

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI

nositelka Řádu práce

fakulta textilní

obor 31 - 12 - 8

Technologie textilu a oděvnictví

zaměření:

Netkané textilie - zušlechťování

Katedra: Chemie a zušlechťování

171

VLIV DEPREMOLU G NA ZPRACOVATELNOST SMĚSOVÝCH TKANIN

Diplomant: PHAM QUANG TUAN

Vedoucí

práce: Doc. Ing. J. Bošek, CSc.

Konzultant: F. Gärtner

Rozsah práce a příloh:

počet stran 60

počet tabulek 12

počet obrázků 12

počet příloh 7

Vysoká škola: strojn^í a textiln^í Fakulta: textiln^í

Katedra: chemie a zušlechťování Školn^í rok: 1986/1987

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro s. Phan Quang Tuan

obor 31-12-8 technologie textilu a oděvnictví

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a státních rigorózních zkouškách, určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu: Vlastnosti směsové tkaniny upravené Depremolem G.

Zásady pro vypracování:

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 8
PŠČ 461 17

- (1) Vypracujte literární rešerši k zadanému tématu.
- (2) Změřte nemačkovost dodaných vzorků různě upravených tkanin.
- (3) Mikroskopická identifikace zralých a nezralých resp. mrtvých bavlněných vláken v upravených tkaninách; dle možnosti aplikujte též chemickou zkoušku (červeno-zelený test).
- (4) Mikroskopická identifikace prachu ze tkanin impregnovaných Depremolem G.
- (5) Na základě výsledků zkoušek podejte návrh ^{na} další postup zkoumání uvedené problematiky.

VMA / 87

ZADÁNÍ

PROHLÁŠENÍ

PODĚKOVÁNÍ

OBSAH	4
I. ÚVOD	6
II. STUDIJNÍ ČÁST	8
1. Mačkavost a faktory ovlivňující mačkavost	8
1.2 Vliv struktury vlákna na mačkavost	9
2. Nemačková úprava	10
3. Síťovací prostředky pro nemačkovou úpravu celulozových vláken	13
3.1 Aldehydy a acetaly	13
3.2 N-hydroxymethylové sloučeniny karbodiimidu a jejich deriváty.	14
3.2.1 Pryskyřičné předkondenzáty	14
3.2.2 Reaktanty	14
3.3 Ostatní síťovací prostředky	17
4. Technologické způsoby při zesítnění celulozových vláken	18
4.1 Síťování celulozy v suchém stavu	19
4.2 Síťování celulozy v mokřém stavu	19
4.3 Síťování celulozy ve vlhkém stavu	19
4.4 Úprava permanent press	21
4.4.1 Způsob Postcuring	21
4.4.2 Způsob Precuring	22
4.4.3 Dvoufázový způsob	22
5. Postup při nemačkové úpravě	22
5.1 Vlastnost tkanin	22
5.2 Impregnace	23
5.3 Sušení	23
5.4 Kondenzace	23
6. Nemačková úprava směsových tkanin s obsahem vlny a syntetických vláken	24
7. Kvalitativní hodnoty nemačkové upravených tkanin	24

8.	Katalyzátory při síťování celulozy	25
9.	Vliv nemačkové úpravy na vybarvené textilie	26
10.	Bavlna	26
10.1	Zrállost bavlněných vláken	26
10.2	Nezralá vlákna	27
10.3	Mrtvá vlákna	27
11.	Prášivost	28
11.1	Prášivost PES _S /ba košilovin v n.p. Tepna Náchod	29
III. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST		31
1.	Zpracovaný materiál a schema úpravy	32
2.	Chemikálie použité při úpravě Permanent press TESOR	33
3.	Příprava lázně pro nemačkovou úpravu	34
3.1	Očíslování vzorků	35
3.2	Nemačková úprava vzorků způsobem Permanent press TESOR	35
4.	Měření nemačkovosti	37
4.1	Testování výsledků	38
5.	Mikroskopování	43
5.1	Přístroj pro získání prachu ze směsových tkanin PES _S /ba	43
5.2	Přístroje pro analýzu prachu	44
5.3	Příprava preparátů pro pozorování	45
5.4	Mikroskopování	45
6.	Chemická zkouška zralosti bavlny	47
6.1	Červeno-zelený test /20/	48
6.2	Barviva vhodná pro červeno-zelený test k rozlišování zralé a nezralé bavlny /21/	49
6.3	Provedení zkoušky	50
7. I	Identifikace prachu na elektronovém mikroskopu	51
7.1	Elektronový mikroskop	51
7.2	Příprava preparátu	52
7.3	Identifikace prachu na elektronovém mikroskopu	53
IV.	DISKUSE A NÁVRHY	54
V.	ZÁVĚRY	58
VI.	LITERATURA	60

I. Ú V O D

Rozvoj textilního průmyslu bude v příštích letech zaměřen především na zvyšování kvality a modnosti výrobků, rozšíření výroby zboží mimořádné jakosti a na soustavnou inovaci sortimentu spotřebního zboží jak pro vývoz, tak i pro vnitřní trh. Skutečné inovace se musí projevit ve zvýšení kvality, spolehlivosti funkční účinnosti výrobků. Znamená to mimo jiné komplexní racionalizaci a optimalizaci chemickotechnologických procesů včetně zušlechťování a tím i realizaci systému ASŘP.

Velmi důležité a závazné pro všechny výrobce je hledání cest ke snížení surovinové a devizové náročnosti, snížení měrných spotřeb energie všeho druhu v rámci požadovaného inovačního pohybu výrobků. Rychleji inovační cyklus uvědoměle řídit a směřovat k uspokojení spotřebitelské poptávky domácího a zahraničního trhu.

Bavlna je nepostradatelnou surovinou pro textilní průmysl. Její produkce stále vzrůstá, i když se její relativní podíl na celkové produkci textilních vláken zmenšuje. Její použití je všestranné. Bavlněné tkaniny mají řadu výhod vůči tkaninám ze syntetických vláken, ale mají také své nevýhody. Jedna z nich je vysoká mačkavost a sráživost. Nepříznivé mechanické a elastické vlastnosti bavlny lze směřováním s polyesterovými vlákny podstatně zlepšit. Se vzrůstajícím podílem polyesterových vláken ve směsové tkanině, např. košilovině, zlepšuje se zotavení po zmačkání, zlepšuje se tvarová a rozměrová stálost a pevnost oproti odírání. Jiný způsob ke snížení mačkavosti bavlněných resp. celulozových tkanin je nemačková úprava. Jeden z přípravků pro nemačkovou úpravu je Depremol G.

Depremol G je přípravek pro stálou nemačkovou, nežehlivou a speciální úpravu na tkaninách z celulozových vláken. Zvláště je vhodný pro barevné a potištěné tkaniny. Depremol G jako zesíťující prostředek s vhodně volenými přísadami dodává po úpravě výrobku nové vlastnosti. Je možno podstatně snížit mačkavost a podle použité technologie ovlivňovat i omak textilie a její celkový vzhled. Tím se zvyšuje užitnost

bavlněných resp. celulozových tkanin, zmenšuje náročnosť na údržbu během použítí.

Nový problém je v tom, že v n.p. Tepna Náchod, závod Ol po nemačkavé úpravě Depremolem G u některých košilovin se vyskytuje prášivost. Tento nepříznivý jev zhoršuje vzhled košilovin během použítí a hlavně má negativní vliv na pracovní podmínky v tomto závodě.

S tímto problémem souvisí i zadání diplomové práce. Ve své diplomové práci se soustředím především na otázku analýzy prachu ze směsové tkaniny PESs/ba z hlediska kvantitativního. Tento prach získávám z košilovin po nemačkavé úpravě s různými složenými lázněmi pro nemačkavou úpravu. Výsledky budu používat jako ukazatel k posouzení příčin vzniku prášivosti košilovin. Tato otázka je však složitá. Největší překážka je způsob rozlišování. Částice prachu z mrtvých a velmi jemných nezralých vláken.

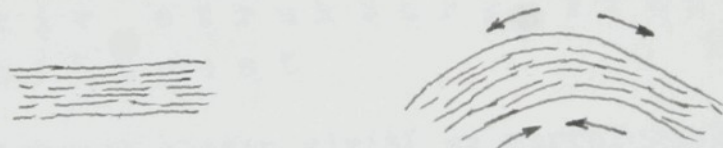
II. S T U D I J N Í Č Á S T

1. MAČKAVOST A FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ MAČKAVOST

1.1 M a č k a v o s t

Mačkavost je vlastnost tkanin zachovávat si polohu při mechanickém namáhání. Proti mačkání působí vnitřní elastic-
ké síly vlákna, které se snaží vyrovnat nucený stav. Po ukon-
čení mechanického namáhání se utvoří určitý úhel, který je
tím tupější, čím je tkanina nemačkovější. V ideálním případě
u absolutně nemačkové tkaniny by byl tento úhel 180° .

Při ohýbání působí na vnější části vlákna napínací sí-
ly a současně se uvnitř tkaniny vlákna shlukují micely ve
směru tlaku (obr. 1). Čím větší bude tlak, tím kratší bude
ohybová délka a tím se vlákno bude blížit více k bodu, kdy
nastane lom vlákna.



Obr. 1

Schema zmačkání

Na ohybovou pevnost, tedy i na mačkavost má velký vliv
obsah vlhkosti ve vlákně. Na nemačkovosti hotové tkaniny ma-
jí vliv nejen vlastnosti samotných vláken, ale i způsob jejich
zpracování v přádelnách, tkalcovnách, úpravnách atd.

Všeobecně lze říci, že se dobře hodí tkaniny z mírně
kroucené příze a s hustou dostavou dávají horší výsledky, jak
je patrné z tab. 1. *2 = stylizace
síťky*

Nízké číslo příze, nízký zákrut a vysoké zkadeření totiž
umožňuje snažší pohyb vláken v přízi a zabezpečují nízké
vnitřní pnutí. Tím je usnadněno rychlé zotavování tkaniny po
zmačkání. Naproti tomu ve tkanině ze silně kroucené příze ne-

bo hustě dostavené je velmi omezena volnost pohybu vláken, takže se snadno překročí limit pružnosti systému a tvoří se záhyby. /11/

Tab. 1

Vliv vazby tkaniny na mačkavosti

Vazba	úhel mačkavosti /°/	
	před úpravou	po úpravě
plátnová	57 - 68	122 - 132
keprová	64 - 73	130 - 139
krepevá	66 - 74	132 - 144

1.2 V l i v s t r u k t u r y v l á k e n n a m a č k a v o s t

Mačkavost tkanin závisí na morfologické struktuře samotných vláken. Na mačkavost má vysoký vliv krystalinita a orientace polymerů. U neorientovaných polymerů nastává snadná deformace i když má polymer značný obsah krystalického podílu. Je to tím, že při deformaci nastává přednostně tečení amorfního podílu. Chceme-li u vláken dosáhnout vysokého modulu, potřebujeme pravidelné uložení funkční skupiny schopné tvořit krystalickou strukturu a dosáhnout vysoké orientace ve směru osy vláken. Při posuzování vláken různého původu vidíme, že mačkavost u různých vláken jako je vlna, přírodní hedvábí, viskosa, bavlna, lýková vlákna stoupá od vlny směrem k lýkovým vláknům.

Základní stavba vláken, která jsou odvozená od celulozy, bavlny, lnu, konopí, rapie, viskosy je sice stejná, ale různorodá morfologická struktura ovlivňuje jejich různé chování při zmačkání. /11/

2. NEMAČKAVÁ ÚPRAVA /20/

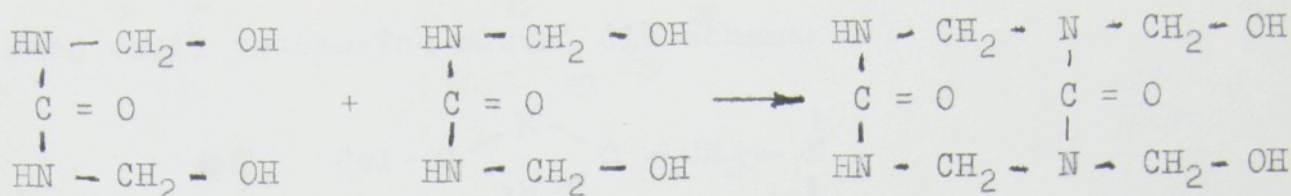
Nemačková úprava celulozových vláken je současně také úpravou proti bobtnání celulozy ve vlhkém vzduchu nebo vodním prostředí. Princip nemačkové úpravy spočívá ve vytvoření příčného síťování mezi krystality celulozy. Při deformaci vláken kladou pak zabudované příčné můstky odpor. To má za následky, že deformace resp. zmačkání je ztíženo a vlákno má tendenci k návratu do původního stavu.

První produkty používané pro nemačkovou úpravu byly fenolformaldehydové pryskyřice. Vlákna se impregnovala alkalickými roztoky fenolu a formaldehydu resp. odpovídajícími předkondenzáty, vymačkala, usušila a zahřívala několik minut na teploty kolem 160 °C, přičemž proběhla polykondenzace na fenoplast na vláknech. Pravděpodobně přitom vznikaly také kovalentní vazby mezi reaktivními skupinami pryskyřice a celulozovými vlákny. Fenoplasty však barvily vlákna, proto se začaly používat bezbarvé aminoplasty. V počátku se používal aminoplast vzniklý polykondenzací močoviny a formaldehydu. Vlákennitý materiál se impregnoval vodnými roztoky močoviny a formaldehydu. Polykondenzace probíhala za přítomnosti kyseliny při zvýšené teplotě. Nyní se v praxi vychází většinou z předkondenzátu z močoviny a formaldehydu ve vodě rozpustného tzv. methyloolmočoviny. Ta se nanese na vlákna ve formě vodného roztoku a po odmačkání a sušení se za přítomnosti katalyzátoru podrobí polykondenzaci. Upravovaná tkanina má být mercerizovaná. Na vlákna se smí nanést pouze tolik předkondenzátu, aby po kondenzaci byl převážný podíl pryskyřice uvnitř vláken a nikoliv na jejich povrchu.

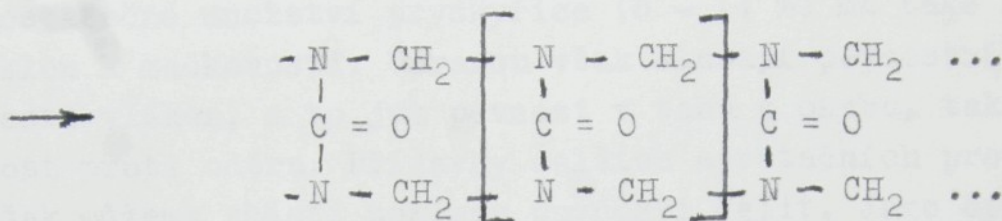
Chemismus vzniku pryskyřice z močoviny a formaldehydu lze schematicky znázornit takto:



Dimethylool-močovina

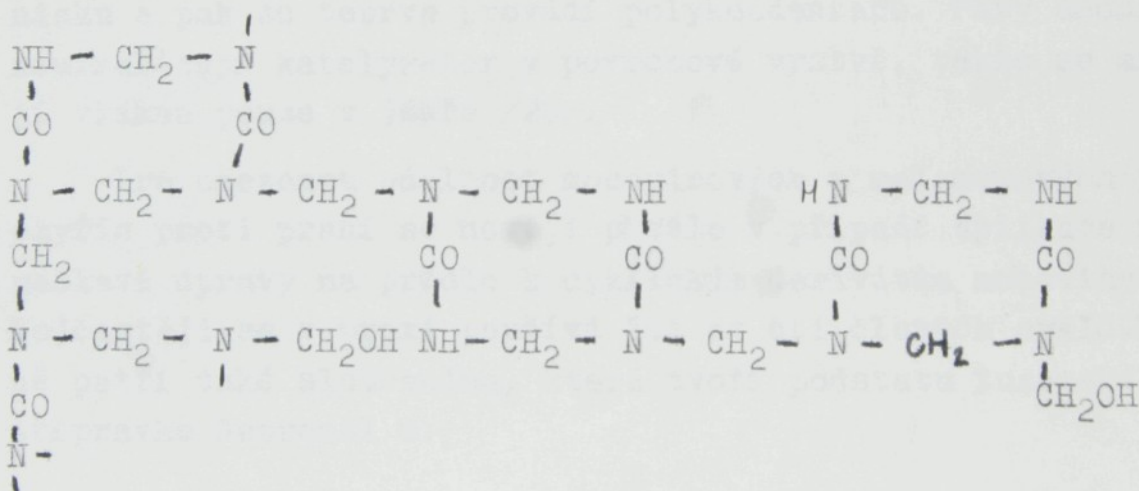


Methylol-methylenmočovina



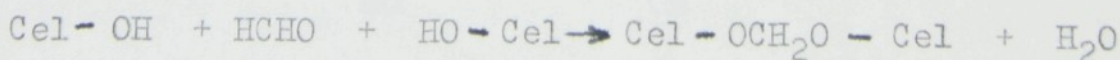
Polymethylenmočovina

Složení konečných produktů polykondenzace nelze exaktně udat. Pravděpodobně dochází ke vzniku polymethylolmethylenmočoviny, jejíž polymerační stupeň závisí na podmínkách polykondenzace. Není také vyloučen vznik etherových můstků. Schematicky můžeme vzniklou strukturu znázornit takto:

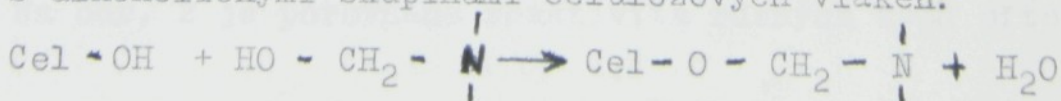


Polymethylol-methylenmočovina

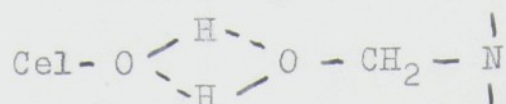
Při polykondenzaci vzniká volný formaldehyd. Proto je v jistém rozsahu možné také síťování krystalitů celulozy za vzniku acetalu:



pravděpodobná je také reakce volných methylolových skupin s alkoholickými skupinami celulozových vláken:



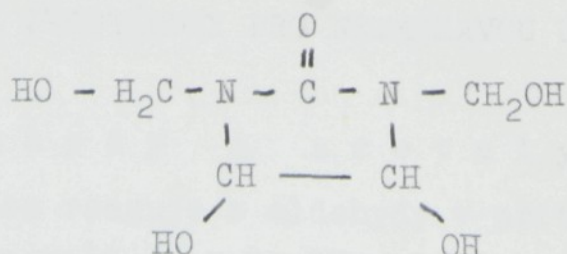
Nebo vznik vodíkových můstků dle schema:



Upravená bavlna má nízkou bobtnavost a jestliže obsahuje dostatečné množství pryskyřice (8 - 14 %) má také nižší sklon k mačkavosti. Úpravou však klesají pevnostní vlastnosti vláken, a to jak pevnost v tahu a ohybu, tak i odolnost proti oděru. Přídavky dalších apretačních prostředků však můžeme zčásti poklesu pevnosti čelit. Jako apretační prostředky se používají polyethyleny a silikony. Příčinou poklesu pevnosti je také efektivní zeslabení vláken, které je způsobeno účinkem katalyzátoru.

Jestliže síťovací reakci omezíme pouze na jádro celulozových vláken, obdržíme zlepšenou odolnost proti oděru. V tomto případě se aplikují methylolová sloučenina s kyselým katalyzátorem. Po vysušení se tkanina ponechá v parách amoniaku a pak se teprve provádí polykondenzace. Páry amoniaku neutralizují katalyzátor v povrchové vrstvě, takže se síťují vlákna pouze v jádře /20/.

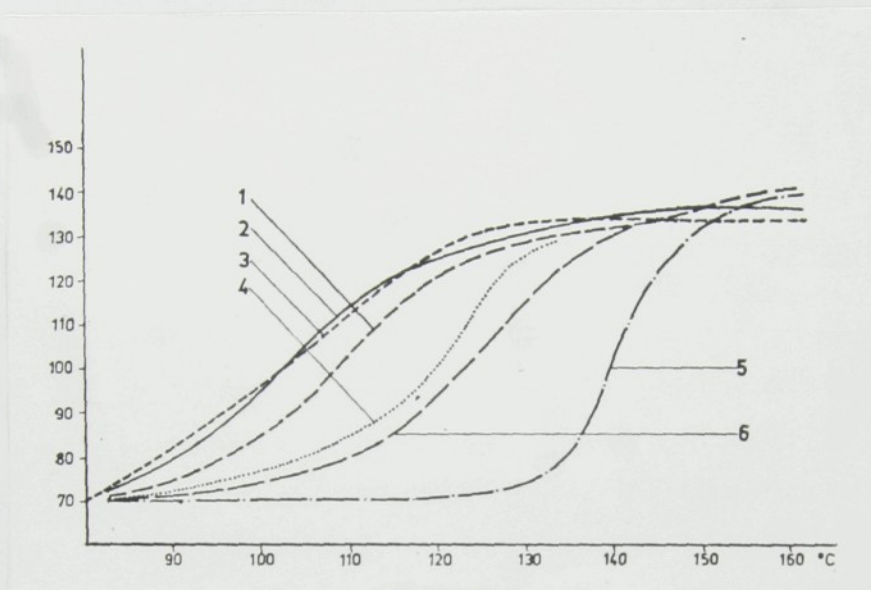
Pro omezenou odolnost močovinných a melamonových pryskyřic proti praní se nověji přešlo v případě aplikace nemačkové úpravy na prádlo k cyklickým derivátům močoviny. Nejčastěji se v praxi používá 5ti až 6ti člených cyklů. Mezi ně patří také sloučenina, která tvoří podstatu tuzemského přípravku Depremol G.



Dimethyloldihydroxyethylen - močovina

Na obr. 2 je porovnána reaktivita různých typů síťovacích

prostředků.



Obr. 2

Porovnání reaktivity různých typů síťovacích přípravků /7/

1 - Dimethylolpropylen močovina; 2 - Dimethylolethylen močovina; 3 - Dimethylolmočovina; 4 - Dimethylol močovina etherifikovaná; 5 - Dimethylolhydroxyethylen močovina; 6 - Dimethylolacetylendimočovina

3. SÍŤOVACÍ PROSTŘEDKY PRO NEMAČKAVOU ÚPRAVU CELULOZOVÝCH VLÁKEN

3.1 Aldehydy a acetal y

Celuloza reaguje s aldehydy v přítomnosti katalyzátorů za tvorby acetalů $\text{Cel-O-CH}_2\text{-O-Cel}$. Tím se zároveň blokují hydroxylové skupiny a ^{zasítují} zasítují. Výsledkem je snížení bobtnavosti a rozpustnosti celulozy, a to větší než při použití

N - hydroxymethylových sloučenin. Současně celuloza se stane i křehčí. Kromě formaldehydu se používá i glyoxal. Určitý význam mají deriváty polyoxymethylen a acetaly, které uvolňují za vyšší teploty formaldehyd.

3.2 N - hydroxymethylové sloučeniny karbolidiamidu a jejich deriváty :

Používají se nejčastěji k zesítnění celulozy.

3.2.1 Pryskyřičné předkondenzáty

Jejich molekuly reagují samy za sebou za vzniku pryskyřic s trojrozměrnými molekulami v mezimicelárních prostorech vlákna, které se částečně spojuje s celulozou prostřednictvím methylových můstků. Mají hlavně význam při nemačkové textilií z regenerované textilie. Pryskyřičné předkondenzáty pro síťování celulozy jsou uvedeny v tabulce 2.

3.2.2 Reaktanty

Jsou to látky, které v podstatě reagují jen s celulozou. V tomto případě dochází jen ke spojení lineárních makromolekul celulozy v amorfním podílu vlákna molekulami N-hydroxymethylenové sloučeniny. Probíhá však současně i síťování volným formaldehydem, který se odštěpuje z N - hydroxymethylenové sloučeniny. Reaktanty používá hlavně pro nemačkovou úpravu bavlny. Reaktanty jsou uvedené v tab. 3.

Tab. 2

Pryskyřičné předkondenzáty pro síťování celulozy /1/

Pořadové číslo	Síťovací prostředek	Obchodní název
1.	Dihydroxymethyl-karbdiamid $ \begin{array}{c} \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \diagup \\ \text{O} = \text{C} \\ \diagdown \\ \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array} $	Depremol M pasta (Spolek - ČSSR) Kaurit S (BASF - NSR) Neuperm FL 3 (NDR)

Pořadové číslo	Sítovací prostředky	Obchodní název
2.	Dimethoxymethyl-karbidamid $ \begin{array}{c} \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3 \\ \diagup \\ \text{O} = \text{C} \\ \diagdown \\ \text{NH} - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3 \end{array} $	Kaurit W (BASF - NSR) Echtappretur 100 M (NDR)
3.	Polymethoxymethyl - triamino - S - triaziny: $ \begin{array}{c} \text{N} - \text{R} \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{N} \quad \text{N} \\ \quad \\ \text{R} - \text{N} - \text{C} \quad \text{C} - \text{N} - \text{R} \\ \backslash \quad / \\ \text{N} \end{array} $ <p style="margin-left: 150px;"> $\text{R} = -\text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$ $\quad \quad \quad - \text{H}$ $\quad \quad \quad - \text{CH}_2 - \text{OH}$ </p>	pryskyřice MH (Spolek - ČSSR) Kaurit M90 (BASF - NSR) Echtappretur M MHF (NDR)
4.	Dihydroxymethyl-alkandiol-diurethany $ \begin{array}{c} \text{HO} - \text{H}_2\text{C} - \text{NH} - \text{C} - \text{O} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{O} \quad (\text{CH}_2)_n \\ \quad \quad \quad \\ \text{HO} - \text{H}_2\text{C} - \text{NH} - \text{C} - \text{O} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{O} \end{array} $	Fixapret BU (BASF - NSR)

8.

Tab. 3

Reaktanty pro síťování celulozy /1/

Pořadové číslo	Sítovací prostředky	Obchodní název
1.	Dihydromethyl-ethylenkarbidamid $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{N} \quad \text{N} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \backslash \quad / \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array} $	Karbanol CEM (SSSR) Fixapret AH, AHS (BASF - NSR) React PP (NDR)

Pořadové číslo	Síťovací prostředek	Obchodní název
2.	<p>Dihydro^{xy}methyl-dihydroxyethylenkarbdiamid</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{N} \quad \text{N} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{HC} \quad \text{CH} \\ \quad \\ \text{HO} \quad \text{OH} \end{array} $	<p>Depremol G (Spolek - ČSSR) Fixapret CPN, COC CPF71, PEC, CP React HE (NDR)</p>
3.	<p>Dihydroxymethyl-trimethylenkarbdiamid</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{N} \quad \text{N} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \\ \text{H}_2 \end{array} $	<p>Fixapret PH, PH S (BASF - NSR)</p>
4.	<p>Dihydro^{xy}methyl - 4 - methoxy-5,5 dimethyl - trimethylenkarbdiamid</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{N} \quad \text{N} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array} $	<p>Fixapret PCL, FB BASF - NSR</p>

Pořadové číslo	Síťovací prostředek	Obchodní název
5.	Dihydroxymethyl-hexahydrotriazinon $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{N} \quad \text{N} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \\ \\ \text{N} \\ \\ \text{H} \end{array} $	Karbazon O (SSSR) Fixapret TN (BASF - NSR)
6.	Tetrahydroxymethyl-ethynbarbdiamid $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{N} \quad \text{N} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{HC} - \text{CH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{HO} - \text{CH}_2 - \text{N} \quad \text{N} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} $	Fixapret 140 (BASF - NSR)

3.3 Ostatní síťovací prostředky

Používají se při některých případech úpravy celulozových textilií zesíťtím. Např. Sulfoniumbetain, 1-chlor-2,3-epoxypropan, 1,3-dichlorpropanol 1-2 a některé diepoxidy. Jejich charakteristickou vlastností je, že reagují s celulozou za přítomnosti alkalických katalyzátorů. V praxi se všechny tyto látky používají při dvojstupňovém síťování celulozy, kdy druhý stupeň se provádí až po konfekcionování.

Všeobecně je možno uvést, že nejvhodnější síťovací prostředky jsou ty, které vytvářejí mezi dvěma molekulami celulosy můstky dlouhé 4 atomové odstupy, jsou dostatečně reaktivní a mají pevně vázané reaktivní skupiny. Z hydroxymethylových derivátů v tomto směru vyhovuje dihydroxymethyl-dihydroxyethylenkarbdiamid /1/.

4. TECHNOLOGICKÉ ZPŮSOBY PŘI ZESÍTĚNÍ CELULOZOVÝCH VLÁKEN

antongandu
Zesítování celulozových vláken v textiliích se dosahuje snížení mačkavosti, sráživosti a bobtnavosti, lepší stability a možnosti stálého tvarování. Prakticky se zesítění provádí řadou různých způsobů. Jejich použití závisí na druhu textilie (nativní nebo regenerovaná celuloza), na požadovaném efektu (snížení mačkavosti za sucha nebo mokra) a na aktivitě N - hydroxymethylové sloučeniny (samozesíťující nebo reaktant). Hlavní rozdíl mezi jednotlivými způsoby je množství vody přítomné v systému vlákno - síťující prostředek v okamžiku průběhu síťující reakce. Podle toho se dělí technologické postupy síťování celulozy na postupy suché, vlhké a mokré, viz tab. 4 /1/.

Tab. 4

Přehled technologických postupů

Technologický postup	Dosažený efekt	Vhodné úpravnické prostředky
<p>SUCHÝ POSTUP</p> <ul style="list-style-type: none"> - s oddělenou kondenzací - se současným sušením a kondenzací - s odloženou kondenzací 	<p>nemačkavost v suchém stavu</p> <p>plošná stabilita</p> <p>trvalé záložkování</p>	<p>Depremol M (ČSSR) Pryskyřice MH (CSSR)</p> <p>Karbamol CEM (SSSR)</p> <p>Depremol G (ČSSR) Fixapret PH (BASF-NSR)</p>
<p>VLHKÝ POSTUP</p> <ul style="list-style-type: none"> - s odležením, dvoufázový - bez odležení 	<p>nemačkavost v suchém i mokrému stavu</p> <p>plošná stabilita</p>	<p>Karbamol CEM (SSSR) Depremol G (ČSSR) Karbazon E (SSSR)</p> <p>Karbazon O (SSSR) Fixapret PH (BASF - NSR)</p>
<p>MOKRÝ POSTUP</p>	<p>nemačkavost v mokrému stavu, plošná stabilita při sušení na šnůře</p>	<p>Depremol G (ČSSR) Fixapret 140 Fixapret PLC (BASF - NSR)</p>

4.1 Síťování celulozy v suchém stavu

Provádí se na principu napouštění - sušení, kondenzace, přičemž se dosáhne u bavlny vysoké nemačkovosti za sucha, dobré nemačkovosti za mokra a dobré rozměrové a tvarové stálosti. S vysokou nemačkovostí za sucha je spojena i vysoká ztráta pevnosti v proužku a odolnosti vůči oděru.

Vedle klasického způsobu kondenzace lze provádět také šokovou kondenzaci nebo jednostadiové šokové sušení a kondenzaci při 160 až 200 °C. Zvláštním typem kondenzace za sucha je úprava Permanent Press /7/.

Suchý postup se používá zejména k nemačkové úpravě textilií z viskóзовé stříže. Pro textilie z nativní celulozy je méně vhodný, protože při něm dochází k značnému snížení pevnosti. Dále má suchý postup význam při úpravě stálým tvarováním (trvalé záložky). Při tomto druhu úpravy se žádaný tvar dodá textilií těsně před vlastním zesítním a po zesítní pak zůstane víceméně trvale tvarována /1/.

4.2 Síťování celulozy v mokrém stavu

Provádí se za normální teploty ve zbobtnalém stavu vlákna na principu: napouštění - odležení - praní, neutralizace - sušení. Tímto postupem se získá vysoká nemačkovost za mokra, nemačkovost za sucha se prakticky nezlepší. Dosáhne však také dobré tvarové a rozměrové stálosti s nižšími ztrátami pevnosti proužku a odolnosti proti oděru /7/.

4.3 Síťování celulozy ve vlhkém stavu

V závislosti na množství zbytkové vlhkosti ve tkanině je možno získat efekty, charakteristické jak pro mokré tak i pro suché síťování. Proces obsahuje tyto operace: napouštění - sušení na definovaný obsah zbytkové vlhkosti - praní, neutralizace - sušení. Dosáhne-li se relativně vysoké nemačkovosti za mokra a střední nemačkovosti za sucha při dobré rozměrové a

a tvarové stálosti. Ztráta pevnosti proužku a snížení odolnosti v oděru je vzhledem ke střední nemačkovosti za sucha nižší.

Rozdíl v provedení uvedených základních technologických postupů je možno charakterizovat podle tabulky 5 /7/.

Tab. 5

Podmínky při různých postupech síťování celulozy

	způsob síťování		
	za sucha	za vlhka	za mokra
vlhkost tkaniny	až 0 %	ba: 5-8 % VS: 10-16 %	60 - 80 %
teplo při kondenzaci	140-200 °C	25 - 35 °C	10 - 30 °C
doba reakce	20s-60min	16-20 hod	16-20 hod
PH lázně	5-6	1-2	

Rozdíl úpravnických efektů při suchém a mokřím síťování je v tom, že zesíťení za sucha probíhá hlavně mezi fibrilami volně uspořádanými ve vláknech. Kdežto při zasíťování za mokra převážně jen v místech vyšší hustoty makromolekul, tedy ve fibrilách a nikoli mezi nimi. To má za následek, že vlákno zesíťování za mokra může po sušení opět bobtnat - kdežto vlákno zesíťování za sucha nikoli. Z toho vyplývá konečně i menší poškození vláken při mokřím zesíťování /1/.

V podstatě platí pravidlo, že maximální nemačkovosti za sucha se dosáhne při síťování celulozy v téměř bezvadném stavu. Maximální nemačkovost za mokra ve zbobtnalém stavu. Poměr velikosti nemačkovosti za sucha a za mokra je tedy dán stupněm zbobtnání celulozy při síťování. Přitom lze konstatovat, že ztráta pevnosti je funkcí především získání nemačkovosti za sucha /7/.

Podmínky reakce síťování celulozy i samotné síťovací přípravky mohou být někdy zdrojem druhotných negativních jevů, jako je vliv na bělost tkaniny nebo stálosti či odstín vybarvení. Zadržování chloru při praní přípravky obsahujícími aktivní chlor apd.

4.4 Úprava Permanent press /7/

Smyslem uvedeného typu úprav zvaných Permanent press je výroba celulozových nebospíše směsových textilních výrobků, které mají permanentně zafixované záhyby (přehyby) při současné velmi dobré nemačkovosti a nežehlivosti rovných ploch. Je to úprava stabilizující tvar, který výrobek získá konfekcionováním, umožňují snadnou údržbu výrobků.

Úprava Permanent press má v podstatě 3 základní varianty:

- 1 - Způsob Postcuring
- 2 - Způsob Precuring
- 3 - Dvoufázový způsob

Tyto varianty je možno stručně charakterizovat operacemi podle tabulky 6

Tab. 6

Varianty úpravy Permanent press

Postcuring	Precuring	Dvoufázový způsob
v textilním provozu		
Napouštění Sušení	Napouštění Sušení Kondenzace	Napouštění Sušení Kondenzace
v konfekci		
Konfekcionování Lisování Kondenzace	Konfekcionování Lisování	Konfekcionování Lisování Dokondenzování

4.4.1 Způsob Postcuring

Lze upravovat bavlněné i směsové materiály. Je nutno použít síťovací přípravky a katalyzátory, které při sušení za běžných podmínek v provozu s celulozou téměř nereagují a k reakci nesmí dojít ani při delším skladování "senzibilovaných" tkanin. Ta nastává teprve po konfekcionování při vysoké teplotě ve zvláštních pecích.

4.4.2 Způsob Precuring

Je vhodný pouze pro materiály obsahující syntetická vlákna. Zesítnění celulozy se provede již v textilním závědě a fixace tvaru syntetického podílu následuje až po konekcionování na speciálních lisech, které umožňují pracovat při teplotách 160 až 200 °C a tlaku 5,9 až 19,6 Nem^2 . Jen za takových podmínek je dodaný tvar výrobku permanentní.

4.4.3 Dvoufázový způsob

Spočívá v použití dvou síťovacích přípravků podstatně různé reaktivity. Rozdílnou reaktivitu základních typů síťovacích přípravků charakterizuje obr. 2. V textilním provozu dojde k prvnímu stupni zesítnění, čímž se získá již dobrá stabilizace rozměrů a nemačkavosti. Dokončení síťovacího procesu probíhá po zhotovení výrobku a lisování při vysoké teplotě, čímž se zajistí konečná stabilizace tvaru výrobku. Tímto způsobem je možno upravovat jak bavlněné, tak i směsové materiály.

Je třeba věnovat pozornost výběru barviv pro materiál určený pro způsob Permanent press, neboť úprava může ovlivňovat odstín nebo stálost vybarvení. Některé barvírny uvádějí ve vzorkovnicích jako kritérium vhodnost pro Permanent press.

5. POSTUPY PŘI NEMAČKAVÉ ÚPRAVĚ

5.1 Vlastnost tkanin

Základní požadavek je naprostá čistota a stejnoměrně suché zboží. Mastné nečistoty, šlichtovací přípravky a zbytky vápenatých mýdel podstatně snižují smáčivost tkanin a tím i pronikání impregnačních roztoků do vláken. Zbytky alkalií, ve zboží otupují kyselost lázně a snižují účinnost katalyzátorů. U barevného zboží je třeba někdy počítat i s podstatnou změnou odstínu.

5.2 I m p r e g n a c e

Mokrý zboží je méně vhodné pro napouštění roztokem předkondenzátů než zboží suché. Nejvhodnější je impregnace čistého na napínacích rámech usušeného a vyrovnaného zboží.

Nejčastěji se používá tríválcových fulárů s dlouhým ponořením zboží, dvojnásobným ponořením a odměčknutím. Výhodné je odměčknutí na 80 až 60 % vlhkosti, aby se dosáhlo uložení co největšího množství pryskyřice do vláken a co nejmenšího na povrchu tkaniny. Povrch uložení je příčinou značného snížení odolnosti zboží v oděru i pevnosti. Zboží se musí po impregnaci ihned sušit. Impregnační fulár je obvykle zapojen do linky se sušícím strojem.

5.3 S u š e n í

V zásadě je možné sušit impregnační zboží na všech typech sušících strojů. Nejvhodnější je sušení bez napětí v závězu s malými smyčkami, aby se zboží mohlo dokonale vysrážet ve směru osnovy a útku. Nejméně vhodné je sušení na bubnových sušičkách, kde se zboží příliš napíná. Nemá používat teploty nad 100 °C, aby nestala předčasná kondenzace pryskyřice na povrchu zboží. Zbytková vlhkost po sušení nemá klesnout pod 12 - 15 %.

5.4 K o n d e n z a c e

Částečková kondenzace pryskyřice pro nemačkovou úpravu probíhá již při sušení a dále pak samovolně na usušeném zboží. K samovolné kondenzaci by byla potřeba příliš dlouhé doby a proto se pryskyřice obsažené v usušeném zboží kondenzuje v krátkou dobu (10 až 15 min) při teplotě nejméně 120 °C. Kondenzace může probíhat na normálních napínacích rámech, závěsných sušících strojích nebo ve zvláštních kondenzačních pecích. Doba kondenzace závisí na druhu použitého předkondenzátu a katalyzátoru a především na teplotě v kondenzačním zařízení. Výhodnější je sušení a kondenzace v jednom pochodu na tryskových sušících strojích, ve kterých se suší přehřátou parou s omezeným přístupem vzduchu (Dungler).

5.5 P r a n í p o n e m a č k a v é ú p r a v ě

Po kondenzaci zůstávají ve zboží škodlivé zbytky některých

katalyzátorů a povrchově uložená pryskyřice má nepříznivý vliv na omak i odolnost v oděru. Reakci formaldehydu s amoniakem vzniká po delším skladování nepříjemný rybí zápach (methyliny). Proto je účelné pro nemačkové úpravy zboží po kondenzaci práť nejlépe na široké pračce nebo na hašpli v roztoku sody a pracích přípravků (např. 2 g/l sody; 2 g/l Syntapon L) po dobu 30 min. při teplotě 30° až 40 °C.

6. N e m a č k a v á ú p r a v a s m ě s o v ý c h t k a n i n s o b s a h e m v l n y a s y n - t e t i c k ý c h v l á k e n

Přítomnost vlny nebo syntetických vláken (PES, PAN) ve tkaninách s převážným obsahem viskozové stříže značně zlepšuje jejich zotavovací vlastnost, omak i celkový vzhled. Tkaniny s obsahem 40 až 50 % vlny, PES nebo PAN vláken a 60 % až 50 % viskozové stříže mají obvykle lepší nebo stejně zotavovací schopnosti (úhel zotavení) než tkaniny ze 100 % viskozové stříže nemačkově upravené. Protože se nemačkovou úpravou zotavení vlastnosti těchto směsových tkanin již podstatně nezlepší, není často výhodné a ekonomické nemačkovou úpravu provádět. U směsových tkanin s menším obsahem vlny (méně než 40 %) nebo syntetických vláken je třeba teprve podle vyhodnocených zkoušek nemačkové úpravy rozhodnout o její účelnosti. Pryskyřičné úpravy, zejména melaminové, snižují poněkud sráživost vlněných tkanin, ale také jejich odolnost v oděru. Stejně snižují odolnost v oděru i u tkanin z polyesterových vláken. To pravděpodobně způsobuje i snížení náchylnosti ke žmolkování /2/.

7. K v a l i t a t i v n í h o d n o t y n e m a č k a - v ě u p r a v e n ý c h t k a n i n

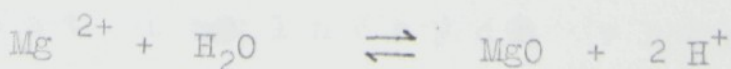
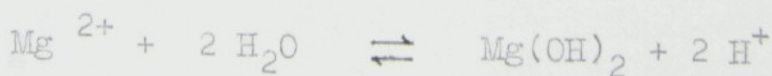
Důležitá zkouška je stanovení tzv. úhlu zotavení podle ČSN 80 0819. Dobře nemačkově upravené tkaniny mají úhel zotavení odečtený po 60 min vyšší než 130 °.

Nemačkavost upravených tkanin závisí na obsahu pryskyřice obsažené ve tkanině. Zjistilo se, že obsah pryskyřice dobře upravených tkanin kolísá mezi 7 až 11 %. Větší množství způsobuje neúnosné snížení odolnosti v oděru i v pevnosti. Důležité je, aby pryskyřice byla ve tkanině pevně uložena a neztrácela se při opakovaném praní. Úbytek pryskyřice po strojním praní po dobu 15 min v roztoku 2 g/l sody a 3 g/l mýdla při 40 °C nemá být vyšší než 25 %. Obsah pryskyřice ve tkanině se přesněji zjistí stanovením obsahu dusíku. Méně přesné je zjištění úbytku vážením vzorků v klimatizovaných podmínkách /2/.

8. Katalyzátory při síťování celulozy

Při vysokých teplotách tzv. suchého způsobu polykondenzace jsou volné kyseliny jako katalyzátor nevhodné, neboť by hydrolyticky poškodily celulozu. Soli amoniové a aminové nedávají stabilní pH lázně, neboť síťovací prostředek reaguje s NH_3 vzniklým ustavením hydrolytické rovnováhy a lázně se postupně okyseluje.

Kovové soli se stávají při vysokých teplotách katalyticky aktivní, proto se používají při suchém způsobu polykondenzace. Jde o tyto soli: ZnCl_2 , MgCl_2 , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ a $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$. Podstata katalýzy polykondenzace kovovými solemi není ještě vysvětlena. Nevíme jde-li o vliv kyseliny uvolňující se hydrolýzou nebo o tvorbu katalyticky aktivních komplexů kovových solí se síťovacím prostředkem. Katalytický vliv kyselin vzniklých hydrolýzou Zn a Mg solí je možno pravděpodobně vyloučit, neboť rovnováha těchto solí s vodou, přičemž vznikají hydroxidy nebo oxidy, leží v oblasti teplot nad 300 °C. Tyto reakce jsou např.



Reakce mezi celulozou a síťovacím prostředkem při tzv. vlhkém způsobu úpravy je katalyzována volnými kyselinami

Jako HCl, H₂SO₄ nebo (COOH)₂ (kyselina šťavelová). Vzhledem k vysoké aciditě lázně se mohou jako síťovací prostředky používat pouze methyloly stabilní v kyselém prostředí.

Jako přísady do klocovacích lázní pro nemačkovou úpravu resp. úpravu proti bobtnání se používají nejrozličnější přísady jako plnidla, změkčovací nebo vodoodpudivé substance apod.

Z hlediska ochrany povrchu se nejlépe osvědčují aditiva na bázi polyethylenů a polyakrylátů. Kromě tzv. vlhkého způsobu nemačkové úpravy se provádí také tzv. mokrý způsob. Při obou těchto způsobech probíhá polykondenzace při teplotě místnosti a jako katalyzátory se používají kyseliny /20/.

9. V l i v n e m a č k a v é ú p r a v y n a v y - b a r v e n é t e x t i l i e

Formaldehyd obsažený v lázních pro nemačkovou úpravu ovlivňuje stálost vybarvení na světle (některá substantivní a reaktivní barviva) a v některých případech může způsobit i změnu barevného tónu. S tím se musí počítat při volbě barviv. U kypových nebo ftalokyaninových barviv pozorujeme po nemačkové úpravě dočasný přesmyk barevného tónu na slunečním světle (tzv. fotochromie). Zde se jedná pravděpodobně o redukci těchto barviv. Fotochromii můžeme čelit volbou úpravnických prostředků, kvalitním vypráním po úpravě přísadou hydrochinonu do impregnační lázně.

Barvení a nemačkovou úpravu lze provést v jedné výrobní operaci. Používají se některá reaktivní barviva. Je pravděpodobně, že alkalické skupiny pryskyřice reagují s reaktivními barvivy. Pak obdržíme vybarvení stálé proti zrání /20/.

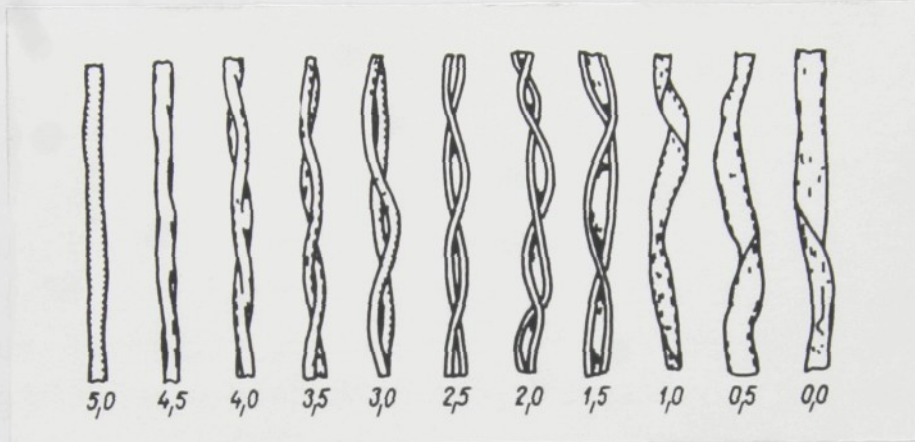
10. B a v l n a

10.1 Z r á l o s t b a v l n ě n ý c h v l á k e n

- zralá vlákna

- nezralá vlákna
- mrtvá vlákna

Zralost bavlny je důležitým ukazatelem jakosti bavlny. Tvary a vzhled vláken různé zralosti jsou zachyceny na obr. 3 (podle sovětské normy).



Obr. 3

Stupnice pro hodnocení vláken podle zralosti /7/

10.2 N e z r a l á v l á k n a

Dostanou se do suroviny při sklizení z nezralých nebo předčasně odumřelých tobolek. Kromě toho je v každé tobolce některé semeno méně rozvinuté s polozralými a mrtvými vlákny. Vlákna mají tvar mírně stočené nebo přehýbané stužky. Stěny vláken jsou tenké, lumen široký se zbytky protoplazmy. Průřez vláken je značně zploštělý, lumen se jeví na průřezu jako štěrbinu. Šířka nezralého vlákna je stejná jako vlákna zralého /5/.

10.3 M r t v á v l á k n a

Mrtvá vlákna jsou taková, která předčasně odumřou působením mrazu nebo škůdce. Pod mikroskopem se jeví jako velmi tenké široké stužky, na několika místech přehnutá ostrým ohybem. Mrtvé vlákno nemá zesílené okraje, lumen zabírá jeho celou šířku. Vlákno tvoří vlastně kutikula. Celuloza z největší části chybí. Vlákno je úplně průhledné, tvar přič-

ného řezu plochý, stěny jsou skoro slepené. Pevnost vlákna je nepatrná, mechanicky se velmi snadno poškodí. V polarizovaném světle mrtvá vlákna nesvítí, jsou tmavší než nezralá, při barvení nepřijímají barvivo. Mrtvých vláken je více v hrubší bavlně.

Základní vlastnosti bavlněných vláken jsou uvedeny v literatuře /7/.

11. PRÁŠIVOST

Při zpracování textilních vláknenných materiálů vzniká prach na základě mechanického namáhání vlákna. Jakož i přirozenými nečistotami surovin. Z důvodů možného ohrožení zdraví bavlněným prachem při jeho dlouhodobém působení, byly v různých zemích stanoveny koncentrace prachu na pracovištích a byly definovány příslušné měřicí metody /8/.

Tab. 7

Přehled přípustných koncentrací prachu ve výrobních halách /9/

Země	Přípustná koncentrace /mg m ⁻³ /
NSR	1,5
Švýcarsko	1,5
Velká Britanie	0,5
USA	1,0
Švedsko	0,5
Belgie	1,0
SSSR	4,0
ČSSR	2,0 pro bavlnu /10/

Ryze číselná porovnání maximálně přípustných koncentrací na pracovištích není možné, poněvadž se mezní koncentrace na základě různorodosti metod měření vztahují na různé frakce prachu.

Rostoucí tlaky v ekologii, otázkám pracovního prostředí a humanizace práce jsou velmi diferencované podle států, eventuálně politicko-ekonomických seskupení a nelze je převést na jednoho jmenovatele /11/.

11.1 Prášivost PES_S /ba košilovin v n. p. TEPNA Náchod /12/

Na základě požadavku n.p. Tepna Náchod a současně i dopisu BP-GŘ se VÚTZ, Dvůr Králové nad Labem v roce 1983 zabýval problematikou prášivosti, která se nepravidelně více či méně vyskytuje v ^{adjutace} adjutaci n.p. Tepna - závod 02. Prášivost byla i předmětem reklamací ze strany zpracovatele n.p. Zornice. V dopise Slovakotexu se říká, že se jedná o problém několikaletý a pouze u košilovin n.p. Tepna. U ostatních dodavatelů se zvýšená prášivost nevyskytuje.

Zvýšená prášivost byla zaznamenána koncem roku 1982. Její výskyt se po určité době snížil a dokonce vymizel a poté se začal objevovat znovu.

Tento závod zpracovává PES_S /ba košiloviny z přízí klasických i BD, barevné i bílé.

Bylo dohodnuto ověřit, zda se na této výrobě podílí technologie předúpravy či úpravy. Zjištěné výsledky dokumentují, že používaná technologie pro PES_S /ba košiloviny na závodě 01 nemůže bavlňný podíl poškozovat.

Laboratorní práce VÚTZ byly zaměřeny na zjištění, zda:

- a) na vzniku prášivosti má vliv přípravek Apretonu R do impregnační lázně.
(dříve nebyl v n.p. Tepna používán)
- b) jaký vliv na vzniku prášivosti může mít nedodržení teplotního režimu kondenzace.
- c) na zvýšení % oděru má vliv předfixace.

Z výsledků lze provést následující závěry:

- Přípravek Apretonu R v lázni zjištěné procento oděru částečně zvýšil, zvyšující se teplota kondenzace ovlivňuje

zvyšování otěru, Procentualně však nijak významně. Procento otěru předfixovaného i nepředfixovaného materiálu z pří- ze klasické i BD je shodné.

Ze všech prací, které byly k problematice prášivosti PES_g/ba košilovin n.p. Tepna ověřovány, které však mohly vycházet pouze z materiálu. Vyplývá tedy, že vznik tohoto problému neleží v technologii předúpravy či úpravy, ale je způsoben již materiálem.

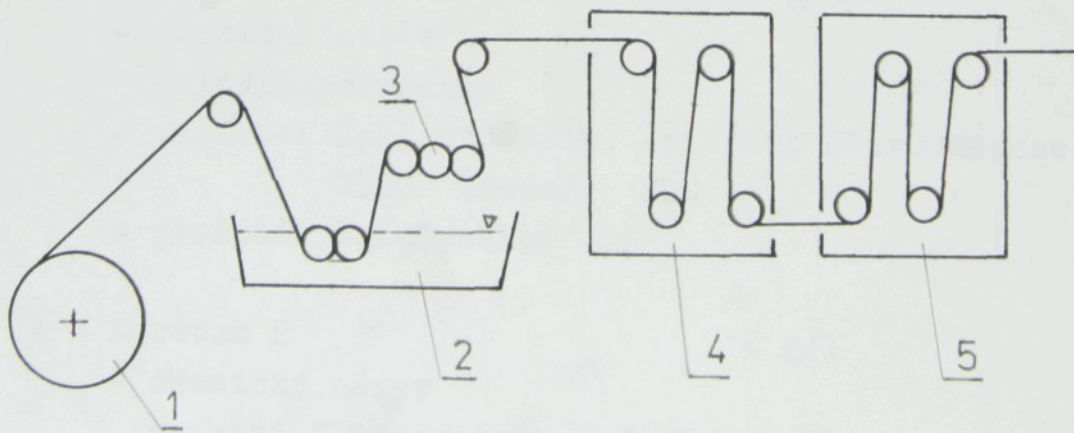
1. ZPRACOVANÝ MATERIÁL A SCHEMA ÚPRAVY

Obchodní název		CEDRO	
Směšová tkanina		PES/ba	65/35
Šíře tkaniny		80 cm	
Dostava	osnova	331 nití / 10 cm	
	útek	227 nití / 10 cm	
Jemnost	osnova	20,6 tex	
	útek	32,9 tex	
Plošná hmotnost		117,6 g/m ²	

SPNU nežehlivá mercerovaná nesráživá

1. Opalování s napouštěním
2. Odšlichtování - odležení
3. Praní a mercerace
4. Bělení chlornanem + antichlorace
5. Sušení s předfixací
6. Barvení + fixace
7. Praní
8. Sušení
9. Úprava SPNU nežehlivá TH
10. Kompresní srážení

Technologické schéma úpravy Permanent press Toser, které je prováděno v n.p. Tepna Náchod, je uvedeno na obr. 4.



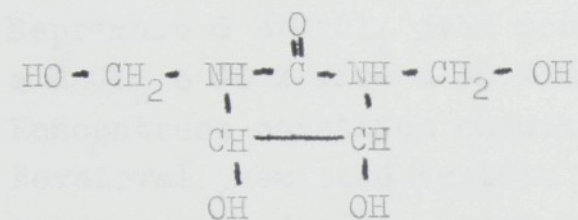
Obr. 4
Schema úpravy Permanent press Toser

1. Tkanina
2. Fulár pro klocování roztokem
3. Odmačkavací válce fuláru
4. Předsoušení při 120 °C - 130 °C
5. Fixace při 180 °C - 190 °C po dobu 40 - 60 s

2. CHEMIKALIE POUŽITÉ PŘI ÚPRAVĚ PERMANENT PRESS TESOR
v n.p. Tepna Náchod

1 - Depremol G

75 g/l



- Chemický název

Dimethyldihydrogen-
ethylen močovina

- Výrobce: Spolek pro
chemickou a hutní výro-
bu, Ústí nad Labem

- Použití: Zesíťovací
prostředek

2 - Marvelan PED

30 g/l

- chemický název

Disperze polyethylenu s neionogenním emulgátorem

- výrobce: VEB Fetchemie BT

- použití: změkčovadlo

3 - MgCl₂

8 g/l

- chemický název

Chlorid hořečnatý

- výrobce: Kali und Salz, Fridrich Eberdstrasse 160,
3500 Kassel NDR

- použití: katalyzátor

4 - Apreton R

2 g/l

- chemický název

na bazi fluoboritanu sodného

- výrobce: Spolek pro chemickou a hutní výrobu,
Ústí nad Labem

- použití: kationizace

- 5 - Tinowetin JU 2 g/l
 - chemický název
 Alkylfenolpolyglykoleter
 - Výrobce: CIBA - GEIGY Švýcarsko
 - Použití: neionogenní smáčedlo

3. PŘÍPRAVA LÁZNĚ PRO NEMAČKAVOU ÚPRAVU PERMANENT PRESS TOSER

Koncentrace Depremolu G a $MgCl_2$, které používá výrobce, jsem považoval za standardní. Kromě standardní koncentrace Depremolu G a $MgCl_2$ jsem použil ještě koncentrace Depremolu G a $MgCl_2$ o 30 % více a 30 % méně než standardní koncentrace. Koncentrace ostatních chemikálií byly stejné jako u výrobce. Považoval jsem také teplotu kondenzace, kterou používal výrobce za standardní, kromě této teploty byla použita teplota kondenzace o 10 % a o 5 % méně než standardní teplota.

Koncentrace chemikálií a teploty kondenzace pro jednotlivé vzorky jsou uvedeny v tab. 8.

Tab. 8

Koncentrace chemikálií, teploty kondenzace a stupeň odmačky

Vzorky	Depremol G	$MgCl_2$	Marvelan	Aperton	Tinowetin	Teplota kondenzace	Stupeň odmačky
	/g/l/	/g/l/	/g/l/	/g/l/	/g/l/	/°C/	/%/
111	52,5	5,6	30,0	2,0	2,0	167	68,96
123	52,5	8,0	30,0	2,0	2,0	185	72,3
131	52,5	10,4	30,0	2,0	2,0	167	68,63
212	75,0	5,6	30,0	2,0	2,0	176	65,43
321	97,5	8,0	30,0	2,0	2,0	167	65,68

Příprava vzorků pro úpravu:

- rozměry vzorků 35 x 45 /cm/
 (35 cm ve směru útku, 45 cm ve směru osnovy)
- vzorky byly odebrány vždy 10 cm od kraje košiloviny (obr.5).
 Potom byly vzorky odstříhávány po niti.

3.1 O č í s l o v á n í v z o r k ů

Vzorky jsou očíslovány vždy trojmístným číslem

první číslo: označení koncentrace Depremol G

druhé číslo: označení koncentrace $MgCl_2$

třetí číslo: označení teploty kondenzace

Koncentrace Depremol G

1. koncentrace je snížena o 30 %
2. standardní koncentrace
3. koncentrace je zvýšena o 30 %

Koncentrace $MgCl_2$

1. koncentrace je snížena o 30 %
2. standardní koncentrace
3. koncentrace je zvýšena o 30 %

Teplota kondenzace

1. teplota kondenzace je snížena o 10 %
2. teplota kondenzace je snížena o 5 %
3. standardní teplota kondenzace

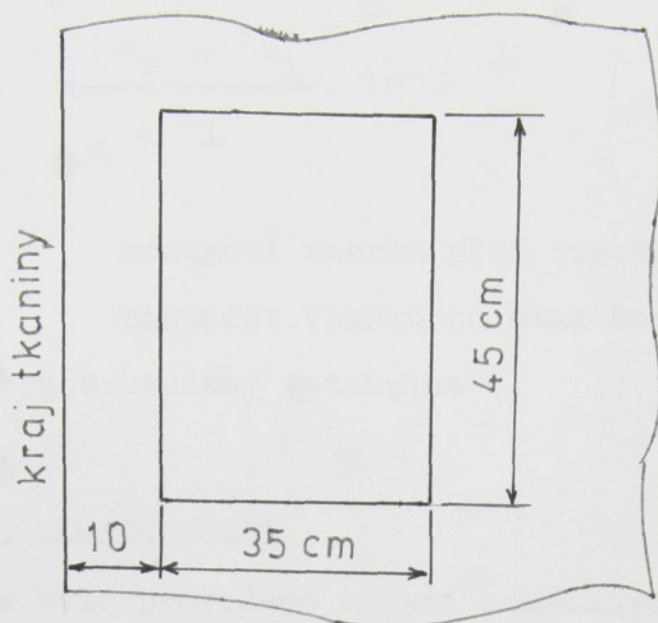
např. vzorek 2 1 3

- standardní koncentrace Depremol G
- koncentrace $MgCl_2$ je o 30 % menší než standardní koncentrace
- standardní teplota kondenzace

vzorek 0 0 0 žádná úprava

3.2 N e m a č k a v á ú p r a v a v z o r k ů z p ů - s o b e m P e r m a n e n t p r e s s t e s o r

Jednotlivé vzorky byly postupně klocovány ve všech lázních. Po klocování byly odmačkány na laboratorním fuláru. Snažil jsem se dodržet 70 %ní stupeň odmačku. Dále se vzorky sušily při teplotě 120°C po 5 min. Potom následovala kondenzace při uvedených teplotách po 50 sekund.

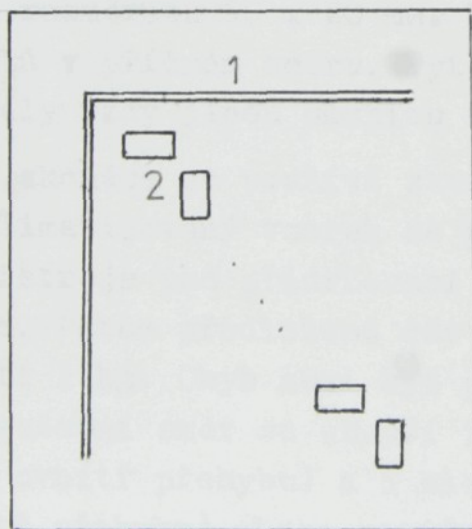


Obr. 5

Vzorky pro nemačkovou úpravu

Po úpravě jsem nechal vzorky odležet v určitém času, potom jsem provedl praní v roztoku 2 g/l sody, 2 g/l Syntaponu L po dobu 30 min při teplotě 30 až 40 °C.

Potom byly odstřiženy elementární vzorky pro jednotlivé zkoušky (viz obr. 6)



- 1 - Nitě pro získání prachu
- 2 - Elementární vzorky pro měření úhlu zotavení

Obr. 6

Vzorky pro zkoušky

Stupeň odmačku: Na laboratorním fularu jsem nezajistil stejný stupeň odmačku, proto u každého vzorku jsem počítal stupeň odmačku podle vzorce

$$E \% = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 10^2$$

zde: m_1 hmotnost vzorku před impregnací
 m_2 hmotnost vzorku po odmačknutí

Výsledky jsou uvedeny v tabulce 8.

4. MĚŘENÍ NEMAČKAVOSTI

Dále bylo provedeno měření nemačkavosti zkoušených tkanin bez použití uvedeného přípravku a po jeho aplikaci. Zkouška byla provedena podle ČSN 800819. Tato norma stanoví zkušební metodu pro zjišťování mačkavosti plošné textilie na základě měření úhlu zotavení.

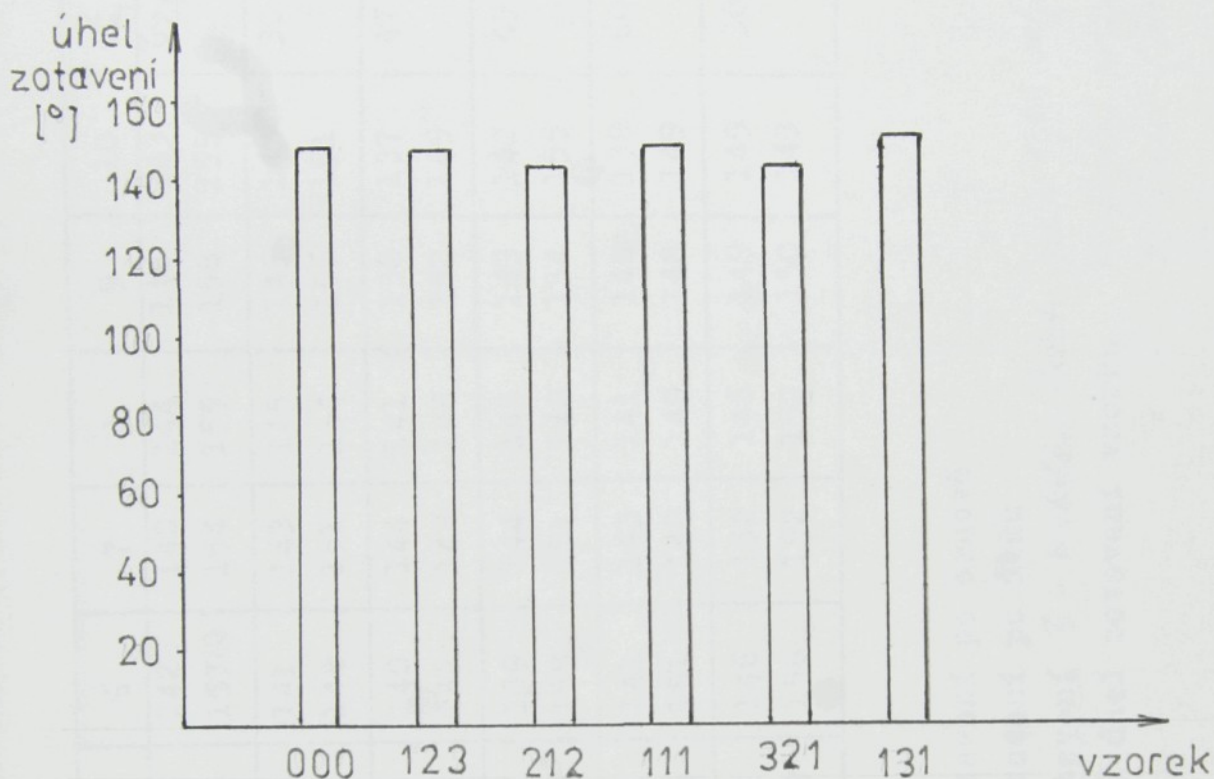
Úhel zotavení je míra mačkavosti plošné textilie udávána ve stupních $^{\circ}$. Je to úhel svíraný dvěma rameny proužku plošné textilie vytvořený po zatížení přeloženého proužku a po jeho odlehčení.

Z jednotlivých vzorků se připraví elementární vzorky, každý o rozměrech 50 x 20 mm. 10 vzorků v podélném směru a 10 vzorků v příčném směru. Tyto vzorky se odebírají tak, aby zahrnovaly vždy jinou skupinu nití.

Ke zkoušce se používá zkušebního přístroje typu UMAK. Každý klimatizovaný vzorek se pomocí pinzety vloží do zkušebního přístroje pod přidržovací lamelu. Délka předložené části je 10 mm. Potom předložená část vzorku se zatíží závažím o hmotnosti 1 kg. Ohyb musí být přesně na okraji lamely. Pro každý zkušební směr se zkouší 5 elementárních vzorků po líci (líc je uvnitř přehybu) a 5 elementárních vzorků po rubu (rub je uvnitř přehybu). Doba zatížení je 60 min. Po této době se vzorek odlehčí a bez další manipulace se vzorkem se měří úhel zotavení po 60 min.

Výsledkem zkoušky je aritmetickým průměrem hodnot naměřených po 60 min. zotavení. Výsledek je zaokrouhlený na 1° .

Výsledky měření jsou uvedeny v tab. 9, graficky znázorněny v obr. 7.



Obr. 7

Graficky znázornění úhlu zotavení jednotlivých vzorků

4.1 Testování výsledků

Výsledky měření úhlu zotavení košiloviny před úpravou a po úpravě se jen málo liší. Proto jsem provedl testování rozličenosti úhlů zotavení jednotlivých vzorků, zda jsou významné nebo jen náhodné. Používal jsem testování vztahů mezi dvěma průměry spojitě náhodné veličiny (t-test). Tento test spočívá v tom, že uvažujeme 2 základní soubory s normálním rozdělením $N(\mu_1, \sigma_1^2)$, $N(\mu_2, \sigma_2^2)$. Zde μ_1, μ_2 jsou průměry náhodně spojitě veličiny a σ_1^2 a σ_2^2 jsou jejich rozptyly. V základních souborech provedeme výběry n_1, n_2 , dostaneme množinu hodnot zkoumané náhodné veličiny. Z těchto hodnot vypočítáme \bar{x}_1 a s_1^2 ; \bar{x}_2 a s_2^2 . Zde $\bar{x}_1; \bar{x}_2$ jsou výbě-

Tab. 9
Úhly zotavení

VZOREK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$s_{\alpha_j}^2$	$\bar{\alpha}_j / ^\circ$
000	o 140	138	132	135	143	142	140	144	146	143	69,5	148
	u 150	155	155	157	156	157	154	155	158	155		
123	o 138	139	143	146	144	141	143	145	145	143	30	147
	u 146	151	151	155	155	148	151	154	156	151		
212	o 135	134	133	132	134	140	144	141	138	137	47	142
	u 142	148	146	150	154	142	148	148	152	149		
111	o 137	138	140	145	137	139	144	145	143	142	49	147
	u 151	152	160	152	152	155	151	148	154	155		
321	o 132	133	130	133	131	141	143	141	140	138	60	142
	u 140	149	149	149	156	151	148	149	148	149		
131	o 144	145	148	146	141	146	152	146	149	149	30	150
	u 155	155	159	158	159	156	152	152	150	143		

o úhel zotavení po osnově

u úhel zotavení po útku

$s_{\alpha_j}^2$

$\bar{\alpha}_j$

*úhel zotavení 2 - v dalších částech jsou tyto veličiny nazývány
průměrný úhel zotavení vzorku
výšky protáhnutých úhlů
zotavení (viz str. 41)*

rové průměry náhodné spojité veličiny a s_1^2 ; s_2^2 jsou jejich rozptyly.

1. Příklad: $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\left[\frac{\Delta_1^2 (n_1 - 1) + \Delta_2^2 (n_2 - 1)}{n_1 + n_2} \right]^{\frac{1}{2}}} \left[\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Stupeň volnosti $k = n_1 + n_2 - 2$ a hladina významnosti $\alpha = 0,05$ kritickou hodnotu $t_\alpha(k)$ nebo $t_{2\alpha}(k)$ najdeme v /18/.

Nulovou hypotézu označíme H_0 a alternativní hypotézu H_1

2. Příklad: $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\left(\frac{\Delta_1^2}{n_1} + \frac{\Delta_2^2}{n_2} \right)^{\frac{1}{2}}}$$

Stupeň volnosti

$$k = \frac{\left(\frac{\Delta_1^2}{n_1} + \frac{\Delta_2^2}{n_2} \right)^2}{\frac{\left(\frac{\Delta_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{\Delta_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 - 1}}$$

Hladina významnosti $\alpha = 0,05$

Tabulka 10.

H_0	H_1	kritický obor
$M_1 \leq M_2$	$M_1 > M_2$	$t > t_{2\alpha}(k)$
$M_1 \geq M_2$	$M_1 < M_2$	$t < -t_{2\alpha}(k)$
$M_1 = M_2$	$M_1 \neq M_2$	$ t > t_\alpha(k)$

Pokud t nepropadne do kritického oboru, tak zamítáme H_0 a přijímáme H_1 ; v opačném případě přijímáme H_0 a zamítáme H_1 .

V našem případě $M_1, M_2 \dots$ jsou nemačkovosti, $\sigma_1^2; \sigma_2^2 \dots$ jsou jejich rozptyly; \bar{x}_1, \bar{x}_2 jsou průměrné úhly zotavení $\bar{\alpha}_j$; $s_1^2; s_2^2 \dots$ jsou jejich rozptyly $s_{\alpha_j}^2$

Před vlastním testováním musím vědět, zda rozptyly nemačkovosti jednotlivých vzorků jsou stejné či rozličné. Používám tedy další test: testování vztahu mezi vícerozptyly spojitě náhodné veličiny.

1 - Nullová hypotéza H_0

$$\sigma_{000}^2 = \sigma_{111}^2 = \sigma_{123}^2 = \sigma_{212}^2 = \sigma_{321}^2 = \sigma_{131}^2$$

2 - Alternativní hypotéza H_1

má 3 varianty

- všechny rozptyly se vzájemně různí
- jeden rozptyl se odlišuje od ostatních
- rozptyly se rozdělí do skupin se stejnou velikostí

Bartlettova testová charakteristika

$$\chi^2 = (n-1) \left(k \cdot \ln \frac{\sum_{(j)} \Delta_j^2}{k} - \sum_{(j)} \ln \Delta_j^2 \right)$$

Kritická hodnota rozdělení $\chi^2_{\frac{\alpha}{2}} (k-1)$

$$\chi^2_{\frac{\alpha}{2}} (k-1) = \chi^2_{0,025} (5) = 12,833$$

$$\chi^2 = (20-1) \left(6 \ln \frac{\sum_{(j)} \Delta_j^2}{6} - \sum_{(j)} \ln \Delta_j^2 \right) = 5,6$$

Tady máme $\chi^2 < \chi^2_{0,025} (5)$; tak χ^2 nepropadne do kritického oboru; přijímáme H_0 ; zamítáme H_1 , tj. s pravděpodobností

95 % říkáme, že rozptyly nemačkovosti jsou stejné.

Poznámka: Pokud přijímáme H_1 a zamítáme H_0 , musíme provést další test: testování rozdílů mezi dvěma rozptyly spojitě náhodné veličiny (F-test).

- Testování rozličenosti nemačkovosti jednotlivých vzorků:

Testování jsem provedl pro každou dvojici vzorků:

000	a	111	označím jako 1. dvojice
000	a	123	2. dvojice
000	a	212	3. dvojice
000	a	321	4. dvojice
000	a	131	5. dvojice

Nejdříve jsem měl počítat kritické hodnoty $t_{0,1}$ (38) a $t_{0,05}$ (38). V /18/ najdeme

$$t_{0,1} (30) = 1,6973$$

$$t_{0,1} (40) = 1,6839$$

$$t_{0,1} (38) = -(1,6973 - 1,6839) \cdot \frac{8}{10} + 1,6973$$

$$t_{0,1} (38) = 1,6858$$

$$t_{0,05} (30) = 2,0423$$

$$t_{0,05} (70) = 2,0211$$

$$t_{0,05} (38) = t_{0,05} (30) - \frac{8}{10} (t_{0,05} (30) - t_{0,05} (40))$$

$$t_{0,05} (38) = 2,0253$$

Pro výpočet charakteristické hodnoty t platí vzorec

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\left[\Delta_1^2 (n_1 - 1) + \Delta_2^2 (n_2 - 1) \right]^{\frac{1}{2}}} \left[\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Výsledky testování jsou v následující tab. 11.

Tab. 11

Výsledky testování

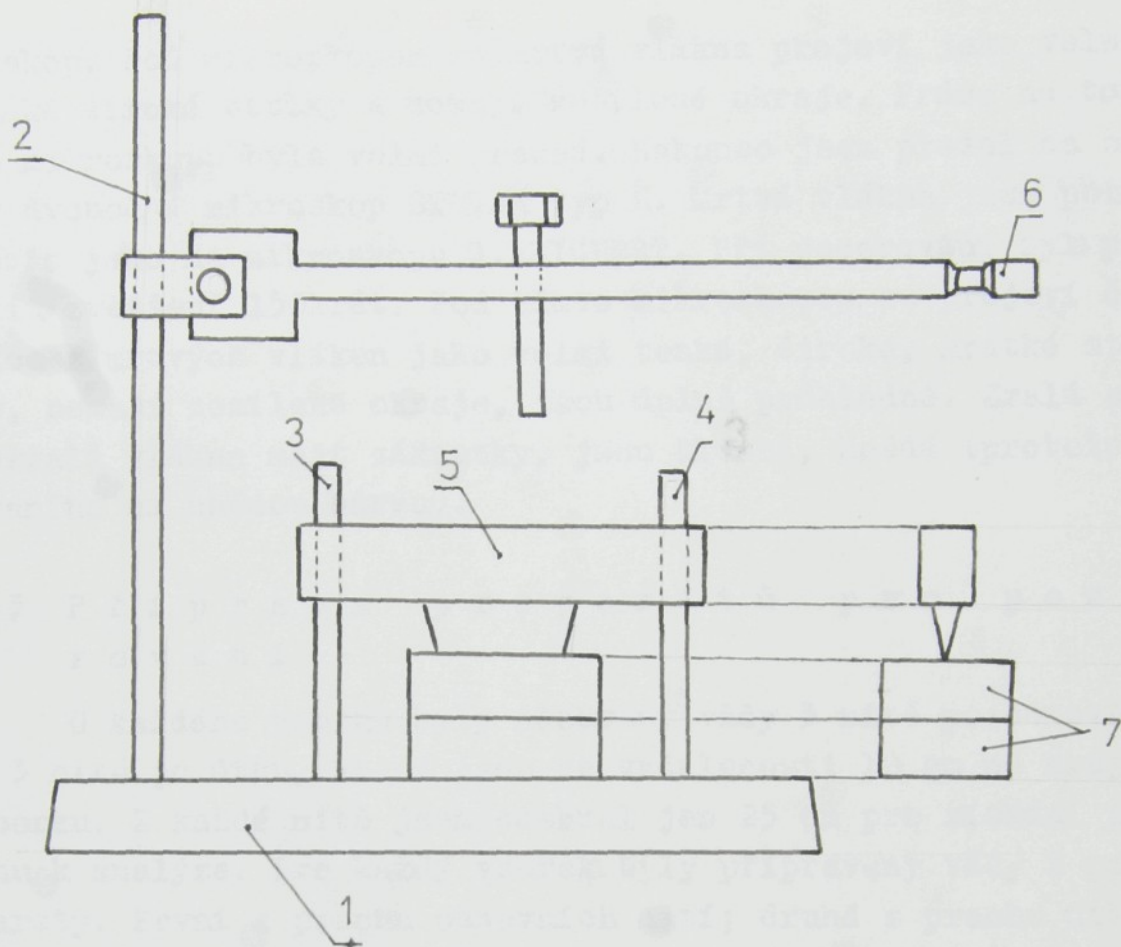
Dvojice	H_0	H_1	t	Výsledky testu
1.	$M_{000} = M_{111}$	$M_{000} \neq M_{111}$	0,4108	$ t < t_{0,05} \quad (38)$
2.	$M_{000} = M_{123}$	$M_{000} \neq M_{123}$	0,4483	$ t < t_{0,05} \quad (38)$
3.	$M_{000} \leq M_{212}$	$M_{000} \geq M_{212}$	2,4860	$t > t_{0,1} \quad (38)$
4.	$M_{000} \leq M_{321}$	$M_{000} \geq M_{321}$	2,3579	$t > t_{0,1} \quad (38)$
5.	$M_{000} = M_{131}$	$M_{000} \neq M_{131}$	-0,8967	$ t < t_{0,05} \quad (38)$

5. MIKROSKOPOVÁNÍ

5.1 P ř í s t r o j p r o z í s k á n í p r a c h u z e s m ě s o v é t k a n i n y P E S / b a

Jde o velmi jednoduchý přístroj. Skládá se z kovové podložky 1, na které je přišroubován nosič ramene 2 a dva vodičí kolíky 3,4 pro přítlačnou desku 5. Změnou závaží na konci ramene 6 lze regulovat přítlak. Přítlačná deska má hmotnost 216,96 /g/. Vrchní pryž (7) má hmotnost 12,94 /g/. Na ploše $25 \times 36 \times 10^{-6} = 0,009 \text{ /m}^2\text{/}$ působí síla $F = (216,96 + 12,94) \cdot 10^{-3} \cdot 9,8 = 2,25 \text{ /N/}$. Působící tlak na nitě je $P = \frac{F}{S} = 2503,3 \text{ /Pa/}$.

Tento tlak je dostatečný, proto nebylo nutno používat přítlačné rameno. Celý přístroj je znázorněn na obr. 8.



Obr. 8

Přístroj pro získání prachu z směsových tkanin PES/ba

5.2 P ř í s t r o j e p r o a n a l ý z u p r a c h u

Nejdříve jsem se naučil rozlišit mrtvá vlákna od zralých a nezralých vláken na polarizačním mikroskopu podle ČSN 800 311. Zralé vlákno se v zorném poli polarizačního mikroskopu projeví po celé délce nebo více než v jedné polovině v zelené barvě. Mrtvé vlákno se v zorném poli projeví po celé délce v základní červené barvě bez jakéhokoliv zeleného odstínu /19/. Nedo zralé a nezralé vlákno se projeví v žluté barvě. Tento způsob není vhodný pro analýzu prachu z bavlněných vláken, protože vlákna musí být rovnoběžná, takovou podmínku pro prach není možno zajistit.

Dále jsem zkoušel poznat mrtvá vlákna na promítacím mikroskopu (polský výrobek), ale zkouška nebyla úspěšná. Zkoušel jsem také na mikroskopu G.REICHERT. Je to jednooční starý mik-

roskop. Pod mikroskopem se mrtvá vlákna projeví jako velmi tenké široké stužky a nemají zesílené okraje. Práce na tomto mikroskopu byla velmi pracná. Nakonec jsem přešel na nový dvouoční mikroskop STUDAR typ H. Mrtvá vlákna jsem poznal dobře jako na mikroskopu G.REICHERT. Při pozorování bylo použito zvětšení 150krát. Pod tímto mikroskopem se projeví částice z mrtvých vláken jako velmi tenké, široké, krátké stužky, nemají zesílené okraje, jsou úplně průhledné. Zralá a nezralá vlákna mají zákrutky, jsou tlustá, hnědá (protože tkanina má hnědou barvu).

5.3 P ř í p r a v a p r e p a r á t ů p r o p o z o r o v á n í

U každého vzorku byly odebrány vždy 3 nitě po osnově a 3 nitě po útku, které jsou ve vzdálenosti 10 cm od kraje vzorku. Z každé nitě jsem odebral jen 25 cm pro získání prachu k analýze. Pro každý vzorek byly připraveny vždy 2 preparáty. První z prachu osnovních nití; druhé z prachu útkových nití. Jednotlivá niť byla protahována mezi dvěma pryžemi tak, aby rychlosti protahování byly stejné. Prach byl uložen do kapek glycerinu a částičky prachu rozděleny od sebe. Krycí sklo bylo položeno tak, aby se netvořily vzduchové bubliny.

5.4 M i k r o s k o p o v á n í

Při analýze prachu ze směsových tkanin PES/ba jsem používal mikroskop STUDAR typ H se zvětšením 150krát. U každého vzorku bylo pozorováno 250 částic prachu z osnovních nití a 250 částic prachu z útkových nití, dále zjistit: kolik procent částic prachu bylo z mrtvých vláken.

Například

250 částic prachu z osnovních nití; z nich bylo 40 částic z mrtvých vláken

250 částic prachu z útkových nití, z nich bylo 55 částic z mrtvých vláken

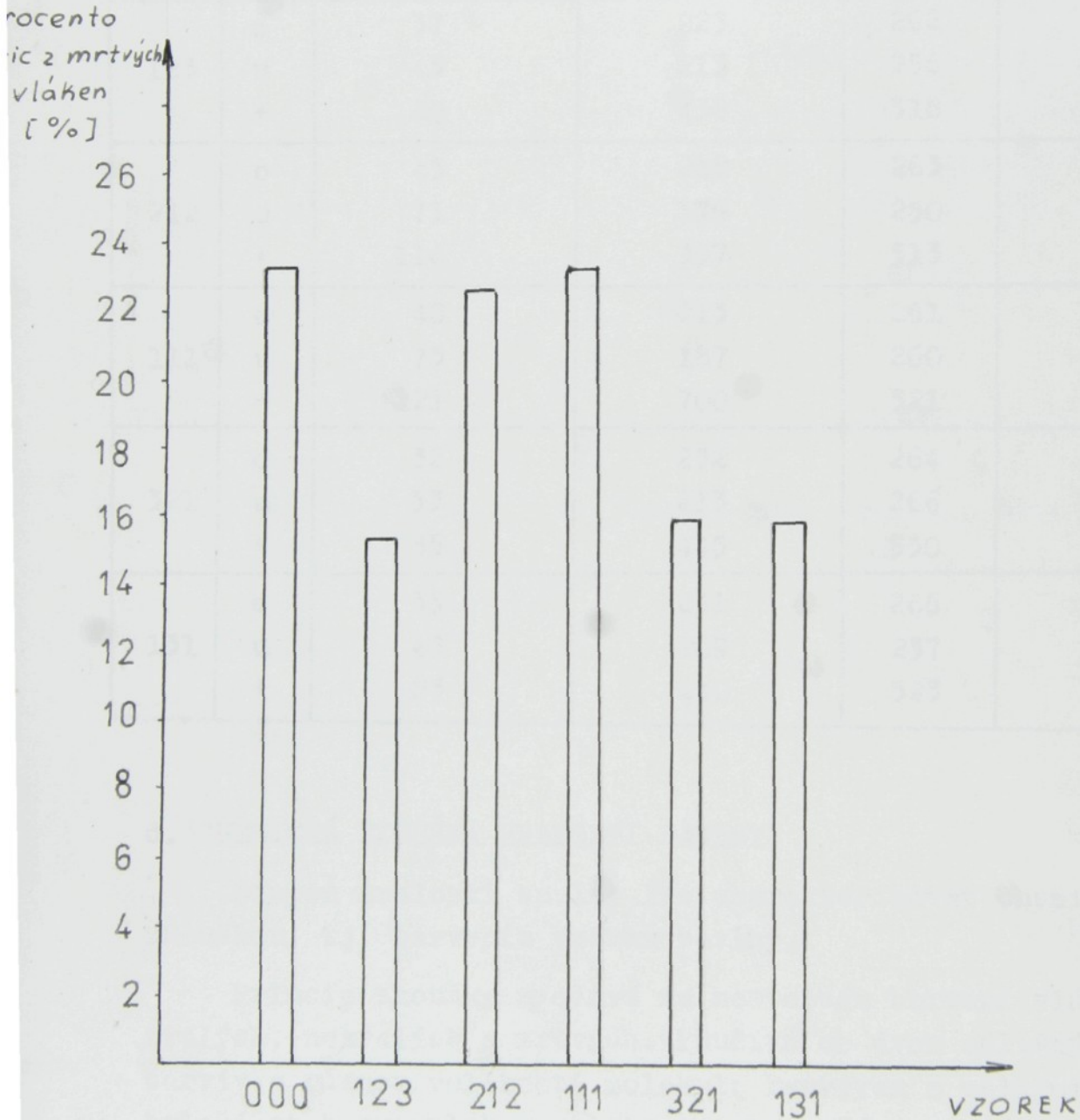
počet částic prachu z mrtvých vláken

$$40 + 55 = 95$$

Procento částic prachu z mrtvých vláken

$$\frac{95}{500} \cdot 100 = 19\%$$

Výsledky pozorování jsou uvedeny v tab. 12, dále graficky znázorněny v obr. 9.



Obr. 9
Grafické znázornění složení prachu z ba vláken pod mikroskopem STUDAR typ H

Tab. 12

Výsledky mikroskopické zkoušky

Vzorek		Částice z mrtvých vláken	Částice zralých a nezralých vl.	Součet částic	% částic z mrtvých vláken
000	o	50	213	263	23,3
	u	75	199	279	
	+	125	412	537	
123	o	37	225	262	15,4
	u	43	213	256	
	+	80	438	518	
212	o	45	218	263	22,6
	u	71	179	250	
	+	116	397	513	
111	o	48	213	261	23,2
	u	73	187	260	
	+	121	700	521	
321	o	32	232	264	16,0
	u	53	213	266	
	+	85	445	530	
131	o	35	231	266	15,9
	u	48	209	257	
	+	83	440	523	

6. CHEMICKÁ ZKOUŠKA ZRALOSTI BAVLNY

Stupeň zralosti bavlny lze charakterizovat chemickou zkouškou, tj. barvením vzorku bavlny.

Princip zkoušky spočívá na nestejném barvení vláken zralých, nezralých a mrtvých. Používá se dvou odlišných barviv s různou velikostí molekul: Barvivem s velkými molekulami se barví vlákna polozralá, nezralá a zejména mrtvá. Barvivo s menšími molekulami obarví všechna vlákna přibližně stejně.

Podle návodu VÚB Ústí nad Orlicí /5/ se bavlněná vlákna barví 1,5 %ním barvivem SIRIUSROT RB. Stálost ve vodě 1 a 2,5 %ním barvivem SIRIUSLICHTGRÜN BL, stálost ve vodě 3. Zralá vlákna se obarví červeně, mrtvá zeleně. Polozralá mají vybarvení přechodné mezi oběma barvami podle stupně zralosti. Rozdíl obarvení je zřetelnější po vyprání v horké vodě. Zkouška se provádí se 4-5 g bavlněných vláken. Stupeň zralosti se zjišťuje porovnáním vybarveného vzorku s etalony.

6.1 Č e r v e n o - z e l e n ý t e s t /20/

Tento test provádí nejlépe po vhodných předúpravách (vyvářka, bělení), které vyloučí obsah doprovodných látek obsažených v bavlně, aby vybarvení bylo jednoznačné.

Doporučuje se tento postup:

vyvářka

- 5 g/l Hydroxid sodný
- 3 g/l pomocný prostředek na bázi organických polykyselin (Lufirol KB, BASF)
- 1 g/l smáčecí prací prostředek z ionogenních a neionogenních tenzidů (Leophen U, BASF)

Délka lázně	1 : 35
Teplota vyvářky	95 °C
Doba vyvářky	45 min

PH ?

bělení

3 g/l H ₂ O ₂	30 %ní
0,75 g/l	stabilizátor na bázi organických polykyselin a tenzidů (Prestogen PC, BASF)
0,75 g/l	NaOH

Délka lázně	1 : 30
Teplota při bělení	90 °C
Doba bělení	60 min

PH ?

Vzorky bavlny se uloží zvlášť do sáčků upletených z PES a společně se vyvářejí a bělí v pracím bubnu laboratorního aparátu JET. Pak se vzorky omyjí teplou a studenou vodou, okyselí zředěnou octovou kyselinou a znovu promyjí studenou vodou.

barvení

receptura:

- 1,2 % CI Direct red 81 (Sirinusrot 4B 143 %, Bayer) H?
2,82 % CI Direct Green 26 (Solophenylgrün BL 155 %, Ciba-Geigy)

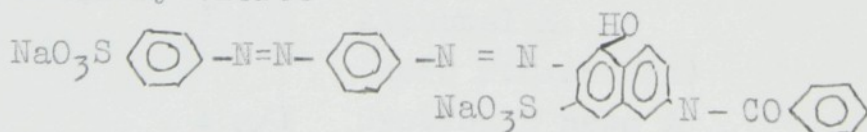
K materiálu smočenému za varu se přidá barvicí roztok a barví se 45 min při teplotě varu. Pobarvicích časech 15 min a 30 min se přidává do lázně 2,5 % NaCl. Nakonec se obarvené vzorky vyperou 2krát ve studené vodě, 30 sekund ve vroucí vodě a pak opět 2krát ve studené vodě. Sušení vzorků se provádí ve vzduchu.

Autoři také zjistili, že stačí provést vyvářku. Bělení není bezpodmínečně nutné

6.2 Barviva vhodná pro červenozelený test k rozlišování zralé a nezralé bavlny /21/

1. CI Direct Red 81 (nízkomolekulární) ?

Chemický vzorec



Výrobci a obchodní název:

ČSSR Saturnová červen L4B

NDR Solaminrot 4B

Wofacitechrot S4B

PLR Czerwien helionowa 8B

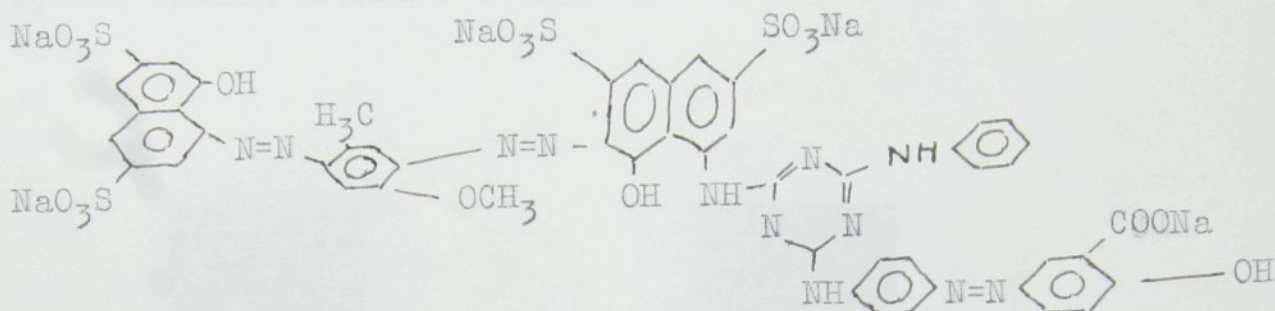
SSSR Prjamoj krasnyj cvetopročnyj 2S

Bayer Siriusrot 4B

CIBA-GEIGY Diphenylrot 5B

2. CI Direct Green 26 (vysokomolekulární) ?

Chemický vzorec



Výrobci a obchodní název

ČSSR	Saturnová zeleň LB
SSSR	Prjamoj zelenyj cvetopročnyj
PLR	Zielen helionova BL
BAYER	Siriuslichtgrün BL
CIBA-GEIGY	Solphénylgrün

6.3 P r o v e d e n í z k o u š k y

Neměl jsem barviva a chemikalie, které jsou uvedeny v receptuře. Nahradil jsem československými barvivy a chemikáliemi.

Vyvářka	5 g/l	NaOH
	3 g/l	Alphonal K (nebo Etoxon EPA)
	1 g/l	Syntron B nebo A

Syntron B nebo A je prostředek pro úpravu vody. Měl jsem k dispozici destilovanou vodu, proto jsem Syntrom B nebo A nepoužil.

Červeno-zelený test

1,2 %	Saturnová červen L4B
2,82 %	Saturnová zeleň LB

Zařízení pro vyvářku a barvení, která jsou uvedena v literatuře nejsou na katedře dostupná, proto byly vzorky

vyvařeny a obarveny v kádinkách. Technologické postupy byly však provedeny stejně jako v receptuře.

Hmotnost každého vzorku je 2 g. K testu byly použity syrská bavlna "TICHRINE" a egyptská bavlna "GIZA 67" (viz obr. 10).



a)

b)

Obr. 10

Výsledky červeno-zeleného testu

a) syrská bavlna "TICHRINE" b) egyptská bavlna "GIZA 67"

7. IDENTIFIKACE PRACHU NA ELEKTRONOVÉM MIKROSKOPU

7.1 Elektronový mikroskop

Rozlišovací schopnost mikroskopu se zmenšuje s rostoucí vlnovou délkou použitého světla. Zdálo by se proto, že rozlišovací schopnost mikroskopu lze zvyšovat užitím záření o menší vlnové délce. Ve skutečnosti však nemůžeme k zobrazování mikroskopem použít ani rentgenových paprsků, ani paprsků X . Protože index lomu všech známých prostředí se pro tyto paprsky rovná jedné a nemáme tak pro uvedené paprsky čočky.

Pro kóspuskulární záření elektronický náboj (elektronové nebo iontové) však můžeme sestavit zařízení, které pro tato záření plní úkol čočky. Je to buď krátká pancéřová cívka tzv. magnetická čočka, nebo dvojice sousých válců, mezi nimiž se udržuje vysoké napětí, tzv. elektrostatická čočka. U elektrostatické čočky je elektrické pole mezi válci charakterizováno značně zakřivenými ekvipotenciálními plochami. Vzniklé magnetické pole u magnetické čočky

a vzniklé elektrické pole u elektrostatické čočky soustředí pak svazek elektronů (nebo iontů) rovnoběžný s jejich osou, který jimi prochází do jednoho bodu analogického ohniska optické čočky (obr.11).

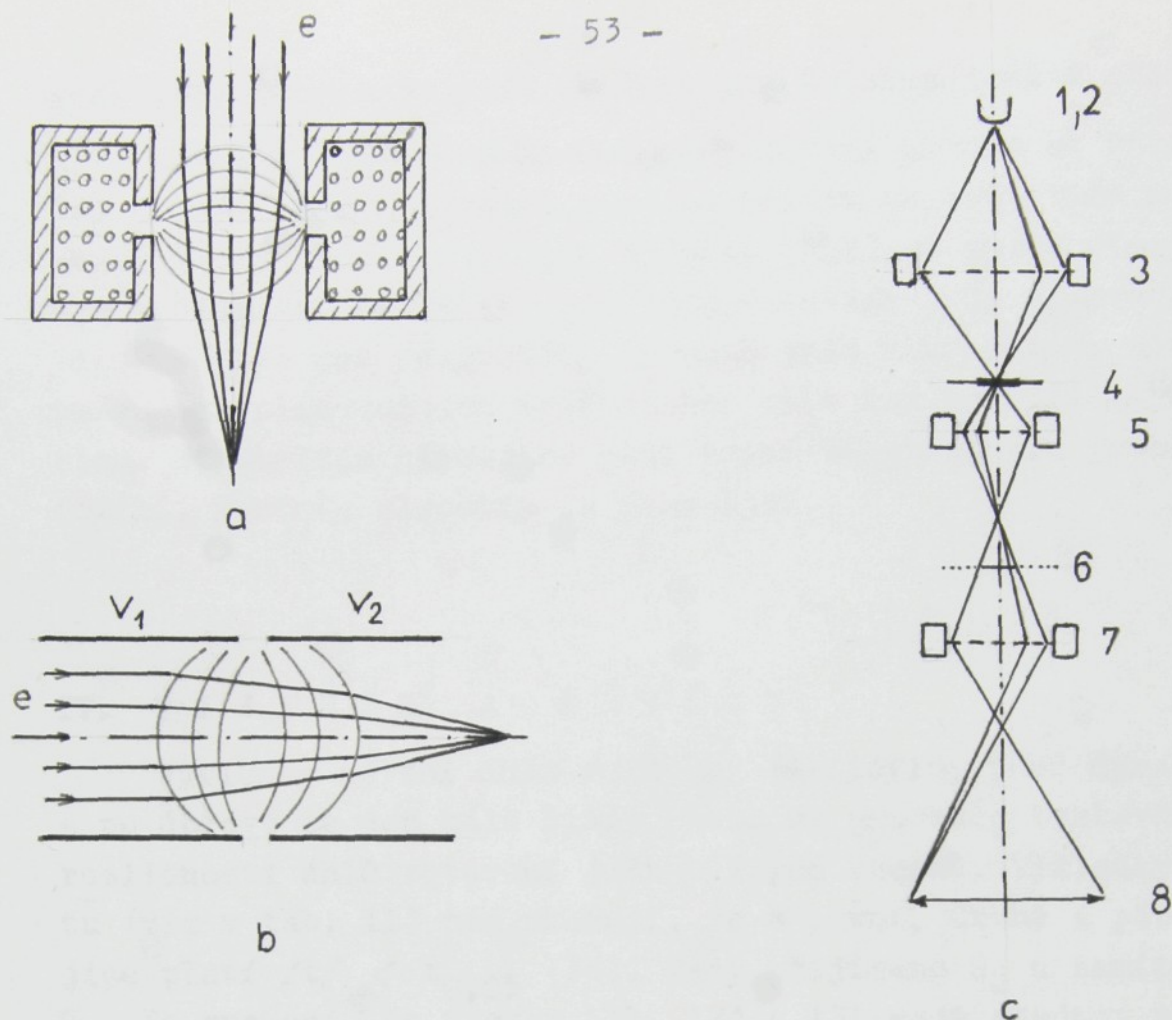
Tato zkušenost je využita v tzv. elektronovém mikroskopu, který je analogický optickému mikroskopu. Místo světla se u něho používá elektronového svazku, říkáme elektronových paprsků. Podle typu použitých čoček pak rozlišujeme elektronové mikroskopy na elektrostatické a magnetické. Schema elektronového mikroskopu je na obr. 11. Elektronem emitované žhavenou katedrou (1) jsou urychleny vysokým napětím (10^4 až 10^6 V) mezi katodou a anodou (2) a soustředěny kondenzorem (3) na pozorovaný předmět (4). Objektiv (5) vytvoří reálný obraz pozorovaného předmětu (6), který zobrazí další čočka (7) - zvaná projektiv, analogie okuláru - na fluorescenční stínítko (8) nebo fotografickou desku. Celá aparatura musí být vysoce vakuována. Kondenzor, objektiv a projektiv jak vyplývá ze schematu jsou magnetické nebo elektrostatické.

Rozlišovací schopnost elektronového mikroskopu závisí na vlnové délce de Broglieových vln odpovídajících použitým urychleným elektrotům. Zvyšováním urychlovacího napětí se zvětšuje rychlost elektronů a tím se zmenšuje jim odpovídající vlnová délka.

Při pozorování prozařovací metodou prochází svazek elektronů předmětem. Průsvitnost preparátu je značně malá, činí asi 0,2 až 0,4 μm . Tlustší preparát zachytí elektrony a jejich energie se změní na teplo. Tím se preparát ohřívá a může se snadně zničit.

7.2 Příprava preparátu /5/

Průsvitný preparát byl získán buď rozmělněním vlákna nebo chemicky. Části vláken, které chceme pozorovat, se zachytí želatinou nebo jinou viskózní tekutinou na terčík tvořený jemnou sítkou z kovových nebo umělých vláken. Nesmí se použít magnetického materiálu. Usušený preparát přilne k síťce, s kterou se vloží do držáku a vsune do komory



Obr. 11

a - Magnetická čočka

b - Elektrostatická čočka

c - Schema elektronového mikroskopu

mikroskopu. Držák preparátu a clona jsou posuvné, takže při pozorování můžeme prohlížet postupně celou plochu síťky. Při pozorování povrchu vláken se osvědčuje velmi často buď přímo pokovování povrchu objektu nebo pokovování jeho otisku do tenké průsvitné blanky.

Preparáty pro rastrovací elektronový mikroskop TESLA BS 300 byly získány ^{ro}názmělněním prachových částic bavlněných vláken a potom byly pokovovány zlatem o tloušťce 15 nm.

7.3 Identifikace prachu na elektronovém mikroskopu

Identifikace prachu byla provedena na rastrovacím elektronovém mikroskopu TESLA BS 300 s různým zvětšením. Prach pro fotografování byl získán ze vzorku 212. Potom se na fotografiích provedla identifikace složení prachu. Výsledky

identifikace prachu jsou uvedeny pod fotografiemi v příloze.

Současně se provedlo vyfotografování prachu ze vzorku 321 a egyptskou a syrskou surovou bavlnu na světelném mikroskopu. Používalo se zařízení DOCUVAL (NDR) se zvětšením 125, 250 a 630krát. Preparáty pro fotografování byly připraveny podobně jako pro pozorování na obyčejném mikroskopu. Ale prach byl přímo uložen na podložní sklo bez použití glycerinu. S použitím glycerinu není možno zaostřit pro fotografování, protože glycerin je pohyblivý.

IV. D I S K U Z E A N Á V R H Y

Výsledky měření úhlu zotavení košiloviny před úpravou a po úpravě se jen málo liší. Proto se provedlo testování rozličnosti úhlů zotavení jednotlivých vzorků. Výsledky testu (viz v tab. 11) nám ukazují, že u první, druhé a páté dvojice platí $t < t_{0,05}$ (38). Tady přijímáme H_0 a zamítáme H_1 . To znamená, že vzorky 111, 123 a 131 mají stejnou nemačkavost jako vzorek 000 (neupravený vzorek). U těchto vzorků nemačková úprava nemá vliv na mačkavost košiloviny. Dále výsledky testu nám ukazují, že u vzorků 212, 321, které mají větší koncentrace DEPREMOLU G v lázni pro nemačkovou úpravu než předcházející, dochází k poklesu nemačkavosti vůči neupravenému vzorku 000. Příčina poklesu nemačkavosti je pravděpodobná v tom, že při nemačkové úpravě těchto vzorků dochází k zesílení mezi fibrilami bavlněných vláken ve více místech, dále k zesílení mezi lamelami a k zesílení na povrchu vláken. Proto bavlněná vlákna po úpravě mají větší plasticitu než před úpravou. Současně je možno dojít k poklesu pružnosti PES vláken v ohybu. Avšak tato možnost je méně pravděpodobná. Ve většině literárních pramenů autoři tvrdí, že nemačková úprava neškodí PES vláknům. Tento problém však je velmi složitý, a v rámci diplomové práce jej nelze jednoznačně vysvětlit.

Nemačková úprava košiloviny CEDRO nedává požadovaný výsledek. Příčina spočívá v nesprávném výběru směsové tkaniny pro nemačkovou úpravu. Tato tkanina má velký podíl polyeste-

rových vláken (65 %), které podstatně zlepšují nemačkovost. Proto zde aplikace nemačkové úpravy v podstatě nemá význam.

Dále byla provedena analýza prachu ze směsové tkaniny CEDRO na světelném mikroskopu STUDAR typ H. Při pozorování bylo zjištěno, že polyesterová vlákna jsou nepřášivá, ale způsob získání prachu ze směsové tkaniny je drastický. Několik polyesterových vláken bylo odtahováno z přízí. V prachu se projevují v podobě žmolků. Dále bylo zjištěno, že většina částic z mrtvých a velmi jemných nezralých vláken je velmi krátká. Tato vlákna mají jen nepatrnou pevnost. Proto při drastickém způsobu získání prachu došlo k přetrhu ve více místech. Během pozorování jsem poznal, že je možno dojít k omylům při rozlišování částic z mrtvých a velmi jemných nezralých vláken. Výsledky, které jsou uvedeny v tab. 12, jsou pouze přibližné. Proto jsem začal zkoušet jiný způsob testování - chemickou zkouškou.

V červeno - zeleném testu se používaly surová syrská bavlna TICHINE a surová egyptská bavlna GIZA 67. Po barvení bylo provedeno pozorování vláken na mikroskopu STUDAR typ H se zvětšením 150x. Bylo zjištěno, že syrská bavlna má nízký stupeň zralosti. Většina vláken se obarví fialově nebo zeleně, červená a oranžová vlákna jsou velmi vzácná. Dále bylo zjištěno, že velmi jemná nezralá vlákna se barví přibližně stejně zeleně jako mrtvá vlákna. Mezi nimi není žádný jasný rozdíl. Egyptská bavlna má lepší zralost. Většina vláken se barví fialově, avšak velmi jemná nezralá a mrtvá vlákna mají po barvení přibližně stejnou zelenou barvu.

Z výsledků pozorování plyne, že červeno-zelený test nelze aplikovat pro kvantitativní analýzu prachu z bavlněných vláken. Důvod je ten, že velmi jemná nezralá a mrtvá vlákna nemají po barvení odlišnou barvu. Proto červeno-zelený test nebyl proveden na směsové tkanině PES₅/ba.

Identifikace prachu z košiloviny Cedro po nemačkové úpravě byla provedena na elektronovém mikroskopu. Výsledky identifikací prachu ukazují, že prach obsahuje zralá vlákna, nezralá vlákna, mrtvá vlákna, zbytky tobolek a neznámé částice. Množství ulomených zralých vláken v prachu je velmi malá. Většina částic prachu jsou nezralá ulomená vlákna. Tato vlákna jsou po úpravě nejvíce ulomená. Mrtvá vlákna a zbytky tobolek se vyskytují v malém množství, protože jsou odstraněny již při mykání. Před získáním prachu ze vzorku 212 nebylo uvedeno praní. Proto neznámé částice jsou pravděpodobně polyethylenová disperze, kterou je možno praním odstranit. Vzhledem k nedostatku času nebyla chemická zkouška ke zjištění původu neznámých částic provedena. Výsledky identifikace dále ukazují, že po nemačkové úpravě došlo ke slepení vláken. To znamená, že došlo k zesílení Depremolu G na povrchu vláken. Tento jev je nežádoucí, protože se snižuje pevnost vláken v oděru.

Na fotografiích, které byly provedeny na mikroskopu DOCUVAL, není možno provést identifikace prachu, protože fotografie nejsou ostré (viz příloha).

Vzhledem k nedostatku času nebyly další zkoušky provedeny. Na základě výsledků práce navrhuji:

1. Košilovina CEDRO má výbornou nemačkovost, proto nemačková úprava nemá význam. Nemačková úprava se provede na jiné tkanině v závodě. Další zkoušky a měření se pak provedou na katedře chemie a zušlechťování. Rozměry vzorků mají být 80 x 300 cm, aby elementární vzorky pro měření úhlu zotavení bylo možno odebrat podle principu náhodného výběru. Pokud nemačkovou úpravu nelze provést v závodě, pak rozměry vzorku by měly být 40x100 cm, aby elementární vzorky nebyly vedle sebe.

2. Z hlediska užitných vlastností je nutné zjistit změny mačkovosti upravených tkanin během nošení. Zkouška se provede podle ČSN 800 834. V našem případě sledujeme jen ukazatel mačkovosti po 10ti násobném nošení (střednědobé) a 120ti násobném nošení (dlouhodobé). Nošení je možno simulovat.

3. Pro kvantitativní analýzu prachu ze směsových tkanin PES_g/ba doporučuji provést následující zkoušky:

a) Rozstříhá-li se vlákno bavlny na malé odstřížky a uloží do roztoku hydroxidu sodného, počne celuloza bobtnat. Na obou ustřižených koncích pronikne celuloza z obsahu, neboť tímto směrem ji nic nebrání ve změně objemu a vytvoří charakteristické hřibotivé zakončení (obr. 12a). Kutikula v hydroxidu sodném nebobtná, zůstane celistvá.

b) V tetraaminohydroxidu měďnatém $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2$ zvaném Schweitzerovo činidlo, vlákno bavlny bobtná a rozpouští se. Na bavlně se utvoří perličkový jev (viz obr. 12b). Nezralé vlákno namočené ve Schweitzerově činidle se většinou rozpustí, aniž nastane perličkový jev, je však možné zjistit zbytky hadicovité kutikuly. Mrtvé vlákno v tomto činidle se obtížně rozpouští, perličkový jev se netvoří.

Podrobnosti o těchto zkouškách je možno najít v literatuře /5/.



a)

b)

Obr. 12

a) působení hydroxidu sodného na bavlnu

b) perličkový jev na bavlně

4. Posouzení vlivů Depremolu G, $MgCl_2$ a teploty kondenzace na složení prachu nebo na mačkavost směsových tkanin PES/ba doporučuji provést podle faktorialního experimentu 2^{m-1} . Podrobnost tohoto experimentu je možno najít v literatuře /22/.

V. Z Á V Ě R Y

Po zadání diplomové práce jsem začal studovat nemačkovou úpravu a její problematiku. Textilie vyrobené z bavlny lnu a vláken z regenerované celulozy jsou sráživé, v suchém a zejména ve vlhkém stavu mačkové. Proto se textilie z celulozových vláken upravují nemačkově. Nemačková úprava se aplikuje také na směsovou tkaninu PES/ba. V případě, že podíl PES vláken ve tkanině je menší než 40-50 %. Nemačková úprava má také své nedostatky. To je pokles pevnosti bavlněných vláken, nepříznivý vliv na barvení a prášivost po nemačkové úpravě. Jinak je možno říci, že problém efektivnosti nemačkové úpravy není jednoduchý.

Z výsledků zkoušek lze odvodit následující závěry:

1 - Košilovina CEDRO má výbornou nemačkovost (úhel zogavení $\alpha = 148^\circ$), proto aplikace nemačkové úpravy nemá prakticky význam.

2 - Kvantitativní analýza prachu směsových tkanin PES/ba na obyčejném mikroskopu není vhodná. Nedají se rozlišit částice z mrtvých vláken od částic z velmi jemných nezralých vláken.

3 - Červeno-zelený test nelze aplikovat pro kvantitativní analýzu prachu ze směsových tkanin PES/ba, protože velmi jemná nezralá a mrtvá bavlněná vlákna se obarví přibližně stejně.

4 - Prach ze směsové tkaniny CEDRO obsahuje: zralá, nezralá ulomená vlákna, utržená mrtvá vlákna, zbytky tobolek a neznámé částice. Pravděpodobně jsou to zbytky po-

lyethylenové disperze, Zralá ulomená, mrtvá vlákna a zbytky tobolek se vyskytují v prachu v poměrně malém množství. Většina prachu je z nezralých ulomených vláken. Dále je v prachu poměrně velké množství neznámých dispergovaných částic.

Způsob identifikace složení prachu ze směsových tkanin PES_s/ba na elektronovém mikroskopu lze aplikovat i na kvantitativní analýzu prachu. Nevýhoda je, že práce je časově náročná.

VI. LITERATURA

- /1/ Roup, R.: Chemická technologie textilu. SNTL Praha 1978
- /2/ Pajgrt, O.: Úprava vlněných a směsových tkanin. SNTL Praha 1968
- /3/ Kysliger, V., Štěpánková, M.: Základy zušlechťovací techniky. SNTL Praha 1976
- /4/ Hladík, V., Kotel, T., Miklas, Z.: Textilní materiály. SNTL Praha 1984
- /5/ Pecháček, F., Jankovský, J.: Zkoušení textilií. 3. vydání. SNTL Praha 1981
- /6/ Piller, B., Leninský, O.: Malá encyklopedie textilních materiálů. 2. vydání VSNTL Praha 1982
- /7/ Pospíšila, Ž. a kol.: Příručka textilního odborníka. SNTL Praha 1981
- /8/ Dallmeyer, G., Stein, W.: Přístroj na měření prachu pro textilní průmysl. Melliand Textilberichte, 1981, č. 7, s. 578
- /9/ Helmut, J.: K některým otázkám vnějších a rámcových podmínek dalšího rozvoje výroby a spotřeby textilií a textilních surovin v ČSSR. SVUT Liberec 1983
- /10/ Hygienický předpis ministerstva průmyslu ČSR. Sv 39, rok 1978. Směrnice 46, příloha č. 3
- /11/ Trpkovič, I.: Diplomová práce, VŠST 1986
- /12/ Košarková, V.: Prášivost PES /ba košilovin v n.p. Tepna Náchod. Technická zpráva, VÚTZ, listopad 1983
- /13/ Textile Research Journal, 54, 1984, č. 7, s. 463-470
- /14/ Růžička, J., a kol.: Technologie předúpravy finálních a speciálních úprav textilních materiálů. VSCHT Pardubice 1985
- /15/ Spolek pro chemickou a hutní výrobu, národní podnik. Obchodní technická služba DEPREMOL G
- /16/ Graliński: Chemicko-technické textilní rozbor. SNTL Praha 1987
- /17/ Danter, U., Bossmann, A., Dugal, S., Heidemann, G., Schollmayer, E., Melliand Textilberichte 67 (rok 1976), 5, str. 343-344
- /18/ ČSN 01 0250, Statistické metody v průmyslové praxi. Vydavatelství úřadu pro normalizaci a měření, Praha
- /19/ ČSN 800 311. Zjišťování zralosti bavlněných vláken v polarizovaném světle .
- /20/ Rath, H.: Lehrbuch der textilchemie einschliesslich der Textilchemischen Technologie. 3. Auflage. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-NewYork 1972.
- /21/ Kolorindex 80, Band. I., Interschim, Halle NDR
- /22/ Soubor přednášek předmětů Spolehlivost a řízení jakosti

pro textilní fakultu 1986/87

/23/Doc.RNDr. Wagner, J.: Fyzika. VŠST Skripta 1979

PŘÍLOHA

I. Identifikace prachu ze směšové tkaniny CEDRO
na elektronovém mikroskopu



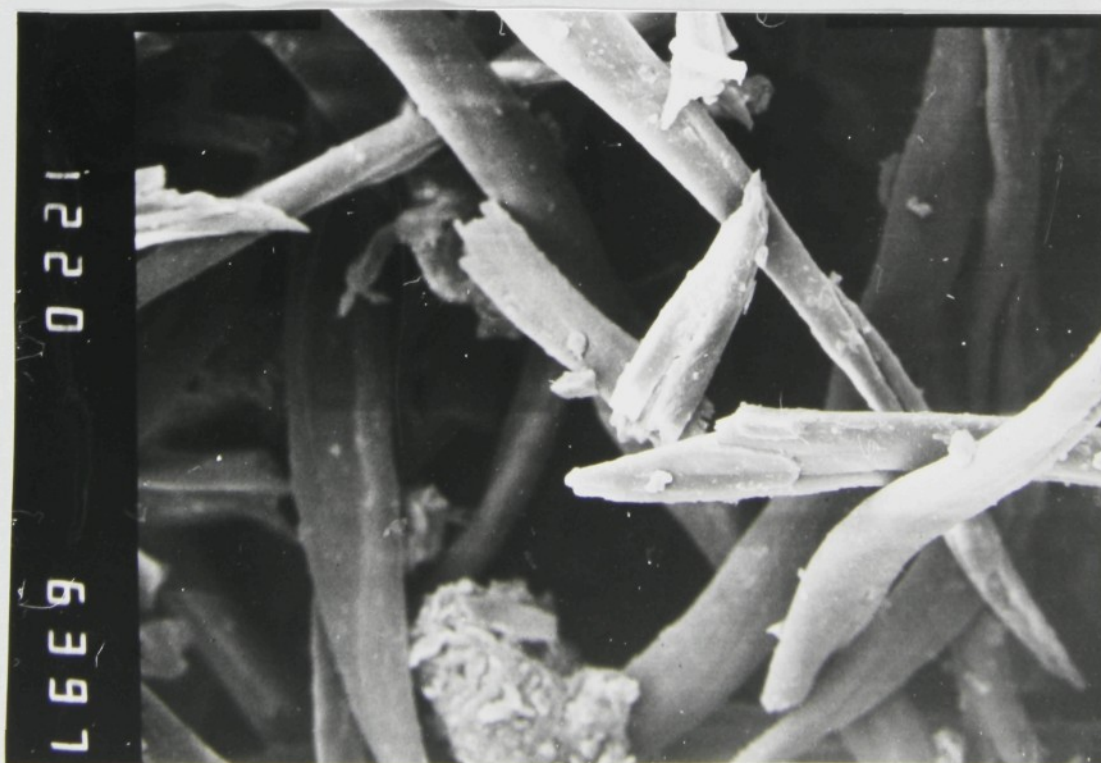
Obr. 1
Shluky vláken (zvětšení 104)



Obr. 2
Shluky vláken (zvětšení 338)



Obr. 3
Ulomená vlákna (zvětšení 715)



Obr. 4
Ulomená vlákna (zvětšení 793)



Obr. 5 částice z mrtvého vlákna (x)
Polomená vlákna a neznámé částice (zvětšení 812,5)



Obr 6
Vlákna a neznámé částice



Obr. 7

Ulomená vlákna a neznámé částice (zvětšení 1495)



Obr. 8

Polomená vlákna a neznámé částice (zvětšení 981,5)



Obr. 9

Ulomená vlákna do fibrilární struktury (zvětšení 3965)



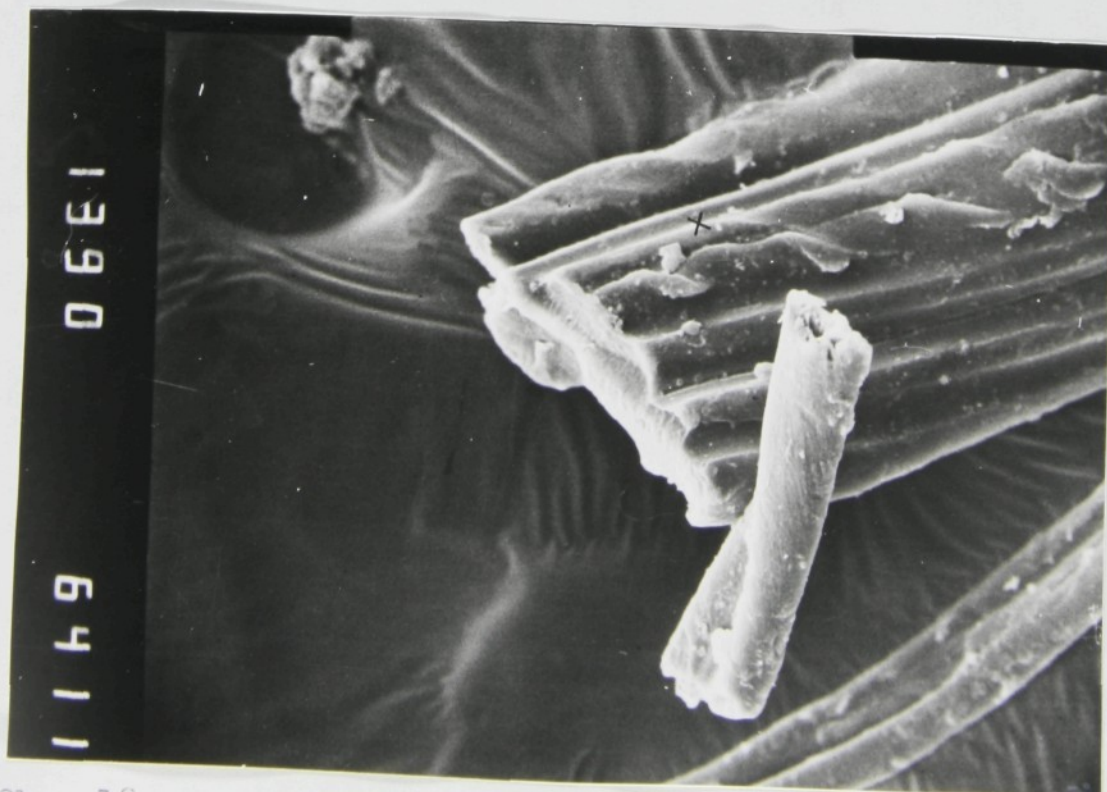
Obr. 10

Vlákna ulomená a slepená (zvětšení 670)



Obr. 11

Ulomené a tržné vlákno (zvětšení 1820)



Obr. 12

Ulomené vlákno a zbytek tobolek^x (zvětšení 903,5)



Obr. 13

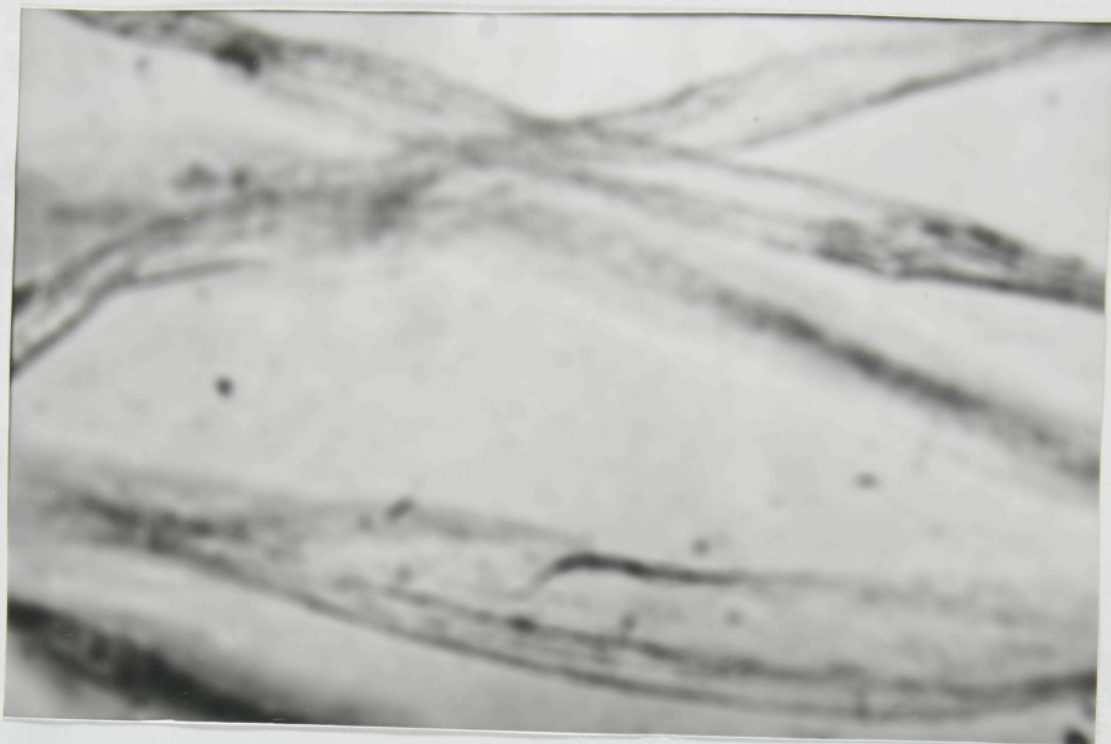
Ulomené vlákno a neznámé částice (zvětšení 1365)



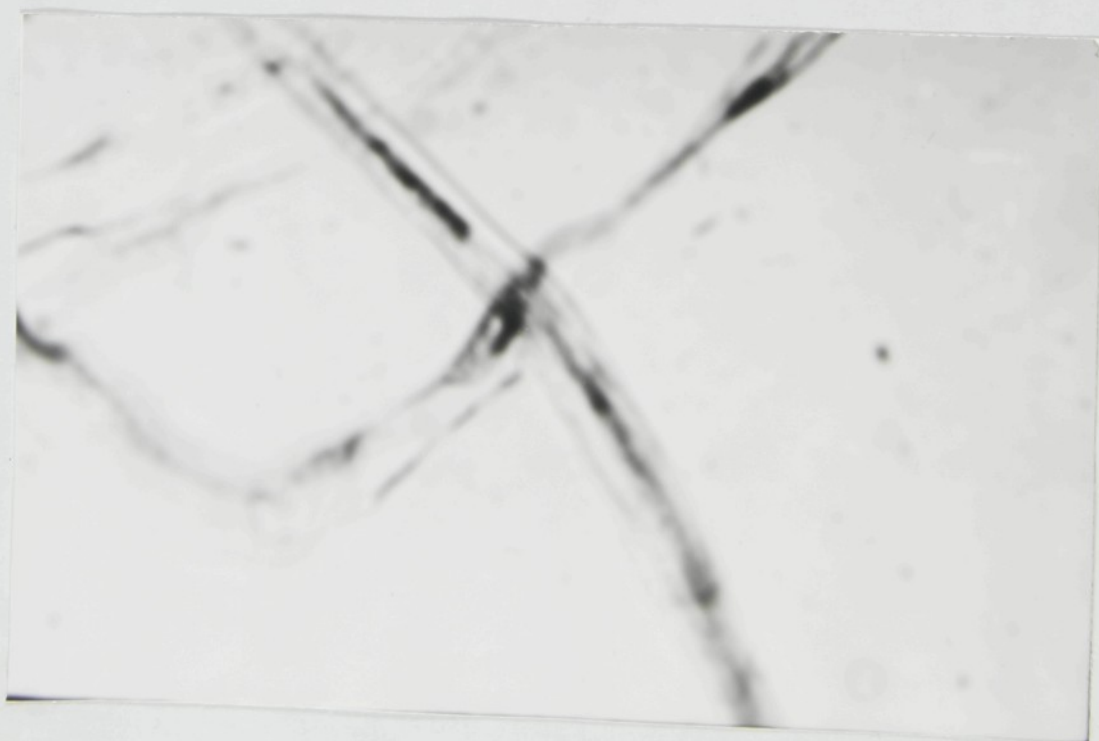
Obr. 14

Neznámá částice (zvětšení 1820)

II. Fotografie na zařízení DOCUVAL



1 - Egyptská bavlna



2 - Prach bavlněných vláken