po 4, 24 a 96 hodinách. Na základe kinetickej rovnice prvého poriadku sa stanovili rýchlosné konštanty ako i čas polovičného poklesu koncentrácie emisií. Hodnoty  $t_{1/2}$  sa pohybovali v rozmedzí 1 až 4 dňami. Lepidlá obsahujúce vodu ako rozpúšťadlo vykazovali TVOC EF<sub>24 h</sub> na úrovni 10 mg/m<sup>2</sup>h zatiaľ čo s organickým rozpúšťadlom až okolo 170 mg/m<sup>2</sup>h.

Emisie z lepidiel zahrňovali celý rad látok (tab. 6).

Podľa typu možno prchavé chemické látky rozdeliť do štyroch skupín:

- kyslíkaté zlučeniny (alkoholy, estery, étery),
- aromatické uhl'ovodíky (toluén, xylén),
- lineárne a rozvetvené uhl'ovodíky (oktán, dekán),
- cyklické uhl'ovodíky (metylcyclohexán).

Väčšina adhezív obsahovala stopové množstvá formaldehydu a acetaldehydu, ktoré sa používajú ako biocídne látky.

Tab. 6 Prchavé organické látky stanovené v emisiach lepidiel.

1-propanol,2-ethoxy	2-etyltoluén
kyselina propánová, butyl ester	styrén
kyselina octová, butyl ester	undekán
kyselina octová, ethylhexyl ester	hexán
2-hexanón	heptán, 2-metylalkán
etanol, 2-(ethylamino)-propylénglykol	nonán
2-undekanol	heptán, 2,6-dimetylalkán
2-propanol	2-metylcyklohexán
α-terpineol	1,1,3-trimethylcyklohexán
trimetylbenzén	1,3-dimethylcyklohexán
naftalén	etylcyklohexán
xylény	α-pinén

Tabuľka 7 Hodnotenie emisií z lepidiel a preberacie podmienky

Podmienky skúšobnej komore:

Teplota 23 °C, relatívna vlhkosť 50 %, výmena vzduchu 1/2 hod.

Nános lepidla: 300 g/m<sup>2</sup> na sklenenej platni rozmerov 50 x 40 cm

Analýza VOC: po adsorbcií zložiek delenie plynovou chromatografiou a detekcia hmotnostnou spektroskopiou

Limitné koncentrácie karcinogénnych látok po 24 hod.:

K1	Benzén	<2 μg/m <sup>3</sup>
K2	Akrylamid, akrylonitril	<10 μg/m <sup>3</sup>
K3	Vinylacetát, 1,4-dioxán, formaldehyd, acetaldehyd	<50 μg/m <sup>3</sup>

Celkový obsah emisií (TVOC) po desiatich dňoch

Tabuľka 8 Klasifikácia lepidiel v SRN na základe TVOC po 10 dňoch [5]

TVOC – 10	Všeobecné označenie
500 μg/m <sup>3</sup>	veľmi nízky obsah emisií
500–1500 μg/m <sup>3</sup>	nízky obsah emisií
1500 μg/m <sup>3</sup>	vysoký obsah emisií

V SRN sa pri výbere lepidiel pre nalepovanie kobercov najskôr v skúšobnej komore, za predpísaných podmienok, lepidlo hodnotí na základe obsahu kanerogénnych látok (K-látok) okamžite po jeho nanesení na sklenené platničky. Po desiatich dňoch uloženia za rovnakých podmienok sa stanový dlhodobý obsah emisií (tab. 7).

Pokiaľ sú stanovené hodnoty nižšie ako uvedené limity, na základe TVOC po desiatich dňoch sa lepidlá rozdeľujú do troch skupín (tab. 8).

Jedným z najdôležitejších faktorov pri znižovaní obsahu prchavých organických látok vo vnútorných priestoroch s nalepovanými kobercami je práve použitie vhodných lepidiel. Iba tak sa môžu textilné podlahové krytiny presadiť v stále narastajúcej konkurenčii iných typov krytin ako sú keramické materiály, korok, drevo, plasty a lamináty.

## LITERATÚRA

- [1] Hodul, P., Marcinčin,A., Frank, V.: Vlákna a textil 1,1994, s.119
- [2] Kunze, M.: Teppichböden in der Gesundheitsdiskussion, 36.Chemiefasertagung, 17.–19.9.1997, Dornbirn
- [3] Seifert, B.: 5th Int. Conference on Indoor Air Quality and Climate 5, 35–49
- [4] Luedtke, A.E. at al.: Volatile Organic Chemical Emissions from Carpets Installation Materials, 36. Internationale Chemiefasertagung, 17.9.9.1997,Dornbirn
- [5] Klingenberger, H.: Zukunftsorientierter Verbraucher und Arbeitsschutz durch lösemittelfreie und sehr emissionsarme Textilbelagklebstoffe 36. Internationale Chemiefasertagung, 17.–19.9.1997, Dornbirn
- [6] Buck, R.C.: New Nylon Stain Chemistry 36. Internationale Chemiefasertagung, 17.–19.9.1997, Dornbirn

## ANALYTICKÉ METÓDY PRE SKÚŠANIE OBSAHU PESTICÍDOV V TEXTILNÝCH A ODEVNÝCH VÝROBKOV Analytical methods for testing content of pesticides in textile and clothing products

Šestáková, B., Mayerová, A.

VÚTCH-CHEMITEK spol. s r.o., Žilina, Slovenská republika

Vývoj analytických metód, ich zdokonaľovanie a využívanie pri hodnotení pozitívnych a negatívnych vplyvov chemických látok na živé organizmy v posledných rokoch významne prispieva aj ku štúdiu kvality textilných a odevných výrobkov.

Zvyšujúca sa úroveň citlivosti analytických metód, ale najmä štúdium vplyvu chemických látok na ľudský organizmus poodhalujú doteraz často neidentifikované príčiny rôznych kožných ochorení, alergií alebo odhalujú aj možné príčiny ľažších nádorových ochorení.

Mnohé vplyvy neboli doteraz jednoznačne preukázane, preto nie je potrebné situáciu dramatizovať.

Medzi chemické látky, ktoré preukázateľne negatívne pôsobia na zdravie človeka, určite patria pesticídy a pentachlórfenol.

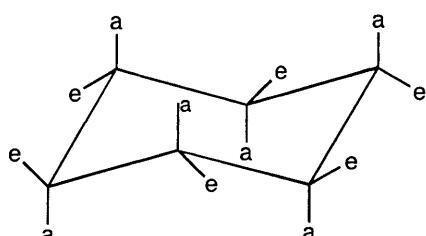
### Pesticídy

Pesticídy sú chemické zlúčeniny používané na ni-

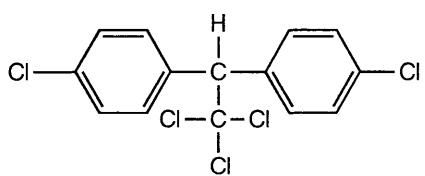
čenie rastlinných kultúr, živočíšnych škodcov a hmyzu. Podľa biologickej účinnosti ich rozdeľujeme na :

1. Zoocídy – používané proti živočíšnym škodcom
2. Fungicídy – používané na ničenie hub vyvolávajúcich hubovité ochorenia rastlín
3. Herbicídy – používané na ničenie buriny
4. Iné pesticídy

**Lindan** [ $\gamma$ -izomér( **aaaeee-hexachlórcyklohexán**) najúčinnejší]



## DDT (2,2-bis(4-chlórfenyl)-1,1,1,-trichlóretán)



Následkom ich používania v praxi môže dôjsť ku vzniku vážnych ekologickej problémov. Vzhľadom na svoju nerozpustnosť vo vode a pomalé odbúravanie sa hromadia v tukových tkanivách živočíchov. Najznámejším zástupcom tejto skupiny zložitých chemických zlúčenín je aj ľaickej verejnosti známe DDT. Chlórované pesticídy boli doteraz zistené v rastlinných a živočíšnych organizmoch na celom svete. Ich vplyvy na organizmus sú rôzne. Niektoré môžu poškodzovať a deformovať ľudský plod, iné majú toxické účinky na ľudský organizmus, alebo vyvolávajú alergie a kožné ekzémy.

Pentachlórfenol je chemická zlúčenina, ktorá je súčasťou konzervačných látok. Nachádza sa v prepracovávaných činidlách, prípadne v prostriedkoch používaných na úpravu hotových výrobkov. V textilnom priemysle sa PCP dostáva do procesu výroby pri použíti konzervačných prostriedkov na konzerváciu bavlny pred jej dopravou k spracovateľovi.

V SR je od decembra 1997 v platnosti **STN 80 0055: Textílie. Limitné koncentrácie škodlivých látok. Technické požiadavky a skúšobné metódy**, ktorá obsahuje limitné koncentrácie zdraviu škodlivých látok v textiliach a v textilných výrobkoch (for-

maldehyd, extrahovateľné ťažké kovy, pesticídy, limitné hodnoty pH vodného výluhu) a špecifikuje metódy ich stanovenia.

V Európe existuje veľké množstvo systémov na hodnotenie obsahu škodlivých látok v textilných výrobkoch a ich označovanie. K najdôležitejším patrí systém Öko-Tex Standard 100, zavedený Medzinárodňou asociáciou pre výskum a skúšanie v oblasti textilnej ekológie ÖKO-TEX.

### Princíp stanovenia

Skúšobná textilná vzorka je podrobnená extrakcii organickým rozpúšťadlom. Po zakoncentrovaní extraktu a po jeho prečistení na stípci florisol sa eluat analyzuje metódou plynovej chromatografie s detektorm ECD.

### Stručný postup stanovenia

1. Príprava vzorky
2. Extrakcia
3. Čistenie a separácia vzorky, zakoncentrovanie
4. Stanovenie metódou plynovej chromatografie

Nastrihaná vzorka textílie sa zhomogenizuje, naváži sa do predmytej patróny, ktorá sa vloží do aparátu podľa Soxhleta a extrahuje sa hexánom po dobu 7 hodín. Po ukončení extrakcie sa extrakt zahustí na rotačnej odparke a podrobí sa čisteniu stípcovou chromatografiou.

Po prečistení sa eluat zahustí na objem približne 5 ml, prúdom dusíka sa odparí rozpúšťadlo. Zvyšok sa zbiera v 1 ml heptánu a prenesie do viaľky. Nasleduje analýza metódou plynovej chromatografie.

### Stanovenie plynovou chromatografiou – pesticídy

STN 80 0055	Öko-Tex Standard 100
Aldrín	2,4,5 - T 2,4 - D Aldrin Karbaril DDD DDE
DDT Dieldrín	DDT Dieldrin Endosulfán, $\alpha$ Endosufán, $\beta$ Endrín
Heptachlór Heptachlórepoxid Hexachlórbenzén Hexachlórcyklohexán, $\alpha$ Hexachlórcyklohexán, $\beta$ Hexachlórcyklohexán, $\delta$ Lindán (Hexachlórcyklohexán, $\gamma$ )	Heptachlór Heptachlórepoxid Hexachlórbenzén Hexachlórcyklohexán, $\beta$ Hexachlórcyklohexán, $\beta$ Hexachlórcyklohexán, $\delta$ Lindán (Hexachlórcyklohexán, $\gamma$ ) Metoxchlór Mirex

Prístroj	Plynový chromatograf HP 5890 séria II
Kapilárna kolóna	Ultra 1, dĺžka 25 m, vnútorný priemer 0,2 mm, hrúbka filmu 0,11 $\mu$ m
Injektor	pre režim bez delenia nastrekovaného množstva, teplota 250 °C
Detektor	ECD, teplota 300 °C
Nosný plyn	dusík
Teplotný program	80 °C – 1 min 10 °C.min $^{-1}$ do 180 °C 2 °C.min $^{-1}$ do 230 °C 10 °C.min $^{-1}$ do 280 °C 3 min 280 °C
Nástredek	1 $\mu$ l

## **Kontrola analytického systému**

Súčasne s analýzou vzorky sa vykoná kontrola celého postupu pri použití známeho množstva zmesného štandardu pesticídov, ktoré sa spracováva rovnakým postupom ako analyzovaná vzorka.

## **Vyhodnotenie**

Pri kvantifikácii pesticídov sa používa metóda interného štandardu.

## **Záver**

Stanoveniu pesticídov v textilných vzorkách sa v skúšobnom laboratóriu venujeme zhruba dva roky. Počas tohto obdobia sme analyzovali viac ako 1200 vzoriek. Z výsledkov analýz vyplýva, že limit obsahu reziduí pesticídov uvedený v STN 80 0055 neboli prekročený. Vo vzorkách sa najčastejšie vyskytoval p,p'-DDT a  $\alpha$ -HCH. Ich obsah v textiliach sa pohyboval v rozmedzí od 0,010 do 0,025 mg.kg<sup>-1</sup>. V súmarnom hodnotení neprekročil limitné koncentrácie uvedené v STN 80 0055.

## ZO ZAHRANIČNÝCH ČASOPISOV

---

### Výskumníci z Univerzity of Georgia vyvinuli novú technológiu prania bavlny

*AMERICA'S TEXTILES INTERNATIONAL*, 26, 1997, č. 8, s. 20

Výskumníci z Univerzity of Georgia vyvinuli novú technológiu prania bavlny, ktorá umožňuje eliminovať závislosť textilného priemyslu na anorganických chemikaliách, používaných doteraz na odstraňovanie vonkajšieho voskovitého obalu bavlny. V procese sa namiesto týchto chemikálií používajú enzymy. Dochádza k zrýchleniu prania a ku zníženiu množstva odpadových vôd. O nový proces prejavili záujem viaceré textilné firmy. Enzymy sa už bežne používajú pri odšlichtovaní a pri úprave denímu stone wash. (vyčerpávajúce).

### Euratex si vytýčil najnovšie ciele

*AMERICA'S TEXTILES INTERNATIONAL*, 26, 1997, č. 8, s. 20

Asociácia európskych výrobcov textílií a odevov 15 štátov – EURATEX – si vytýčila na nedávnom zasadnutí v Bruseli tri hlavné oblasti, na ktoré sa budú sústredovať jej aktivity:

- rozvoj medzinárodného obchodu,
- výskum a vývoj
- ochrana životného prostredia.

V oblasti obchodnej politiky je v popredí záujmu prístup na zámorské trhy. V tomto smere niektoré štáty ako Argentina, Juhoafričká republika a Rusko zavedli mimotarifné bariéry s negatívnymi dôsledkami pre výrobcov z EÚ. V oblasti životného prostredia Euratex poukázal na nutnosť spolupráce na medzinárodnej úrovni a inicioval stretnutie za okrúhlym stolom zamerané na koordináciu národných environmentálnych iniciatív.

### Rozvoj digitálnej tlače textílií

*AMERICA'S TEXTILES INTERNATIONAL*, 26, 1997, č. 8, s. 64–65

Digitálna tlač je postup tlače priamo podľa počítačového návrhu. Ponúka celý rad výhod, ktoré nie je možné dosiahnuť u rotačnej filmovej tlači. Umožňuje výrobu krátkych sérií, časté zmeny vzorov, skrátenie dodacích termínov. Keďže digitálna tlač nevyžaduje šablóny, používané pri filmovej tlači, môžu sa veľkoplošné výrobky ako posteľná bielizeň alebo koberce potláčať bez reportu. Táto nová technológia má však zatiaľ aj rad obmedzení. Prekážkou jej širšieho uplatnenia je nedostatok špeciálnych digitálnych tlačiarenských zariadení a problém istej diferencie medzi farbou na monitore počítača a farbou na textílií. Priekopníkom tejto technológie je firma West Point Stevens využívajúca systém digitálnej tlače Stork CMS.

### Modulárny systém riadenia farbenia

*ITB F/D/A*, 43, 1997, č. 3, s. 14, 16

Firma Gaston County Dyeing Machine Co. (USA) vyrába horizontálne a vertikálne stroje na farbenie priadze na cievkach. Horizontálny farbiaci stroj umožňuje kompletnú inštaláciu a obsluhu v jednej výrobnej rovine. Táto konštrukcia má mnohé výhody. Cievočnice sa prepravujú na špeciálnych prepravných vozíkoch, čím sa zjednoduší obsluha a zvýší bezpečnosť. Kompletný systém riadenia farbiarne „SuperTex“ pozostáva z:

- integrovaného systému riadenia ControlTex
- kontroly dávkowania farbív a chemikálií DigiTex
- analýzy procesu GraphTex, kompletného riadenia informácií InforTex
- videokomukácie VideoTex
- kontroly spotreby a potreby pary BoilerTex
- bezdotykového dávkowania chemikálií a farbív.

Všetky farbiace a sušiace stroje od firmy Gaston County sú vybavené najmodernejšími riadiacimi zariadeniami.

### Bielenie kyselinou peroctovou – bezchlórový a ekologicky nezávadný postup

*ITB F/D/A*, 43, 1997, č. 3, s. 37–38

Bielenie kyselinou peroctovou je ekologicky nezávadný postup a je alternatívou k dnešným bežným postupom bielenia chlóranom sodným, ktorý sa používa pri bielení čipiek a výšiviek zo 100% bavlny. V poloprevádzkových pokusoch pri bielení čipiek a výšiviek kyselinou peroctovou boli dosiahnuté dobré a spoločné výsledky. Kvalita odpadových vôd potvrdila ekologicky nezávadný pracovný postup. Náklady na bielenie kyselinou peroctovou sa v posledných rokoch značne znížili, avšak v porovnaní k iným postupom bielenia, sú ešte stále vysoké. Zniženie prevádzkoveho času, šetrenie energie a zlepšená kvalita odpadových vôd pozitívne vplývajú na znižovanie celkových nákladov. Dosiahnuté výsledky sú relevantné aj pre iné vlákenné materiály a výrobky, od ktorých sa vyžaduje vysoký stupeň belosti pri malom poškodení vláken a minimálnom zaťažení odpadových vôd.

### Výroba strojov a zariadení ako riešenie problémov

*ITB VLIESSTOFFE*, 43, 1997, č. 3, s. 24–26

Predstavené sú niektoré novinky v oblasti strojov a technológie výroby netkaných textílií:

- kompletná linka na výrobu geotextílií s pracovnou šírkou 10,5 m (Autefa/DILO),
- kladacie stroje pre beznapäťové kladenie,
- linky na výrobu syntetickej kože, optický merací systém na on line kontrolu textilných štruktúr,

- zariadenie na modifikáciu plazmou s variabilnou konštrukciou reakčných komôr a rôznymi zdrojmi plazmy (u textilií je možné pracovať s vrstvami v rozsahu hrúbok 30 až 200 nm, takže postup spracovania nízkoteplotnou plazmou je metódou pracujúcou s vyslovene tenkými vrstvami)
- kašírovací stroj CMW-3 spracúvajuci nielen lepidlá na báze organických rozpúšťadiel, ale aj lepidlá na báze vody,
- ultrazvukový rezací a zvárací stroj atď.

### **Polyesterové rúna pre vnútorné vybavenie automobilov**

*ITB VLIESSTOFFE*, 43, 1997, č. 4, s. 12

Použitie čistého polyestera na výrobu kompletných automobilových dielov je základom budúcej výroby recyklovateľných a znovupoužiteľných vnútorných automobilových dielov. Výhody sú skryté vo vlastnostiach vláken. Polyester má vysokú mechanickú stabilitu, nízku navlhavosť a je ľahko zapalný. Firma Sandler GmbH & Co. KG ponúka širokú paletu tepelne pojených a vpichovaných polyesterových rún do vnútorného priestoru automobilov (Sawabond, Sawaloom 6334 a Sawaflor 4200).

### **Kontrola kvality on-line**

*ITB VLIESSTOFFE*, 43, 1997, č. 4, s. 32–37

Firma Freudenberg Spinnvliesstoffe KG už niekoľko rokov využíva a využíva meracie systémy, ktoré evidujú, zobrazujú a kontrolujú parametre kvality (hmotnosť, hrúbka, napínanie textilií) na kontinuálnych zariadeniach. Odchýlky od predpísaných hodnôt je možné merať a okamžite korigovať, čím sa vyprodukuje menej nekvalitných výrobkov.

### **Tkanina na ochranu pred slnečným svetlom do objektov**

*ITB VLIESSTOFFE*, 43, 1997, č. 4, s. 52

Kým v automobiloch a verejných dopravných prostriedkoch sa na ochranu pred slnečným žiareniom používajú rolety zo „Saran“ už niekoľko rokov, v budovách sa začínajú používať až v súčasnosti. V budúcnosti prípadne viac než polovica všetkých pracovných miest na administratívne pracovné miesta, ktoré budú vybavené prevažne obrazovkami. Tieto priestory musia vyhovovať platným smerniciam EÚ. Tkanina „Saran-Screen“ je ideálou ochranou proti slnečným lúčom.

### **Nemecká spolková nadácia Životné prostredie: Nové ľažisko podpory textilu**

*MELLIAN TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 7/8, s. 462

Nemecká spolková nadácia pre životné prostredie, založená v roku 1990, so sídlom v Osnabrücku podporuje zámery na ochranu životného prostredia, pričom zvláštnu pozornosť venuje stredne veľkým podnikom. Nové ľažisko podpory „Použitie

biotechnologických postupov a produktov v zmysle ochrany životného prostredia integrovanej vo vzťahu k produktom, resp. výrobe vo vybraných priemyselných odvetviach“ zahŕňa medzi iným aj textilný priemysel. Pritom sa má použiť biotechnologických postupov principiálne spájať s nasledujúcimi cieľmi:

- zníženie použitia surovín a energie;
- zabránenie a zníženie vzniku odpadov v procese;
- zhodnotenie odpadov v zmysle uzavretého kolobehu.

Použitie biotechnologických postupov a výrobkov v stredne veľkých podnikoch by sa malo uskutočňovať pri zvážení ekologickej a ekonomickej hľadisk v porovnaní s etablovanými postupmi, resp. výrobkami.

### **Certifikáty životného prostredia pre Klüber Lubrication na celom svete**

*MELLIAN TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 7/8, s. 469

Brazílska firma Klüber vlastní oficiálne odskúšaný systém riadenia životného prostredia. Certifikácia sa uskutočnila v apríli 1997 podľa ISO 14001. V septembri 1996 prebehla ekovalidizácia základnej firmy v Mnichove. Medzitým boli validované aj závody v Belgicku, Španielsku a Rakúsku podľa nariadenia ES o ekoaudite. Závod v Taliansku bol certifikovaný už v roku 1995 podľa britskej normy životného prostredia BS 7750. V súčasnosti sa pripravuje zostavanie systémov riadenia životného prostredia ako aj overovanie týchto systémov podľa nariadenia ES alebo ISO 14001 pre ďalšie stanovištia firmy.

### **Svet: Menší zber bavlny?**

*MELLIAN TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 7/8, s. 473

Odhad svetovej produkcie bavlny je o 300 000 ton menej než v predchádzajúcej sezóne. Zber bavlny v Číne v sezóne 1997/1998 sa odhaduje na 3,8 mil. ton, a je tým o 400 000 ton nižší než predbežný výsledok v sezóne 1996/1997. Produkcia USA sa teraz odhaduje na 3,9 mil. ton, t.j. o 200 000 ton menej než bol zber v rokoch 1996/1997. Svetová spotreba bavlny v rokoch 1997/1998 sa odhaduje na 19,2 mil. ton, t.j. o 200 000 ton viac než v rokoch 1996/1997. Pri nízkych čínskych importoch v nasledujúcom roku sa počíta s objemom svetového obchodu v rokoch 1997/1998 len v hodnote 5,9 mil. ton, t.j. o 200 000 ton menej než v predchádzajúcej sezóne.

### **Úspešné výskumné kooperácie u konope**

*MELLIAN TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 7/8, s. 481

Na využitie ekologickej rezerv bola v krajinie Brandenburg spracovaná výskumná téma „Ekologicky orientovaný vývoj postupov v zošľachťovaní, v spracovaní a údržbe konopných látok“. Na spolupráci sa zúčastnili tri firmy (výrobca tkanín, konfekčný podnik a podnik zaobrajúci sa údržbou textilií). Pri spracovaní témy išlo uvedeným firmám predovšetkým o vyt-

vorenie výrobku zo surového konopného vlákna, ktorý by okrem veľmi dobrých ekologických vlastností splňal aj módne požiadavky a dal sa bez problémov čistiť. Výsledky boli predstavené na sympóziu v druhom kvartáli 1997. Konopné vlákna nenahradia doterajšie vlákniny, ale vhodne vyplnia ekologické medzery na trhu, čo má význam pre určité pracovné odevy, odevy na voľný čas, ošatenie pre deti, kde sa vyžaduje dobrá znášanlivosť pre pokožku a odolnosť voči opotrebeniu, ako aj ďalšie sortimenty (posteľná bielizeň, dekoračné materiály atď.).

**Nové zariadenie na recykláciu zvyškových farieb**  
*MELLAND TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 7/8,  
s. 512

Len v západnej Európe sa ročne potlačí vyše 2,4 mld. bežných metrov textilií, pritom vznikajú samozrejme značné množstvá odpadových farbív. Je to zhruba asi 150 ton/tlačiarenský stroj, resp. v Európe 165 000 ton farbív, ktoré sa každý rok dostanú do odpadových vôd. Metráže sa stále skracujú, a tým sa zvyšuje množstvo zvyškových farieb, a tým aj náklady na životné prostredie, čo oslabuje konkurenčnosť európskych textilných tlačiarenských firem. Aby sa tomu zabránilo, bol odštartovaný projekt podporovaný EÚ, na ktorom sa zúčastňujú textilné tlačiarenské a zošľachťovacie firmy z viacerých krajin. Pod označením TPR (Total Printpaste Return) bol vyvinutý systém, ktorý zaručuje opäťovné použitie všetkej zvyškovej pasty pri dodržaní kvality tlače, čo predstavuje ročné úspory asi 150 000 ECU/tlačiarenský stroj. 28.4.1997 uviedla firma HUBERT Eing Textilveredlung GmbH takéto zariadenie do prevádzky.

**Modifikácia povrchu PES ožiareniom Excimerovými lampami**

*MELLAND TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 7/8,  
s. 531–532

Cielene modifikácie povrchu chemických vláken môžu pozitívne ovplyvniť ich možnosti použitia bez výraznejších zmien pozitívnych vlastností vláken. Vzhľadom na svoje povrchovo selektívne, životné prostredie nezaťažujúce a vlákna šetriace možnosti modifikácie je čoraz väčší záujem o fyzikálne iniciované procesy. Vývoj Excimerových lám vysokej hustoty žiarenia dáva po prvýkrát možnosť vykonať veľkoplošnú technicky realizovateľným spôsobom modifikáciu povrchu vyvolanú fotochemickou reakciou. Zaujímavé a inovačné modifikácie povrchu ožiareniom UV laserom sú súčasťou, avšak priemyselné použitie laserovej techniky pri súčasnom stave techniky sa musí považovať za nereálne. Na rozdiel od známych širokopásmových žiaričov emitujú Excimerové lampy monochromatické UV žiarenie vysokej hustoty a sú komerčne dostupné s vlnovými dĺžkami 172, 222 a 308 nm.

**Najväčšia linka na recykláciu textilu pracuje**  
*MELLAND TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 7/8,  
s. 532

Od začiatku tohto roku pracuje v Giengene pravdepodobne najväčšia a najmodernejsia linka na recykláciu textilného odpadu v Európe. Hlavnou oblasťou použitia novej linky je recyklácia konfekčných odpadov, zvyškov z výroby filamentov a tiež starých textílií. Aby bolo možné pružne spracovať tieto rozdielne druhy odpadových produktov, je linka vybavená zariadeniami Robotfeeder, Shredder a rôznymi gilotinovými sekacími strojmi, ktoré sa môžu v závislosti od suroviny automaticky pripojiť. Jadrom linky je šestbubnový trhaci stroj (Laroche) s hodinovým výkonom 2 000 kg, na ktorý sa napája plnoautomatický 200 tonový balíkovací lis.

**Opäť stabilná textilná konjunktúra**

*MELLAND TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 9, s. 560

V prvom polroku 1997 dosiahli nemecký textilný priemysel podstatne lepšie výsledky, čo sa týka výsledkov produkcie (početné odvetvia čiastočne vykázali už dvojmiestne plusové čísla). Počet zákaziek bol súčasťou ešte o 3 % nižší než v predchádzajúcom roku, výnosy zo zákaziek sa však už zvýšili o 4 %. Textilný obrat do mája 1997 (včítane) dosiahol 13,2 miliardy DM (-2 %). Počet zamestnancov je už niekoľko mesiacov stabilizovaný (132 000 pracovníkov). Vysokej prírastky zaznamenala výroba vlnených pletiariských priadzí (+28 %), bavlnené priadze (+9 %), zamat pre bytové textílie (+23 %), tkaniny z vlnených česaných priadzí (+11 %), rúnové textílie (+12 %), pleteniny (+12 %) a odevné tkaniny (bavlna, syntetika +7 %). Na druhej strane extrémne negatívny vývoj bol ešte u tkanín z viskózových strižových priadzí (-19 %), froté tkanín (-15 %).

**Denkendorfské skúšobné laboratóriá teraz akreditované**

*MELLAND TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 9, s. 570

Denkendorfské laboratóriá Nemeckých ústavov pre textilný výskum a výskum vláken sa intenzívne zaoberajú všetkými otázkami textilného skúšobníctva, vývojom nových skúšobných metód a prístrojov až po národnú a medzinárodnú normalizačnú činnosť. Skúšobné laboratória biomedicínskej techniky, skúšobné laboratória textil/chemické vlákna a Ústredné skúšobné laboratórium boli teraz akreditované podľa DIN EN 45001. Skúšky sa uskutočňujú v oblastiach: chemické a fyzikálnochemické skúmanie fólií, vláken, priadzí a textilných plošných útvarov zo syntetických a prírodných materiálov a pomocných prostriedkov na ich spracovanie; biologické a biochemické skúmanie biomaterialov ako aj prírodných a syntetických materiálov; mechanicko-technologicke skúšky vláken, priadzí, textilných plošných útvarov, umelých hmôt, elastomérov a fólií ako aj skúma-

nie ich povrchu; stanovenie stálofarebnosti a horľavosti.

#### **Jednoduché praktické skúšky na posúdenie pracích efektov pri dodatočnom praní reaktívnych potlačí**

*MELLAND TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 9,  
s. 616–621

Popísaná je laboratórna skúšobná metóda na posudzovanie pracích efektov pri dodatočnom praní reaktívnych potlačí. Na základe tejto metódy sú predstavené niektoré zásadné parametre pri praní. Predvedené je, ako je touto metódou možné skúmať účinky pomocných prostriedkov. Dokumentované skúšky umožňujú posúdiť parametre, ktoré sa musia zohľadniť pri praní reaktívnych potlačí. Rozhodujúce pre úspešné pranie je dodržanie fyzikálnych kritérií. Pokusy dokazujú, ako výrazne môžu elektrolyty ovplyvniť výsledok prania. Čo možno najrýchlejšie odstránenie elektrolytov by sa malo uskutočniť už pri nábehu tovaru. Pri tom má byť z technickej stránky účinok prania čo najvyšší. Výrobcovia strojov vyvinuli pre tento účel špeciálne koncipované pracie oddiely, ktoré plne vyhovujú daným požiadavkám. Pri pracom procese sa má bezpodmienečne používať protiprúdový princíp.

#### **Zaujímavé lurexové pletacie priadze**

*MELLAND TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 10,  
s. 702

Fa BSA Garne Brüder Schäfer GmbH, Augsburg, SRN vyvinula rozsiahlu kolekciu zlatých kovových priadzí:

- \* spevnená priadza PMR: originálne lurexové lesklé vlákno (šírka 0,25 mm a 0,37 mm) spevnené 2 vláknami Nylon 20 sa vyrába vo farbách okru a čiernejna
- \* spevnená priadza STER: pleteniny (jemné, hadicové jednolícke a obojlícke, pančuchové nohavice) z tejto priadze majú veľmi jemný ohmat. Sú spevnené jedným tvarovaným Nylonom 20
- \* priadza Bouclargent: spracováva sa na plochých pletacích strojoch, úplet má jemný ohmat, ktorý sa dosiahe zosúkavaním lurexovej priadze s viskózovou (čierna alebo biela)
- \* priadza Gimpa: sú vhodné na spracovanie na osnovných pletacích a rašlových strojoch. Viskózové vlákno sa ovija lurexom
- \* špeciálne typy: lurexová priadza meniacu v UV svetle svoju farbu. Je opatrená špeciálnym filmom, vyrába sa v Nm 42.

#### **Nový koncept na predúpravu ľanu a ľanových zmesových priadzí**

*MELLAND TEXTILBERICHTE*, 78, 1997, č. 10,  
s. 715–716

V poslednom období je čoraz väčší dopyt po ľane

a ľanových zmesových priadzach. Doteraz nebolo možné zvládnuť predúpravu ľanu a ľanových zmesových tkanín kontinuálnym spôsobom. Bol vypracovaný nový koncept na vhodné zariadenie. Od februára 1996 pracuje už nové jednostupňové kontinuálne zariadenie s max. rýchlosťou 100 m/min a max. šírkou tovaru 1,8 m. Podrobne merania a vyhodnotenia dosiahnutých výsledkov potvrdzujú, že očakávané výkony boli nielen dosiahnuté, ale dokonca prekročené.

Výhody kontinuálneho postupu:

- rovnomernejší výsledok bielenia v jednej partii;
- žiadne odlišné vyfarbenia okrajov v porovnaní so stredom textílie;
- reprodukovateľné parametre;
- menej problémov pri farbení;
- nižšie výrobné náklady.

#### **Akreditácia skúšobne Geosynthetics pre nezávislé skúšanie geotextilií**

*TECHNICAL TEXTILES*, 6, 1997, september, s. 8

Skúšobňa Geosynthetics Laboratories, Liversedge, VB získala akreditáciu NAMAS pre vykonávanie nezávislých skúšok geosyntetických materiálov. Akreditované skúšky zahŕňajú stanovenie hmotnosti geotextílie na jednotku plochy, hrúbky pri špecifickom zaťažení, prieplustnosti, odolnosti voči prierazu a ďalších mechanických vlastností. Vykonávajú sa podľa medzinárodných noriem EN, ISO a BS. Skúšobňa má štvorročné skúsenosti so skúšaním geotextilií. Ponúka aj ďalšie skúšky ako napríklad tá, pri ktorej sa simulujú podmienky v teréne. Jej výsledky sa využívajú pri navrhovaní konštrukcie a parametrov výstelkových geotextilných materiálov.

#### **Tri antistatické pracovné odevy**

*TECHNICAL TEXTILES*, 6, 1997, september, s. 11

Fínska firma Laitosjalkine Oy predstavila antistatické pracovné odevy (tričká), textíliu na výrobu návlekov na obuv a nový typ pracovnej ochrannej obuvi. Odevy sú vyrobené z materiálu 99 % bavlna/1 % vlákno z nehrdzavejúcej ocele. Nezávislé skúšky ukázali, že odev si uchováva antistatické vlastnosti aj po opakovanych praniach. Materiál na návleky je vyrobený z ľahkého polyesteru (99 %) a vlákna z nehrdzavejúcej ocele (1%). Má vzdušnú štruktúru. Zvršky ochrannej pracovnej obuvi sú kožené, podošva je z permanentne vodivého polyuretánu, ktorý zabraňuje tvorbe statickej elektriny.

#### **Ekotoxikológia tenzidov**

*TENSIDE SURFACTANTS DETERGENTS*, 34, 1997, č. 4, s. 229–232

Výsledky ekonomických skúmaní slúžia na zistovanie potenciálu ohrozenia rôznymi substanciami. Spravidla sú pre tento proces zisťovania k dispozícii údaje o akútnej, prípadne chronickej toxicite z jedného alebo viacerých biotestov. Pomocou faktorov extra-

polácie, ktoré boli stanovené v rámci ES, sa dajú vy- počítať bezpečné koncentrácie životného prostredia (PNEC). Tieto faktory extrapolácie boli stanovené na základe hodnôt získaných zo skúseností. V predlo- ženom príspevku sú predstavené údaje o chronickej toxicite anionových, neiónových a amfoterných ten- zidov. Údaje pochádzajú zo skúmania v rámci pro- jektu TEGEWA na štyroch druhoch zvierat a rastlín. Výsledky umožňujú zistiť za pomocí dát o akútnej to- toxicite faktory extrapolácie pre kritické vyhodnotenie.

### Priebeh odbúravania v čistickách odpadových vôd s aktivovaným kalom

*TENSIDE SURFACTANTS DETERGENTS*, 34, 1997, č. 4, s. 238–241

V siedmich holandských čistiarňach odpadových vôd sa uskutočnil rozsiahly monitorovací program, ktorého cieľom bolo zistiť koncentráciu hlavných typov tenzidov v životnom prostredí. Štúdia zahŕňala medziiným lineárny alkylbenzénsulfonát (LAS), alko- holetoxyláty (AE), alkoholetoxysulfáty (AES), alkohol- sulfáty (AS) a mydlo. Všetky tenzidy sa počas úpravy odpadovej vody odstránili na viac než 90%. Koncentrácie v upravenej odpadovej vode boli v prie- mere u LAS 39 mikro g/l, u AES 6,5 mikro g/l, u AS 5,7 mikro g/l a u mydla 174 mikro g/l. Na základe kon- centrácií nameraných v odtoku čistiarni odpadových vôd sa zistilo rozdelenie výskytu tenzidov. Zo štúdie ďalej vyplynulo, že značná časť tenzidov sa odbúra v kanalizácii.

### Správanie sa látok v biologických čistiacich stupňoch

*TENSIDE SURFACTANTS DETERGENTS*, 34 1997, č. 5, s. 336–340

Úlohou biologických čistiacich stupňov je odstrániť z odpadových vôd organické látky rozpustné vo vode. Veľmi dôležité sú informácie o bioeliminácii, aeróbnej biologickej odbúratelnosti, ako aj o toxicite aktivovaného kalu. Pre všetky tieto veličiny existuje množstvo skú- šobných metód. Cieľom predloženej práce je získať je- diným pokusom všetky tri požadované informácie. Zá- ladom je skúška OECD 302 B s klasickým výsledkom bioeliminácie. Ak sa použije v modifikovanej forme, zís- kajú sa informácie o mineralizácii a toxicite. Hodnoty pre mineralizáciu zodpovedajú výsledkom skúšky OECD 301 B. Uvedené sú kritériá posudzovania po- užívané už mnoho rokov v EMPA.

### Termotlač v textilnom priemysle

*TEXTIL PLUS*, 2, 1997, č. 2, s. 17

Termotlač je revolučná technológia, ktorá sa svojimi nízkymi nákladmi na zriaďovanie i prevádzku, svojou jednoduchosťou a možnostami potlače v malých sériach stále viac presadzuje na vyspelych trhoch. Technológia je založená na troch základných para- metroch: teplota, čas a tlak, ktoré sa nastavujú na

termolisoch. Pomocou špeciálnych Stahls'NylonGryp fólií možno potláčať i 100% nylon, lycru ap.

### Trendy vo výrobe netkaných textilií na výstave ATME-I'97

*TEXTILE WORLD*, 147, 1997, č. 6, s. 83–93

Firma FEHRER vyvinula technológiu výroby vpichovaných velúrov s hmotnosťou 100–1500 g/m<sup>2</sup>, kde väčšina vláken zostáva na povrchu textilie. Týmto postupom sa vyrábajú autokoberce, umelé kožušiny a plyš. Firma Laroche prichádza s novým konceptom rozvolňovania odpadových vláken a odstrížkov textílií a kobercov, zmesovania rozvolnených vláken (napr. PP s nízkym bodom tavenia) a následného termického spevňovania vyrobených objemných rún. Alterna- tívnu možnosťou je vpichovanie netkaného poloto- varu. Termicky spevňované rúna a netkané textilie vyrobené postupom hydraulického ihlovania na stro- ji Aquajet sú vhodné na výrobu zvukovoizolačných textílií do automobilov, kobercov a hygienických vý- robkov. Priekopníkom spájania netkaných textílií ul- trazvukom je firma Branson. Kombinuje termoplastický materiál (min. 65%) bez nití a lepidiel do širokého sortimentu vrstvených výrobkov, laminátov ai.

### Vlna – Aktuálne výzvy, východiská a riešenia

*TEXTILVEREDLUNG*, 32, 1997, č. 7/8, s. 154–155

Textilný priemysel ako predstupeň odevného prie- myslu spĺňa základné potreby človeka, a preto patrí k základným priemyselným odvetviám každej krajiny. Hoci má textilný priemysel dlhú tradíciu a širokú zák- ladňu, tak predstavuje práve táto tradícia aj brzdu, ak ide o to zrealizovať nekonvenčné materiály a po- stupky. Avšak práve tu je šanca textilného priemyslu v súčasnej dobe. Spomenúť možno napr. impulzy, ktoré dali textilnému priemyslu syntetické vlákna a medzi nimi zvlášť zase duté vlákna a mikrovlákna, ale tiež vlákna s vysokým modulom. Rovnakým spôsobom môžu dodať impulzy nekonvenčné proce- sy. Menovite možno uviesť enzymatické postupy, ktoré sa už používajú v oblasti celulózy, ďalej použitie fyzikálnych postupov ako sú spracovanie laserom a lúčom elektrónov a tiež korónovým výbojom a plaz- mou. V článku sú uvedené východiská a riešenia problémov so zvláštnym zameraním na vlnu.

### Paleta farbív pre vlnu a jej ekologické prostredie

*TEXTILVEREDLUNG*, 32, 1997, č. 7/8, s. 156–161

Výrobcovia farbív vyvinuli pre rozdielne potreby far- benia vlny špeciálne triedy farbív. Tieto sa navzájom líšia čo do stálosti a farbiarskych vlastností. Správne použitie farbiva garantuje farbiarovi bezpečný a reprodukčný spôsob farbenia ako aj dosiahnutie stá- losti bežných na trhu. Zvyšujúce sa ekologické po- žiadavky, potreba zavádzania ekologickej výroby nezávadnej pre životné prostredie ako aj dopyt po textilných materiáloch neobsahujúcich škodliviny sú

dôvodom na preverenie existujúcich pravidiel selekcie. Práve pri farbení vlny viedie upustenie od používania farbív obsahujúcich kovy k značným problémom, pretože alternatívne neobsahujúce kov a s rovnakou úrovňou stálosti vykazujú aplikáčné nedostatky. V článku sú prehodnotené známe triedy farbív pre farbenie vlny pri zohľadnení ekologických a farbiarskych parametrov a uvedené sú možnosti ich použitia.

#### Sírne farbivá vo farbení vyťahovacím spôsobom – redukcia nepriamou elektrolýzou

*TEXTILVEREDLUNG*, 32, 1997, č. 9/10, s. 204–209

Pôvodné redukčné prostriedky je možné nahradíť pri sírnych farbivách nepriamymi elektrochemickými postupmi. Diskutuje sa o výsledkoch farbenia vyťahovacím postupom. Rôzne redoxné systémy sa používajú ako elektrochemické regenerovateľné redukčné prostriedky, čím je daná možnosť prispôsobiť sa rôznym skupinám sírnych farbív. Sú popísané pokusy farbenia rôznymi predredukovanými sírnymi farbivami, sírnymi farbivami nerozpustnými vo vode, farbivami rozpustnými vo vode a zástupcami sírnych kypových farbív. Popísané pokusy potvrdzujú možnosť dosiahnuť substitúciu bežných redukčných prostriedkov elektrochemickými technikami. Množstvo reverzibilných redoxných systémov umožňuje prispôsobiť sa rôznym systémom farbív. Regenerácia redukčných prostriedkov otvára nové možnosti úspory chemikálií pri farbení a ponúka ekologické výhody (recykláciu vody, regeneráciu farbiaceho kúpeľa.)

#### Odstraňovanie chlórovaných a aromatických uhlíkovodíkov z chemických odpadových vôd

*TEXTILVEREDLUNG*, 32, 1997, č. 11/12, s. 252–254

Hoci toxicita chlórovaných a aromatických uhlíkovodíkov je už dlhšiu dobu známa, používajú sa tieto aj naďalej ako rozpúšťadlá a extrakčné prostriedky z dôvodov dobrých vlastností. Z mnohých chemických procesov sa dostávajú stopové množstvá týchto látok do odpadových vôd. Kombináciou rôznych výrobných stupňov je možné vyčistiť odpadové vody obsahujúce chlórované a aromatické uhlíkovodíky tak, že sa môžu rovno zaviesť do biologickej čističky odpadových vôd.

#### Visilové vlákno

*TEXTILE TECHNOLOGY INTERNATIONAL*, 1997, p. 57

Fínska chemická spoločnosť Kemira Fibres vyvinula hybridné ohňovzdorné vlákno obsahujúce celulózu a kyselinu polykremičitú s názvom Visil. Prítomný kremík pôsobí ako bariéra pre emisiu tepla a dymu počas horenia. Ked' eventuálne Visil horí, nevytvárajú sa toxicke plyny a vlákna si ponechávajú svoj tvar. Visil sa aplikuje aj s inými ohňovzdornými vláknami. Pri vysokoteplotnej degradácii kyselina kremičitá prechádza na

kysličník kremičitý, čím sa stáva ekologicky nezávadným materiálom pre pôdu.

#### Lenzing otvára v Európe prvý rozsiahly závod pre vlákno Lyocel

*INTERNATIONAL FIBER JOURNAL*, 12, 1997, č. 6, s. 16, 18.

Spoločnosť Lenzing Lyocell GmbH & Co KG v októbri oficiálne otvorila v Rakúsku nový závod na výrobu strižových vláken typu Lyocel o kapacite 15 tis. t/r. Po spustení 2. linky kapacita závodu vzrástie na 35 tis. t/r. Očakáva sa aj spustenie 3. linky, čím kapacita závodu by vzrástla na 60 tis. t/r. Popisuje sa v krátkosti princíp výroby, ktorý spočíva v rozpúštaní celulózy v koncentrovanom vodnom NMNO (N-metyl morfolín-N-oxid) rozpúšťadle, filtriaci a zvlákňovaní do vodného kúpeľa. Uvedené sú ďalšie údaje o výrobe a vlastnostiach vláken a o výhodách takejto výroby z hľadiska ochrany životného prostredia.

#### Plasticisers: Vývoj nového PP vlákna

*CHEMICAL FIBERS INTERNATIONAL*, Vol. 48, February 1998, č. 1, p. 16.

Spoločnosť Plasticisers Fibres Ltd., Dirlington, Anglicko, je jedným z hlavných výrobcov farebných PP vláken a priadzí v Európe. Ročný obrat spoločnosti je 20 miliónov L. 6 liniek, každá vyrába júca iné farebné vlákno, má celkovú kapacitu výroby medzi 400–700 kg/h. Rozsah jemnosti vláken je 165–330 dtex. Pod obchodnou značkou Helta-Shrink spoločnosť zaviedla do výroby nové super viacúčelové profilované vlákno o jemnosti 17 dtex. Podľa ich vyjadrenia je ideálnym vláknom do zmesí s vlnou. Sesterská spoločnosť Plasticisers Engineering sa aktívne podieľa na vývoji vláken a vyrába strojné zariadenia pre zvlákňovanie syntetických vláken.

#### Zniženie horľavosti polyolefínov použitím mikrokapsovaných inhibitorov horenia

*CHIM. VOL.*, 1997, č. 3, s. 12–14, t. 4, I. 4.

– Popísaný postup zníženia horľavosti polyolefínov zavedením do taveniny polyméru inhibítora MIK ZG. Zistené bolo, že polyetylén a polypropylén s obsahom tohto inhibítora s polyetylénovou alebo polyvinyltrietoxysilánovou povrchovou vrstvou (obalom) patria k skupine ľahko zápalných materiálov.

– Výskum termofyzikálnych a fyzikálno-chemických charakteristik modifikovaných PE a PP poukázal na principiálnu možnosť využitia vypracovaného postupu na prípravu polyolefínov so zvýšenou požiarou bezpečnosťou.

#### Predstavitelia polypropylénu vidia nové nádeje pre polypropylén

*TEXTILE WORLD*, 1998, č. 1, s. 67–69, o. 4.

V poslednom období sa na trhu pozoruje vzrastajúci záujem o tieto syntetické vlákna, a to hlavne v oblasti

geotextilií, autopoťahových látok, bytových poťahových tkanín a odevov. V odevnom priemysle sa tieto vlákna najviac používajú pre náročnejšie oblasti ako sú texasky, módne pančuchy a ponožky a osobné odevy. Spoločnosť American Polyolefin Assn. (APA) uvádza nasledujúce výhody polypropylénu: dobrá stálosť vyfarbenia, nízka tepelná vodivosť, vynikajúca trvanlosť, odolnosť voči znečisteniu a prirodzené bieliacie účinky. Ďalej sa uvádza, že 90 % zo všetkých rubových úprav kobercov a viac ako 25 % všetkých lícnych strán kobercov tvoria polypropylénové vlákna. Uvedené sú ďalšie údaje o vlastnostiach, sortimente, oblastiach použitia a výrobcoch polypropylénových vláken.

#### **Hydrolýza roztaveného polyméru, moderný spôsob čistenia filtrov**

*CHEMICAL FIBERS INTERNATIONAL*, Vol. 47, April 1997, p. 146.

Cistiaci proces, ktorý sa popisuje v článku, pozostáva z troch stupňov: odstránenie polyméru z filtrov, odstránenie anorganických častíc a kontrola vycistenia. Odstránenie polyméru prebieha za použitia pary, ktorej prúd spôsobuje priebeh hydrolytických reakcií polymérov. Reakcie sú endotermické na rozdiel od termickej oxidácie, ktorá je silne exotermická a ktorá sa dnes využíva pre tento účel. Nový spôsob čistenia je menej náročný na tepelné namáhanie a nazýva sa HYPOX systém. Proces je ekologicky priateľný, pretože rozkladné polymérne produkty prítomné v znečistenej vode podliehajú biodegradácii.

#### **Elektrovodivé syntetické vlákna**

*TEXTILE TECHNOLOGY INTERNATIONAL*, 1997, s. 116.

Diskutované sú všeobecne používané spôsoby polymérnych technológií prípravy elektrovodivých vláken. Novovyvinutý postup využíva tvorbu väzieb medzi komplexnými zlúčeninami medi a sulfitovými aniónmi. Metóda je vhodná pre polyakrylonitrilové vlákna. Špecifický elektrický odpor PAN vláken modifikovaných podľa uvedeného postupu klesne z  $10^{10}$  ohm.cm<sup>-1</sup> na  $10^2$  ohm.cm<sup>-1</sup>. Nový postup je tiež použiteľný pre poliamidové, polyesterové a aramidové vlákna.

#### **Postup zvlákňovania polypropylénových priadzí so zabudovanými 3D špirálovými oblúčkami**

*CHEMICAL FIBERS INTERNATIONAL*, 1996, M-MF Year-book (80).

Uvedený článok popisuje nový „Autocrimp“ zvlákňovací postup pre PP priadze od Extrusion Systems Ltd. UK. Osobitne je diskutovaná schopnosť zabudovania 3-rozmerných oblúčkov do priadze presne znázorňujúc skaderené oblúčky nachádzajúce sa v prírodnej vlne. Vlákna sú až o 85 % pružnejšie ako tradičné PP priadze tvarované natláčaním. Používajú sa napr. na výrobu všívaných kobercov, do zmesí s vlnou a pre netkané koberce.

#### **Syntetické vlákna v roku 2000**

*CHEMICAL FIBERS INTERNATIONAL*, Vol. 48, February 1998, p. 6–7, t. 2.

V roku 1995 celkové požiadavky na vlákna dosiahli úroveň 41,3 mil. ton, pri priemernom ročnom náraste 2,5 % za posledných 20 rokov. V rokoch 1995–2000 sa očakáva taktiež priemerné 2,5 %-né každoročné zvýšenie spotreby vláken a v roku 2000 sa má dosiahnuť spotreba 46,8 mil. ton. U syntetických vláken sa predpokladá priemerný ročný prírastok 4,1 % a v roku 2000 sa dosiahne spotreba na úrovni približne 22,6 mil. ton, čo predstavuje cca 48 % zo všetkých druhov vláken. V tabuľkovej forme sú uvedené niektoré údaje týkajúce sa požiadaviek na jednotlivé typy vláken pre roky 1990, 1995 a 2000, a to pre Áziu, záp. Európu, vých. Európu, Severnú Ameriku a ostatné krajiny sveta. Podrobne sú uvedené údaje týkajúce sa požiadaviek na jednotlivé typy vláken pre jednotlivé štáty Ázie.

#### **Ázii sa rysuje veľká budúcnosť vo vláknach**

*ATI*, November 1996, t.3, s.FW8-FW9.

Za posledných 15 rokov (1980–1995) výroba chemických vláken vo svete vzrástla 2–3-krát. Ak k tomu sa priráta nárast výroby prírodných vláken, potom priemerný nárast spotreby vláken v uvedenom období predstavuje 2,2 % za rok. Nárast výroby chemických vláken je 3,5 % za rok, z toho syntetických 3,8 % za rok. Výroba chemických vláken na Západe v tomto období stagnuje s výnimkou olefínových vláken. Naproti tomu v Ázii prudko narastá výroba všetkých druhov chemických vláken, z toho najväčší nárast je zaznamenaný u PES vláken. Predpokladá sa, že v 1. dekáde budúceho tisícročia sa bude v Ázii vyrábať cca 16 mil. ton PES vláken.

#### **Trendy v technológiách syntetických vláken**

*CHEMICAL FIBERS INTERNATIONAL*, Vol.47, May 1997, p. 162.

Rozvoj technológií syntetických vláken bol ovplyvňovaný 3 faktormi: vysokou spotrebou vláken, najmä na Čalekom východe, vysokou konkurenciou na trhu a cennami. Charakteristické inovačné prvky týchto technológií sú: lacnejšia výroba vstupných surovín–monomerov, polymérne modifikácie chemické a fyzikálne, kontinualizácia procesov, recyklácia odpadov a environmentálne aspekty technológií. Celulózové vlákna budú mať aj pre budúcnosť klúčový význam pre textilný priemysel.

#### **Svetová produkcia chemických vláken: rastúca dôležitosť PES vláken**

*CHEMICAL FIBERS INTERNATIONAL*, Vol. 47, May 1997, p. 164.

Podľa informácií organizácie AKZO NOBEL FIBERS svetová produkcia chemických vláken vzrástla o 4 %. U syntetických vláken bol zaznamenaný nárast, zatiaľ

čo u celulózových čiastočný pokles. V článku sú uvedené tabuľkovou formou prehľady o množstevných kapacitách vyrábaných vláken, o vyrábaných typoch vláken a krajinách, v ktorých sa vyrábajú významné

množstvá vláken. Všeobecne je pozorovaná stagnácia výroby vláken v záp. Európe a expanzia výrob vláken na Východe.

Pre publikovanie pripravila Ing. Valéria Čapeková,  
VÚTCH-CHEMTEX spol. s r.o. Žilina,  
Slovenská republika