Vysoká škola strojní a textilní

nositelka Řádu práce

Fakulta textilní

Obor 31 - 12 - 8

Technologie textilu a oděvnictví

Katedra chemie a zušlechťování

Zajištění optimálního množství aviváže na vlněných pramenech po barvení na syté odstíny

KCH - TF - 179

Jméno autora : Bohuslava Vokurková

Vedoucí práce : Doc.Ing. Jaroslav Odvárka, CSc.

Konzultant : Ing. Zdeněk Bednář PČP n.p.Nejdek

ROZSAH PRÁCE A PŘÍLOH :

Počet stran	73
Počet příloh	-
Počet tabulek	11
Počet obrázků	8

DATUM : 10.května 1988

Vysoká škola: strojní a textilní Fakulta: textilní

Katedra: chemie a zušlechťování Školní rok: 1987/1988

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro s. Bohuslavu Vokurkovou

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: Barvení vlny na syté odstíny.
Zajištění optimálního množství aviváže na vlněných pramenech po barvení na syté odstíny.

Zásady pro vypracování:

1) Vypracujte literární rešerši k danému tématu.

2) Proveďte výběr vhodných typů barviv tak, aby se po vybarvení mohla na vlněný materiál úspěšně aplikovat antistatická úprava.

3) Navrhněte vhodný typ přípravku pro antistatickou úpravu.

4) Vyhodnoťte stálosti vybarvení ve všech běžně hodnocených parametrech včetně stálosti antistatické úpravy.

5) Ve spolupráci s pracovníky PČP Nejdek navrhněte recepturu použitelnou v tomto podniku.

6) Navržený způsob vyhodnoťte po stránce ekonomické výhodnosti.

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 5
PSČ 461 17

V 76/88 T

Barvení - vlny

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy: 50 stran - včetně obr. a tab.

Seznam odborné literatury:

1) Příručka pro textilní barvíře a tiskaře, SODB Praha, 1976
2) Textil, SNTL Praha
3) Chwala/Anger: Handbuch der Textilhilfsmittel, Verlag Chemie, 1977
4) Technologija tekstilnoj promyšlennosti (měsíčník SSSR)
5) Melliand Textilberichte
6) Textil Praxis
7) Journal of tje Society of Dyers nad Colourists

Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Jaroslav Odvárka, CSc.

Konzultant: Ing. Zdeněk Bednář PČP Nejdek

Datum zadání diplomové práce: 1. 9. 1987

Termín odevzdání diplomové práce: 10. 5. 1988

L. S.

Vedoucí katedry

Děkan

V Liberec dne 22. 9. 19 87

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury.

Vokurková

podpis

V Liberci dne : 10.5.1988

Na úvod diplomové práce bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce s.Doc.Ing. Jaroslavu Odvárkovi, CSc. a konzultantovi s.Ing. Zdeňku Bednářovi za cenné rady, které mi při zpracování diplomové práce poskytli a za porozumění, se kterým jsem se při práci setkala.

Můj dík patří také s. Jaroslavu Čihákovi, technologovi závodu 01, PČP n.p. Nejdek, který mi pomohl proniknout do problematiky v provozu barevny.

OBSAH : strana :

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK 8

1. ÚVOD 9

2. PŘEHLED DOSAVADNÍCH POZNATKŮ 11

2.1. Vlna jako surovina pro textilní průmysl 11

2.2. Charakteristika vlněného vlákna 11

2.2.1. Struktura vlněného vlasu 11

2.2.2. Fyzikálně-chemické vlastnosti vlny 12

2.2.3. Základní vlastnosti vlny 14

2.3. Charakteristika alizarinových chromových barviv a jejich aplikace 15

2.4. Textilní pomocné přípravky 17

2.4.1. Základní typy adsorpce na textilie 19

2.4.1.1. Fyzikální adsorpce 20

2.4.1.2. Podstata adsorpčních sil 22

2.4.1.3. Teorie BET 23

2.4.2. Prací prostředky na vlnu 24

2.4.3. Antistatická úprava 24

2.4.3.1. Nutnost antistatické úpravy z hlediska dobré zpracovatelnosti vlněných pramenů 25

2.4.3.2. Antistatické prostředky používané v PČP n.p. Nejdek na vlněné prameny 26

3. ZADÁNÍ ÚKOLU 27

3.1. Popis zadaného úkolu 27

3.2. Postup řešení 28

4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST 30

4.1. Charakteristika použitých látek 30

4.1.1. Textilní materiál 30

strana :

4.1.2. Barviva 30

4.1.3. Prací prostředky 31

4.1.4. TPP pro antistatickou úpravu 33

4.1.5. Ostatní používané chemikálie 33

4.2. Provedení experimentu 35

4.2.1. Stanovení obsahu tuku a aviváže 36

4.2.2. Zkouška stálosti vybarvení v otěru 37

4.2.3. Zjištění procenta tuku v režném vlněném česanci 37

4.2.4. Typové složení barvící lázně a časově teplotní režim při barvení vlny alizarinovými chromovými barvivy 39

4.2.5. Vztah mezi procentem tuku na vlně a dobou zpracování ve slepé lázni 40

4.2.6. Vliv koncentrace pracího prostředku Slovaponu N na vytahování aviváže a kvalitu stálosti v otěru 43

4.2.7. Vyjádření stávajícího stavu v PČP VÚV v Brně 48

4.2.8. Vliv doby oplachu na množství adsorbované aviváže 51

4.2.9. Vliv druhu a koncentrace pracího prostředku na adsorpci aviváže 53

4.2.10. Kombinace dvou pracích prostředků 56

4.3. Ověření navržených druhů a koncentrací pracích a avivážních prostředků v poloprovozu PČP n.p. Nejdek 58

4.3.1. Technologický postup barvení vlněných česanců na TBA Yu 100 a Yu 200 58

4.3.2. Technologie praní a sušení vlněných pramenů na žehlícím stroji 61

4.3.2.1. Technologický popis strojního zařízení 61

4.3.2.2. Praní a avivování pramenů 63

strana :

4.3.2.3.Dávkování TPP do lázní 63

4.3.2.4.Výpočet aviváže při dávkování na žehlícím stroji 63

4.3.3. Charakteristika použitých partií a barvící předpis pro jednotlivé odstíny 64

4.3.4. Závislost obsahu tuku a aviváže a stálosti v otěru na druhu a koncentraci pracích prostředků 66

5. ZÁVĚR 69

6. POUŽITÁ LITERATURA 72

SEZNAM ZKRATEK A VÝRAZŮ

VÚV	-	Výzkumný ústav vlnařský
NSZ	-	nesocialistické země
TBA	-	tlakové barvící aparáty
VP	-	vlnařský průmysl
VT	-	vysokoteplotní
a pod.	-	a podobně
např.	-	například
resp.	-	respektive
vz.č.	-	vzorek číslo
tzv.	-	tak zvaně
tab.	-	tabulka
atd.	-	a tak dále
obr.	-	obrázek
t.j.	-	to je
zn.	-	značka
aj.	-	a jiné
ozn.	-	označený
cca	-	přibližně
str.	-	strana

1. ÚVOD

Vlna, získávaná ze srsti ovcí, se při svém zpracování musí podřizovat různým technologickým procesům, pomocí nichž se z ní stává textilní materiál s širokými možnostmi uplatnění. Při zpracování přichází surová potní vlna do styku s různými druhy chemikálií, které do jisté míry ovlivňují i její vlastnosti a kvalitu budoucího výrobku.

Při zlepšování průběhu technologických operací je někdy žádoucí provést na textilním materiálu takové úpravy, které by napomáhaly nebo alespoň nezhoršovaly zpracovatelnost. Jednou z nich je také úprava antistatická, u vlněného vlákna méně obvyklá než u vláken chemických, která je však požadovaná z důvodu lepšího zpracování.

Antistatický přípravek se nanáší na vlněná vlákna, která jsou ve formě pramenů, po předcházejících zušlechťovacích operacích / barvení, praní, oplach /, přičemž je snahou zajistit jeho adsorpci na vlněná vlákna v optimálním množství 0,5 - 0,8 % tuku. Toto celkové množství tuku v sobě zahrnuje tuk přírodní, tzv. lanolin a také tuk umělý, jenž se na vlákna adsorbuje ve formě aviváže.

Obecně se dá říci, že pro antistatickou úpravu jsou nejvhodnější neionogenní avivážní přípravky, které se mohou bez obtíží kombinovat s jinými ionogenními tenzidy.

Za klasický příklad neionogenního avivážního přípravku lze považovat oxyetylovanou kyselinu stearovou. Tento přípravek byl vyvinutý před 2.světovou válkou firmou I.G.Farbenindustrie. Nejčastější složkou avivážních pří-

pravků jsou různé deriváty vyšších mastných kyselin v kombinaci s jinými látkami. / 17 /

V současné době se ještě pro antistatickou úpravu používají převážně dovážené avivážní přípravky ze zahraničí, zejména z NSZ. Tyto přípravky mají výborné vlastnosti a tím splňují požadavky na ně kladené. Jako příklad lze uvést PERRUSTOL ASP-PE, NSR nebo SANDOLUB NT-AVN, Švýcarsko aj.

Také v Československu je vývoj zaměřen v oblasti neionogenních avivážních přípravků na deriváty vyšších mastných kyselin, tj. kyseliny stearové, kokosové, palmitové a olejové. Použití nově vyvinutých československých avivážních přípravků, dosahujících světové úrovně, by mělo přispět jako náhrada za dovážené avivážní přípravky z NSZ, z čehož vyplývají také velké devizové úspory.

2. PŘEHLED DOSAVADNÍCH POZNATKŮ

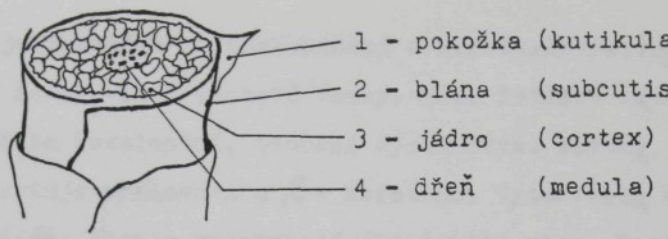
2.1. VLNA JAKO SUROVINA PRO TEXTILNÍ PRŮMYSL

Vlna se získává střiží srsti ovce. Vlasová pokrývka ovce se nazývá rouno a skládá se z kratší, jemnější a částečně zvlněné podsady, t.j. pravé vlny, hrubších pesíků, krycí srsti a mrtvých vlasů. Kvalita vlny je v různých částech rouna odlišná. Množství čistého vlněného vlákna, které lze získat praním surové vlny se nazývá výtěžnost vlny a udává se v procentech původní hmotnosti. Podle jemnosti vlny bývá 40 - 85 %. Surová, neboli potní vlna obsahuje kromě vlnového tuku a potu ještě mechanické nečistoty, jako je prach, písek, nebo rostlinné příměsky. Obsah nečistot je u jemných vln větší než u vln hrubých.

2.2. CHARAKTERISTIKA VLNĚNÉHO VLÁKNA

2.2.1. Struktura vlněného vlasu /2/

Vnější vrstva nebo-li pokožka je tvořena šupinkami, které mají různý tvar a velikost podle druhu vlny. Přechodná blána tvoří ochranu jádra vlasu. Jádro je základním a největším dílem vlasu. Dodává mu především pevnost a pružnost. Jádro je tvořeno protáhlými vřetenovitými buňkami, tzv.fibrilami o délce 80-100 mikrometrů, spojenými navzájem zvláštní tmelovou substancí, tzv. lanainem. Hrubý vlas je často dutý a vnitřek je vyplněn dření, která může být souvislá nebo tvoří přerušované ostrůvky. Morfologie vlněného vlasu je znázorněna na obr.2.1.



Obr. 2.1. Struktura vlněného vlasu

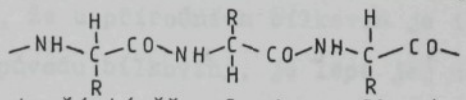
2.2.2. Fyzikálně-chemické vlastnosti vlny

Čisté vlněné vlákno bez tuku, potu, minerálních a rostlinných příměsí obsahuje přibližně :

50 %	uhlíku
6 - 7 %	vodíku
21 - 24 %	kyslíku
15 - 21 %	dusíku
3 - 4 %	síry

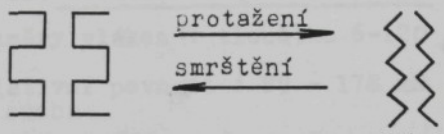
Z chemického hlediska se vlněné vlákno skládá z keratinu, pigmentu a chemicky vázané vlhkosti. Vlna jako živočišný materiál je přírodní bílkovinné vlákno. Jako u většiny organických přírodních látek jde i u bílkovinných vláken o vysokomolekulární produkty složené z nízkomolekulárních látek, hlavně aminokyselin. Podrobně jsou různé druhy aminokyselin, z nichž se skládá vlněné vlákno popsány v publikaci /1/.

Keratin vlněného vlákna se skládá z α- aminokyselin, které tvoří polypeptidický řetězec s následujícím složením :



Hlavní řetězec tvoří téměř polovinu celkové váhy keratinu. Vzhledem k tomu, že přibližně stejný počet postranních ře-

tězců je zakončen aminoskupinami a karboxylovými skupinami, je možný vznik iontové vazby. Mezi řetězci existuje dále vazba kovalentní, tvořená cystinovými můstky, která se vyskytuje především u β - keratinu. Tyto vazby keratinu vlněného vlákna vyvolávají elasticitu vlny. Rozeznávají se dvě formy keratinu, a to α a β forma. Přechod z jedné formy na druhou ukazuje následující schema.



α - forma β - forma

Při smočení vlny dochází k protažení a rozšíření vlákna, což umožňuje vnikání molekul barviva do amorfních oblastí vlněného vlákna. Hlavní polypeptidické řetězce se prodlouženým zpracováním v horké vodě hydroliticky štěpí. K rozkladu dochází zejména v silně kyselých lázních.

Vlna je méně odolná vůči alkáliím než kyselinám, neboť cystinové vazby, které určují pevnost vlněného vlákna, jsou stabilní v kyselinách a nestabilní v alkáliích. Pro barvení má velký význam izoelektrická oblast vlny. Při určitém pH, které je charakteristické pro každou bílkovinu, je počet disociovaných aminoskupin a karboxylových skupin stejný. Tento bod, který se nazývá isoelektrickým bodem, je závislý na poměru volných amino- a karboxylových skupin. Vzhledem k tomu, že u přírodních bílkovin je isoelektrický bod závislý na původu bílkoviny, je lépe jej nazývat isoelektrickou oblastí, která se u vlny pohybuje v rozmezí 3,8 - 4,9.

Bylo zjištěno, že vlna zpracovávaná ve vařících roz-

tocích kyseliny sírové a Glauberovy soli při různých pH vykazuje nejmenší poškození při pH 3-5, t.j. v oblasti blízké isoelektrickému bodu keratinu. Je to tím, že proteiny vykazují v isoelektrickém bodě nejmenší reaktivitu. Při hodnotách pH pod 4,5 a nad 7 dochází k prudkému vzestupu poškození vlněného vlákna.

2.2.3. Základní vlastnosti vlny /3/

Rozměry vláken : tloušťka 6-120 μm, délka 50-450 mm

Relativní pevnost : 89 - 178 mN · tex^{-1}
za sucha

Podíl pevnosti za mokra k pevnosti za sucha : 78 - 90%

Pevnost : 118 - 235 N · mm^{-2}

Tažnost : za sucha 25 - 35%, za mokra 25 - 55%

Stupeň pružnosti : 99% při 2% protažení, 63% při 20% protažení

Modul elasticity : 0,34 N · tex^{-1}

Hustota : 1 320 kg · m^{-3}

Obsah vlhkosti vlny v normálním klimatu : 16 - 18%

Navlhavost : 21,9% při relativní vlhkosti vzduchu 90% a 25°C

Plstivost : vlastnost textilních materiálů zvířecího původu, hlavně ovčí vlny. Lepší plstivost mají vlny jemné a kratší.

Účinek tepla : křehne při 100°C a rozkládá se při 130°C, hoří nebo uhelnatí při 205° - 300° C.

Účinek stáří : prakticky nestárne

Účinek slunečního svitu : pokles pevnosti, zhoršení barvitelnosti

Izolační vlastnosti : elektrické dobré, tepelné velmi dobré

Účinek kyselin : rozkládá se v koncentrované horké H_2SO_4 i v některých dalších kyselinách minerálního původu, ostatním silným i slabým kyselinám odolává i za horka.

Účinek alkálií : porušuje se silnými alkáliemi, kdežto slabými se zplsťuje. Na rozklad vlny má vliv nejen koncentrace lázně, ale hlavně teplota a doba působení.

Účinek organických rozpouštědel : odolává

Účinek bělících prostředků : bělí se peroxidem vodíku, nebo oxidem siřičitým

Používaná barviva : kyselá, chromová, reaktivní, s kovovým komplexem

Odolnost vůči poškození moly : bez úprav není odolná

Odolnost vůči hnití : dobrá

2.3. CHARAKTERISTIKA ALIZARINOVÝCH BARVIV A JEJICH APLIKACE PŘI BARVENÍ VLNY /4/

Jsou to azobarviva nebo barviva antrachinonová, která mají hydroxylovou a karboxylovou skupinu v ortho-poloze nebo dvě hydroxylové skupiny v tzv. sousední poloze, případně o,ó - aminooxyazobarviva. Tímto chemickým uspořádáním získávají tato barviva schopnost s kovem solí a s vláknem tvořit velmi dobré spojení, tzv. barevný lak. Jako mořidlo se používá dvojchroman draselný nebo sodný. Šestimocný chrom se na vlákně redukuje na trojmocný, který pak tvoří výše zmíněný lak. Anionty dvojchromanu mají afinitu k vlně, neboť při aplikaci v kyselém prostředí má vlna kladný náboj v důsledku vazby protonu z kyseliny. Proto je vazba aniontů chromu silně závislá na pH lázně. Nejsouli zachovány optimální podmínky při chromování může dojít k neegálnímu vybarvení. Tato barviva mají výborné stálosti v důsledku jejich vazby na vlákno přes kovový prvek.

Používají se k barvení volného materiálu, česanců a příze.

2.3.1. Tendence barvení vlny chromovými barvivy / 16 /

Alizarinová chromová barviva se aplikují na vlnu podle následujících postupů :

- barvením s dodatečným chromováním
- unochromovým barvením
- barvením za nižších teplot
- barvením při teplotách vyšších něž 100°C - VT barvení

Při VT barvení se zušlechťovací proces urychluje. Barvení se provádí na TBA.

Pro VT barvení vlny platí tyto zásady :

- doba ohřívání barvící lázně na optimální teplotu barvení musí být volena taková, aby nebyla ovlivněna egalizace barviv
- teplota barvící lázně má být udržována v rozsahu 105°C až 108°C
- doba barvení při 105 - 108°C nemá být delší než 30 min.
- používají-li se amonné soli, je nutno mít na zřeteli, že z uzavřených přístrojů nemůže uvolněný amoniak unikat a tím se nemůže uvolnit ani příslušné množství kyseliny

Vysokoteplotní barvení vlny je vhodné pro volný materiál, česance a X-cívky. Zvlášť dobře se úplatňuje u volného materiálu a česanců, kde se malé odstínové odchylky vyrovnají vzájemným promícháním barevných partií a kde proto není třeba nuancovat.

Barvené česance se ihned po obarvení perou v TBA a poté na lisseuse. Pro praní sytých odstínů, které mohou někdy vykazovat nižší stálosti, je vhodné do první prací lázně přidat 1-2g/l neionogenního pracího prostředku. Teplota lázně je 50°C. Při praní odstínů dosažených alizari-

novými chromovými barvivy se přidá do poslední lázně lisseusy - v zájmu lepší spřadatelnosti - avivážní přípravek.

2.4. TEXTILNÍ POMOCNÉ PŘÍPRAVKY

TPP je možno definovat jako chemicky vyráběné sloučeniny a jejich příměsi, které usnadňují technologické zpracování používané při výrobě a zušlechťování textilií. Používání TPP má již dlouholetou tradici a lze říci, že prošlo, obzvláště v posledních letech, bouřlivým vývojem. Zatím co dříve se TPP po své aplikaci z textilního materiálu odstraňovaly, dnes stále více mizí pomocný charakter přípravku a do popředí se dostává jeho aktivní vazba s funkčními skupinami makromolekul přírodních nebo syntetických vláken.Vlákna tak získávají lepší nebo úplně specifické požadované vlastnosti.

TPP se rozdělují podle různých hledisek /1/. Např. povrchově aktivní látky snižují povrchové napětí lázní a zvyšují botnavost vláken.Tím zabezpečují dokonalé smočení vláken a proniknutí lázní do textilií.Jiné z TPP se vyznačují ve vodných lázních dispergačním a emulgačním účinkem. Tato vlastnost se projevuje příznivě při praní i jiných zušlechťovacích pochodech.Další důležitou skupinu TPP tvoří látky, které poskytují s jinými látkami adsorpční skupinu.Smáčecí, dispergační a emulgační přípravky se vyznačují tím, že již ve zcela malých dávkách napomáhají velmi účinně ke snažšímu a rychlejšímu pronikání zušlechťovací lázně do jemných submikroskopických kapilár

textilních vláken. Pro tuto svou vlastnost se jmenují kapilárně aktivní. Jinou skupinu TPP tvoří přípravky kapilárně neaktivní jako např. tužidla, plnidla, hydrofobní přípravky,dále přípravky pro snížení mačkavosti, pro nehořlavou úpravu, antistatické přípravky.apod.

TPP je možné dělit také podle elektrického náboje jejich iontů, které jsou aktivní součástí zušlechťovacích pochodů. Jsou to přípravky anionaktivní / se záporným nábojem /, kationaktivní /s kladným nábojem /, neionogenní /jsou elektricky neutrální /.

TPP se dají dělit také podle použití na přípravky:

- pro přípravné práce / emulgační, špikovací, zavlhčovací, avivážní, preparační /
- prací a čistící / včetně přípravků pro úpravu vody /
- smáčecí / přísady do šlichet a úpravnických lázní, do vyvářky, bělících, merceračních a karbonizačních lázní /
- barvířské / natěsťovací, egalizační, dispergační, rezervační fixační, pro vyvíjecí lázně, zjasňovací a odbarvovací
- šlichtovací a odšlichtovací
- valchovací
- úpravnické / tužící, avivážní a změkčovací, vodoodpudivé, proti posunu nití a pro speciální úpravy /
- tiskařské
- detašovací
- používané při výrobě umělých a syntetických vláken

2.4.1. Základní typy adsorpce na textilní vlákna / 5 /

Adsorpce je děj, kdy dochází k hromadění plynu nebo rozpuštěné látky na povrchu fázového rozhraní. Plyn nebo rozpuštěná látka se nazývá adsorptiv a kapalina nebo tuhá látka, která je adsorbuje, má název adsorbent.

Adsorpce se rozlišuje podle druhu vazby na fyzikální nebo van der Waalsovu adsorpci a chemickou adsorpci nebo-li chemisorpci. Při fyzikální adsorpci jde o působení adsorpčních sil stejného charakteru, jako jsou síly mezi molekulami čili van der Waalsovy. Tato fyzikální adsorpce je vždy vratná. Při chemické adsorpci se uplatňují adsorpční síly chemické povahy. Chemisorpce bývá obvykle nevratná. Při ní jsou totiž molekuly adsorbované látky vázány k adsorbentu pevnými chemickými vazbami, a proto se nemohou na povrchu přemísťovat.

Při fyzikální adsorpci se na rozdíl od toho může uplatnit jak nelokalizovaná adsorpce, při níž jsou adsorbované molekuly schopné pohybovat se po povrchu adsorbentu, tak i lokalizovaná adsorpce, kdy toto přemísťování molekul není možné. Lokalizovaná adsorpce se dá vysvětlit tak, že povrch adsorbentu je složen z různých atomů, iontů nebo molekul, které různě interagují s molekulami adsorbované látky.
K tomu aby se mohly adsorbované molekuly pohybovat po povrchu adsorbentu, musí překonávat určité potenciálové bariéry. Ty však bývají často tak velké, že je nelze překonat. Zvyšující se teplotou může přejít lokalizovaná fyzikální adsorpce vlivem rostoucí kinetické energie molekul a jejich větší schop-

nosti překonávat potenciálovou bariéru v adsorpci nelokalizovanou.

2.4.1.1. Fyzikální adsorpce

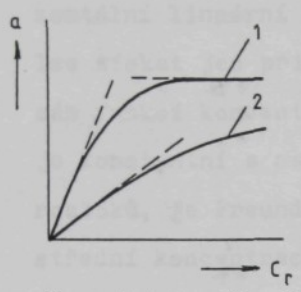
Fyzikální adsorpce probíhá samovolně. Adsorbovaná látka má snahu obsadit veškerý povrch adsorbentu, avšak tomu brání opačný děj zvaný desorpce, který je vyvolaný snahou o rovnoměrné rozdělení látky v důsledku tepelného pohybu. Každé koncentraci adsorptivu v okolním prostředí odpovídá ustavení adsorpční rovnováhy. Adsorpce je tím větší, čím je větší koncentrace adsorptivu. Také teplota ovlivňuje velikost fyzikální adsorpce. Čím vyšší je teplota, tím menší je fyzikální adsorpce.

Množství adsorbované látky se zjišťuje z přírůstku hmotnosti adsorbentu. Toto stanovení je však zatíženo chybou, která vzniká, jestliže malá hodnota dané veličiny je dána rozdílem dvou velkých hodnot měřených veličin.

Adsorpci lze charakterizovat třemi způsoby :

- teplotní závislostí množství adsorbované látky a při rovnovážné koncentraci c, graf se nazývá adsorpční izopykny.
- závislostí rovnovážné koncentrace na teplotě při konstantním množství adsorbované látky. Graficky tuto závislost vyjadřují adsorpční izostery.
- závislostí množství adsorbované látky na koncentraci při stálé teplotě. Graf a = f (c) při T = konst. znázorňují adsorpční izotermy.

Tvar adsorpční izotermy je znázorněn na obr. 2.4.1.



1- izoterma odpovídající teplotě T_1

2- izoterma odpovídající teplotě T_2

($T_1 < T_2$)

Obr. 2.4.1. Obvyklý tvar adsorpční izotermy při různých teplotách

Izotermy mají tři části. Náběhová, ostře stoupající a téměř lineární část křivky ukazuje, že při malé koncentraci je adsorpce přímo úměrná této veličině. To do značné míry odpovídá dosud volnému povrchu adsorbentu.

Téměř horizontální část křivky příslušející velkým koncentracím vystihuje stav zcela nasyceného adsorbentu. Za těchto podmínek, pokud na povrchu adsorbentu může vznikat pouze monomolekulární vrstva, přestává být množství adsorbované látky prakticky závislé na koncentraci.

Střední část křivky patří mezilehlým stupňům zaplnění povrchu.

Adsorpční izoterma připomíná svým tvarem parabolu. Proto Freundlich navrhl k analytickému vyjádření této izotermy empirickou rovnici :

$$a = x/m = \beta \cdot c_r^{1/n}$$

kde β je konstanta, c_r je rovnovážná koncentrace.

Freundlichova izoterma je parabolický vztah, který nemůže vyjádřit téměř lineární vzrůst adsorpce, nezávislý na koncentraci. Lineární náběh izotermy v oblasti malých koncentrací může být zjevně reprodukován Freundlichovou rovnicí pouze tehdy, když 1/n se rovná 1. Právě tak hori-

zontální lineární část izotermy pro vysoké koncentrace lze získat jen při 1/n = 0. Exponent 1/n musí být tedy sám funkcí koncentrace c. Pokud se předpokládá, že 1/n je konstantní a nabývá hodnot 0,1 - 0,5 při adsorpci z roztoků, je Freundlichova rovnice vhodná pouze v oblasti střední koncentrace.

2.4.1.2. Podstata adsorpčních sil

Vzájemné působení mezi molekulami adsorbované látky a povrchem adsorbentu může být při fyzikální adsorpci podmíněno různými okolnostmi.

Nejjednodušším příkladem je adsorpce nepolární molekuly na nepolárním adsorbentu, kde působí pouze disperzní přitažlivé síly a bornovské odpudivé síly. Na poměrně velké vzdálenosti musí převažovat přitažlivé síly a na velmi malé vzdálenosti síly odpudivé, přičemž v určité vzdálenosti musí být tyto síly v rovnováze.

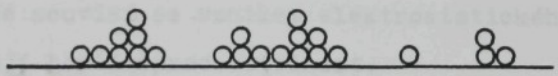
Jestliže se polární molekuly adsorbují na nepolárním adsorbentu, pak jejich stálé dipóly polarizují atomy adsorbentu, tzn. indukují v nich elektrické momenty. Důsledkem je vznik indukční přitažlivosti, která doplňuje disperzní přitažlivost. Příčinou adsorpce, která je blízká fyzikální adsorpci, může být také vznik vodíkového můstku. Tato vazba vzniká na adsorbentech, které mají na povrchu hydroxylové skupiny, při adsorpci takových molekul, jako jsou molekuly vody, alkoholů, amoniaku a aminů.

2.4.1.3. Teorie BET

Byly činěny pokusy o zobecnění představ a popis různých typů izoterm jedinou rovnicí. Takovou zobecněnou teorii propracovali např. Brunauer, Emmet, Teller v letech 1935 - 40. Jejich teorie zvaná BET je založena na těchto předpokladech :

- povrch adsorbentu má určitý počet energeticky rovnocenných aktivních center, která mají schopnost zachycovat molekuly adsorptivu
- vzájemné ovlivňování sousedních molekul adsobovaných v první vrstvě a v následujících vrstvách se pro zjednodušení zanedbává
- každá z molekul první vrstvy představuje potenciální centrum pro adsorpci a pro vytvoření druhé adsorpční vrstvy; každá molekula v druhé vrstvě je možným centrem adsorpce v třetí vrstvě atd.
- všechny molekuly v druhé a dalších vrstvách mají tutéž sumu statistických stavů jako v kapalném stavu (obecně je odlišná od sumy stavů první vrstvy)

Adsorpční vrstvu si lze představit jako soubor adsorpčních komplexů - molekulárních řetězců- přímo spojených s povrchem adsorbentu, jejichž prvním článkem je molekula první vrstvy. Přitom se řetězce navzájem energeticky neovlivňují. Strukturní schema adsorpční vrstvy podle teorie BET je uvedeno na obr. 2.4.2.



Obr. 2.4.2. Schema polymolekulární adsorpce

Podle teorie BET má mít každá molekula jen dva blízké sousedy / shora a zdola /, kdežto molekuly reálné kapaliny těsně sousedí s mnohem větším počtem molekul.

2.4.2. Prací prostředky pro vlnu po zušlechťování /6/

Téměř po každé zušlechťovací operaci je třeba provést praní vlněného materiálu, při němž je cílem odstranit volné barvivo, pigmenty, nevázané kondenzační produkty a rozličné pomocné prostředky. Při praní vlny je nutno dodržovat stanovené teploty a pH prací lázně tak, aby nedošlo k poškození materiálu. Prací prostředky z československé výroby se dělí do několika skupin :

- prací prostředky bez rozpouštědel
  ETOXON EPA, SYNTAPON CP, ABL, L, ABA, LA, RETARDON A, SYNTOPAL B prášek, SLOVAPON C, N, CT, SLOVASOL PLS, OS, DUBAROL SD, M - 20, DUBOPOL S, K.
- prací prostředky s obsahem organických rozpouštědel
  DUOPON 40, DUBARYL V, P, SOLVOPOLÍN 40 V, 40 T, SLOVARYL DCX, LAURAS X.

2.4.3. Antistatická úprava

Vlna jako přírodní vlákno má oproti vláknům chemickým schopnost sorbovat až 18% vody, čímž se stává vodivější. Proto je z hlediska problému statické elektřiny výhodnější. Avšak i přes tuto dobrou vlastnost vznikají někdy problémy, které souvisí se vznikem elektrostatického náboje. Tím způsobují horší zpracovatelnost.

Elektrostatický náboj je možné odstranit několika způsoby. Např. uzemněním provozního zařízení, zvýšením vlhkosti vzduchu, ionizací vzduchu, ale především chemickou úpravou povrchu nebo i hmoty vlákna.

Častější způsob antistatické úpravy vláken se zakládá na změně vlastností povrchu vlákna. Tato úprava může být dočasná nebo trvalá. Antistatická úprava trvalá není bez nežádoucích vedlejších účinků dosud propracovaná. Antistatická úprava dočasná, kterou je nutno obnovit po praní nebo chemickém čištění, má za úkol zvýšit vodivost povrchu.

2.4.3.1. Nutnost antistatické úpravy z hlediska dobré zpracovatelnosti vlněných česanců

Vlna v sobě obsahuje mimo jiných látek také přírodní tuk / lanolin /, který je ovšem při praní ze surové potní vlny z velké části odstraňován. Ve vlákně ho zůstává jen nepatrné procento. Norma povoluje obsah zbytkového tuku až do 1,2%. V PČP n.p. Nejdek je zajišťováno praní surové potní vlny až na hodnotu 0,6% tuku. Je to z důvodu kvalitního zpracování na mykacích a posukovacích strojích v česárně.

Při barvení a následném praní dochází k dalšímu úbytku tuku ve vlněném vlákně. Zvlášť výrazný je rozdíl v množství tuku před barvením a po obarvení a praní u vlněných česanců barvených alizarinovými chromovými barvivy, zvláště pak se jedná o tmavé odstíny těchto barviv.

K zajištění dobré stálosti vybarvení v otěru, která je měřítkem jakosti příze pro odběratele, je nutné takto obarvené česance účinně prát některým z pracích prostředků / v PČP se pro tento účel používá převážně SLOVAPON N jako velmi účinný prací prostředek/. Po praní se materiál

oplachuje v teplé vodě bez přísad. Při všech těchto operacích dochází k uvolňování tuku z vlny a tím je ovlivňována i kvalita česanců z hlediska dobré zpracovatelnosti.

Proto je nutné zařadit za praní a oplach v tomto případě ještě aviváž antistatickým prostředkem, který má zajistit zvýšení procenta tuku na vlně a tím i lepší zpracovatelnost při přečesávání a spřádání. Optimální procento tuku, které zajišťuje dobrou spřadatenost, se pohybuje v rozmezí hodnot 0,5 - 0,8 %.

2.4.3.2. Antistatické prostředky používané v PČP n.p. Nejdek na vlněné česance

V PČP se pro antistatickou úpravu používají zahraniční přípravky, které jsou na bázi ethoxylovaných mastných kyselin. Jde především o PERRUSTOL ASP-PE, což je 20% kationaktivní tenzid. Vzniká jako výšemolekulární kondenzační produkt. PERRUSTOL ASP-PE firmy Rudolf, NSR se do našich podniků VP dováží pravidelně od r.1978 v množství pohybujícím se v rozmezí 40-60 tun ročně. Tento přípravek se používá v PČP běžně, ale v současné době byl nahrazen jiným zahraničním přípravkem zn. SANDOLUB NT-AVN firmy Sandoz, Švýcarsko, který je také vhodný pro aviváž hlavně proto, že je neionogenní a dá se tedy bez problému kombinovat s jinými pomocnými přípravky.

Podrobné údaje o chemickém složení avivážních prostředků nejsou obecně k dispozici. Část podrobnějších údajů o složení uváděných aviváží a některých zahraničních přípravcích s využitím infračervené spektroskopie byly publikovány v pracích /7, 8, 9 /.

3. ZADÁNÍ ÚKOLU

3.1. POPIS ZADANÉHO ÚKOLU

Úkolem mé diplomové práce bylo stanovení reálné receptury barvení 100% vlněných pramenů tmavých odstínů při dodržení stálosti vybarvení ve všech parametrech a dodržení požadovaného množství aviváže pro antistatickou úpravu v podmínkách PČP n.p. Nejdek.

V současné době se barvení vlněných pramenů na tmavé odstíny provádí v PČP chromovými barvivy. Po obarvení na tmavé odstíny je nutné vlněné prameny prát /v PČP se používá velmi účinný SLOVAPON N/ pro zajištění vhodné stálosti vybarvení v otěru, která je směrodatná pro odběratele příze.

Chromová barviva sama o sobě zajišťujívysoké stálosti, což je dáno jejich vazbou na vlněné vlákno přes kovový prvek - chrom. Tak vzniká mezi barvivem a vláknem pevná chemická vazba. Praní po barvení je důležité k odstranění barviva, které se na vlákno nenavázalo, ale lpí na povrchu a tím by zhoršovalo stálosti, zejména stálost vybarvení v otěru.

Po praní se však jedním oplachem na TBA a třemi oplachy na lisseuse nezajišťuje kvalitní odstranění pracího prostředku z povrchu vlněného vlákna a v důsledku toho dochází k nedostatečnému natahování antistatického přípravku na vlákna.

3.2. POSTUP ŘEŠENÍ

Při řešení jsem postupovala tímto způsobem :

a) výběr odstínů chromových barviv
   - byl proveden ve spolupráci s hlavním technologem barevny s.Ing. Z.Bednářem. Jako nejvhodnější se jevilo provést zkoušky u odstínů tmavě modrého a černého, u kterých vznikají nejčastěji problémy při adsorpci aviváže.

b) laboratorní odzkoušení barvení alizarinovými chromovými barvivy

c) laboratorní odzkoušení praní za použití různých pracích prostředků

d) laboratorní aplikace aviváže na vzorky s cílem dosažení 0,5-0,8% tuku na vlákně

e) vyhodnocení stálosti vybarvení v otěru dle ČSN 80 0139

f) ověření laboratorních výsledků poloprovozně u odstínů tmavě modré a černé na určených partiích

g) zhodnocení výsledků po poloprovozních zkouškách

h) stanovení reálné receptury barvení 100% vlněných pramenů tmavých odstínů s dostatečnou antistatickou úpravou

Pro řešení zadaného úkolu byla zvolena tři možná východiska, kterým byla podřízena i měření.

- Při praní tmavých odstínů vlněných pramenů snížit koncentraci pracího prostředku SLOVAPONU N na takové postačující množství, které by zajistilo požadované stá-

losti v otěru a zároveň i kvalitní antistatickou úpravu.

- Po praní tmavých odstínů vlněných pramenů SLOVAPONEM N prodloužit oplach, čímž by došlo k lepšímu odstranění pracího prostředku z povrchu vlněných pramenů, který brání přístupu aviváže. Pak by bylo možné aplikovat aviváž v dostatečném množství a zajistit tak požadovanou antistatickou úpravu.
- Odzkoušet kombinaci neionogenního SLOVAPONU N s jiným ionogenním pracím prostředkem, popřípadě jiným vhodným TPP, při jejichž společném účinku by byla zajištěna nejen dobrá stálost, ale také požadovaná antistatická úprava.

Tyto možnosti řešení jsou dále rozpracovány v experimentální části v kapitole 4.2.

4. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

4.1. CHARAKTERISTIKA POUŽITÝCH LÁTEK

4.1.1. Textilní materiál

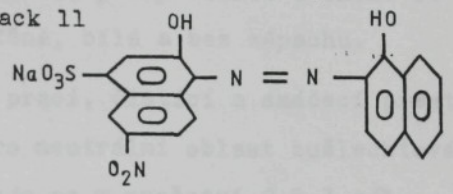
Režný vlněný česanec č. 123 717 :

- provenience	Austral
- jemnost	T = 23 - 24 /µ/
- ø délka vláken	$\bar{l}$ = 76 mm
- variační koeficient staplu	v = 40
- % krátkých vláken / do 46 mm/	= 20,4

Na režném česanci se před barvením neprováděla žádná úprava.

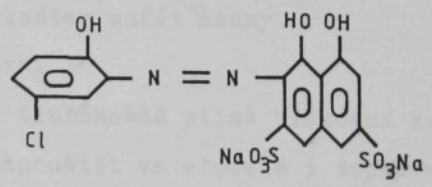
4.1.2 Barviva

Alizarinová chromová čerň PT supra speciál
C.I. Mordant Black 11



6 - Nitro - 1 - diazo - 2 - naftol - 4 - sulfosůl
1 - Naftol

Alizarinová chromová modř B 140%
C.I. Mordant Blue 13



4 - Chlor - 2 - aminofenol
1,8 - Dihydroxynaftalin - 3,6 - disulfosůl

4.1.3 Prací prostředky

SLOVAPON N PND - 10-003-64 /10/

Tato podniková norma platí pro SLOVAPON N vyrobený oxyetylací mastných alkoholů.

Složení : SLOVAPON N je neionogenní přípravek založený na synergickém efektu směsi neionogenních alkylpolyglykoéterů.

HLB číslo = 14,2

Vlastnosti : bezbarvá až nažloutlá viskózní kapalina dobře rozpustná ve vodě na čiré roztoky neutrální reakce. Je stálý v tvrdé vodě, v alkalickém i kyselém prostředí. Vlna praná SLOVAPONEM N má pěkný vzhled a omak. Je volná, nesplstěná, bílá a bez zápachu.

Použití : jako prací, čistící a smáčecí prostředek určený pro neutrální oblast zušlechťování vlny. Dávkuje se v množství 0,5-3 g/l.

Výrobce : Chemické závody Wilhelma Piecka n.p.Nováky

ETOXON EPA / 1 /

Složení : Alkylpolyglykoéter sufát sodný

Ionogenita : anionaktivní

Vlastnosti: Je to čirá žlutohnědá silně viskózní kapalina, dá se rozpouštět ve studené i teplé vodě, vzniklé roztoky jsou čiré. Dávkuje se v množství 0,5 - 2 g/l.

Použití : jako prací a čistící prostředek

Výrobce : Spolek pro chemickou a hutní výrobu n.p.Ústí n/L

DUBAROL M - 20 / 1 /

Složení : kombinace alkylarylsulfonátů, alkylpolyglykoétersulfátů a antiredepozičních přísad.

Ionogenita: anionaktivní

Dávkování : 0,5 - 4 g/l

Použití : pro praní a mydlení

Výrobce : n.p. PETROCHEMA

BARFOL A 5 / 1 /

Složení : směs kondenzátů mastných kyselin a alkylolaminy a alkylarylsulfonáty

Ionogenita: anionaktivní

Dávkování : 15 - 30 g/l

Použití : pro kontinuální barvení vlny a tisk vigoureux

Výrobce : n.p.PRETROCHEMA

KORTAMOL NNO / 1 /

Složení : kondenzační produkt soli sulfonované aromatické sloučeniny s formaldehydem

Ionogenita: anionaktivní

Dávkování : 0,5 - 1,5 g/l

Použití : dispergátor, zlepšuje egalizaci, probarvení, stálost v otěru při barvení vlny nebo polovlny.

Výrobce : n.p. Spolek

4.1.4. TPP pro antistatickou úpravu

PERRUSTOL ASP - PE

Složení : přípravek tvoří směs neionogenních tenzidů na bázi ethoxylovaných mastných kyselin a přísady v relativně malém množství.

Schematický vzorec ethoxylovaných mastných kyselin lze znázornit takto :

$$CH_3 - (CH_2)_x - CH_2 - \overset{O}{\overset{\|}{C}} - O - (CH_2 - CH_2 - O -)_y H \qquad /18/$$

Ionogenita : neionogenní

Dávkování : 0,5 g/l

Výrobce : firma Rudolf, NSR

SANDOLUB NT - AVN / 11 /

Složení : disperze směsi blíže neurčených uhlovodíků

Ionogenita : neionogenní

Dávkování : 0,5 g/l

Výrobce : firma Sandoz, Švýcarsko

4.1.5 Ostatní používané chemikálie

Kyselina octová synthetická /ledová/ 98/100 %

Vlastnosti : průhledná bezbarvá kapalina charakteristického zápachu s molekulovou hmotností 60,05.

Použití : při barvení vlny chromovými barvivy k docí-

lení dobrého vytažení barviva z lázně na vlákno.

Kyselina mravenčí technická 85 % (ČSN 66 1471)

Vlastnosti : bezbarvá čirá kapalina ostrého charakteristického zápachu, slabě dýmající. Molekulová hmotnost je 46,026.

Použití : v textilním průmyslu se používá např. při upravování pH barvící lázně /při barvení vlny chromovými barvivy se upravuje pH do isoelektrické oblasti vlny, která je 3,8-4,5/

Glauberova sůl / Síran sodný krystalický technický/

Vlastnosti : snadno rozpustná ve vodě, dává kyselé reakce. Molekulová váha je 322,23.

Výroba : neutralizací louhu sodného kyselinou sírovou, odpařením roztoku a krystalizací.

Použití : v textilním průmyslu se přidává do barvící lázně pro zajištění egálního vybarvení.

Dvojchroman draselný technický (ČSN 65 2511)

Vlastnosti : tvoří krystalky oranžově červené barvy, dává slabě kyselé reakce. Je jedovatý, při neopatrném déletrvajícím zacházení způsobuje záněty pokožky a sliznic. Rozemletý je žlutě oranžový.

Použití : zejména v koželužství, barvířství, textilním průmyslu při výrobě pigmentů, v pyrotechnice.

4.2. PROVEDENÍ EXPERIMENTU

Rozhodující veličinou pro srovnávání kvality antistatické úpravy bylo vzato procento tuku a aviváže na vlněném vlákně. Základní metodou, které bylo ke zjištění této hodnoty použito, byla rychlometoda extrakce vlny pomocí směsi organických rozpouštědel / viz.str.36 /. Kvalita obarvených vlněných pramenů byla dále hodnocena z hlediska stálosti vybarvení v otěru / viz.str.37 /.

Podle ČSN 80 0623 se v textilních závodech při stanovení obsahu příměsí rozpustných v etyléteru v textiliích obsahujících vlněná vlákna používá Soxhletův přístroj. Stejně se vztahuje jeho použití i pro režnou vlnu ve formě pramenu nebo i obarvený vlněný pramen. Tento způsob se v současné době v praxi nepoužívá tak často, neboť jedna zkouška trvá až několik hodin a při rychlosti výrobního procesu není výsledek zkoušky v danou chvíli aktuální. V době mezi odebíráním vzorku pro zkoušku a zjištěním potřebného výsledku projde ve výrobě strojem velké množství materiálu, který by v případě nevhodného výsledku neměl požadované vlastnosti; zde se jedná o procento tuku a aviváže na vlněném pramenu a stálost vybarvení v otěru.

Z toho důvodu tedy jasně vyplývá nevhodnost použití Soxhletova přístroje pro rychlé řešení problémů v provozních podmínkách.

Aby byla zajištěna pružná reakce mezi laboratoří a provozem, vyvinula firma Hansawerke, NSR tzv.rychlometodu pro stanovení zbytků tuku a aviváže na vlněném vlákně a k tomuto účelu také zkonstruovala extrakční přístroj.

Ten byl dodán i do některých československých textilních závodů, např. Textilana Liberec, kde se s úspěchem používal. Výsledky ze zkoušek rychlometodou a měřením na Soxhletově přístroji byly srovnatelné, proto se přešlo k používání rychlometody, která byla později upravena a ještě zjednodušena ve VÚV v Brně. Rychlometoda se rychle rozšířila a v současné době se již běžně používá. Byla zavedena i v PČP n.p.Nejdek.

4.2.1. Metoda : Stanovení obsahu tuku a aviváže

Postup : naváží se 5 g zkoušeného vzorku s přesností na dvě desetinná místa. Vzorek se vloží do silnostěnné kádinky a přelije se 50 ml roztoku o složení :

300 ml	benzen	40%
50 ml	etylalkohol	5%
300 ml	dietyléter	45%
350 ml	chlorid uhličitý	10%

Pak se dnem odměrného válečku vzorek promačká střídavým pohybem nahoru a dolů cca 30 x. Z takto získaného extraktu se odměří 25 ml, které se odpaří ve vysušené a zvážené misce. Miska s odparkem se suší 30 minut při 100-105°C. Vážení misky se provádí na analytických vahách.

Výpočet :

$$\% \text{ tuku a aviváže} = \frac{\text{vysušený odparek} \cdot 2 \cdot 100}{\text{navážka}}$$

4.2.2. Zkouška stálosti vybarvení při otěru (ČSN 80 0139)

Smyslem zkoušky je zjištění stupně zabarvení textilu, který se otírá o zkoušený vzorek. Vzorek se otírá během 10 sekund bavlněnou tkaninou 10x sem a tam. Průměr palce je 15 mm, tlak 47 kPa. Hodnotí se zapouštění na doprovodné tkanině.

Zkouška za vlhka se provádí stejným způsobem, pracuje se však s vlhkou bavlněnou tkaninou. Hodnotí se zapouštění na doprovodné tkanině po jejím usušení.

4.2.3. Zjištění procenta tuku v režném vlněném česanci

Měření bylo provedeno na 20 vzorcích odebíraných z vlněného česance po cca 2 metrech. Z takto získaných hodnot /viz.tab. 4.1./ se stanovila průměrná hodnota procenta tuku v režném vlněném česanci. Naměřené hodnoty udávají množství tuku v procentech z celkového množství extrahovaného vlněného materiálu o hmotnosti 5 g.

Číslo měření	Množství tuku / g /	Množství tuku / % /
1	0,0159	0,636
2	0,0160	0,640
3	0,0149	0,596
4	0,0160	0,640
5	0,0163	0,652
6	0,0160	0,640
7	0,0147	0,588
8	0,0167	0,668
9	0,0156	0,624
10	0,0157	0,628
11	0,0160	0,640
12	0,0159	0,636
13	0,0166	0,664
14	0,0158	0,632
15	0,0164	0,656
16	0,0158	0,632
17	0,0159	0,636
18	0,0160	0,640
19	0,0161	0,644
20	0,0157	0,628
ø hodnota	0,0159	0,636

Tab. 4.1.: Obsah tuku ve vzorcích režného česance stanovený metodou extrakce.

4.2.4. Typové složení barvící lázně a časově teplotní režim při barvení vlny alizarinovými chromovými barvivy

Složení I. - pro odstín černý

4 % Alizarinová chromová čerň PT supra

1,5 % kyselina octová ledová

1,2 % dvojchroman draselný

0,3 % kyselina mravenčí 85 %

Složení II. - pro odstín tmavě modrý

4 % Alizarinová chrom. modř B 140 %

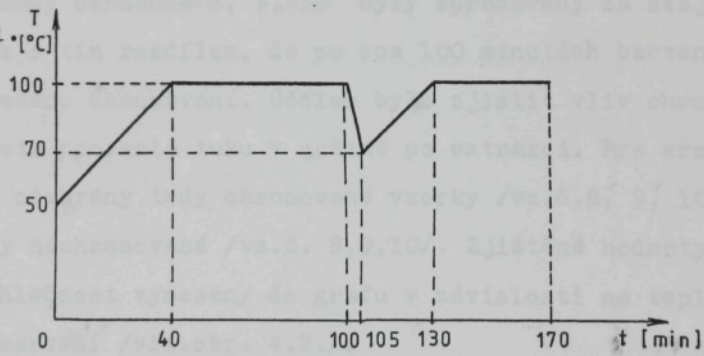
1,2 % kyselina octová ledová

5 % Glauberova sůl

1,5 % dvojchroman draselný

0,3 % kyselina mravenčí 85 %

Průběh barvení s uvedením teplot a časů je uveden na obr. 4.1.



Obr. 4.1. Časově teplotní režim barvení

4.2.5. Vztah mezi procentem tuku na vlně a dobou zpracování ve slepé lázni a teplotou lázně

Při procesu barvení dochází k pozvolnému úbytku přírodního tuku /lanolinu/ z vlněného vlákna. To je způsobeno delší dobou zpracování v teplé a vroucí lázni.

Závislost procenta tuku na době zpracování v barvící lázni je možné zjistit pomocí tzv. slepé lázně, což je vlastně barvící lázeň bez barviva. Tím je vyloučeno případné ovlivnění výsledku procenta tuku barvivem, které se při extrakci vlny v malém množství uvolňuje.

Typové složení slepé barvící lázně :

1,5 % kyselina octová ledová

1,2 % dvojchroman draselný

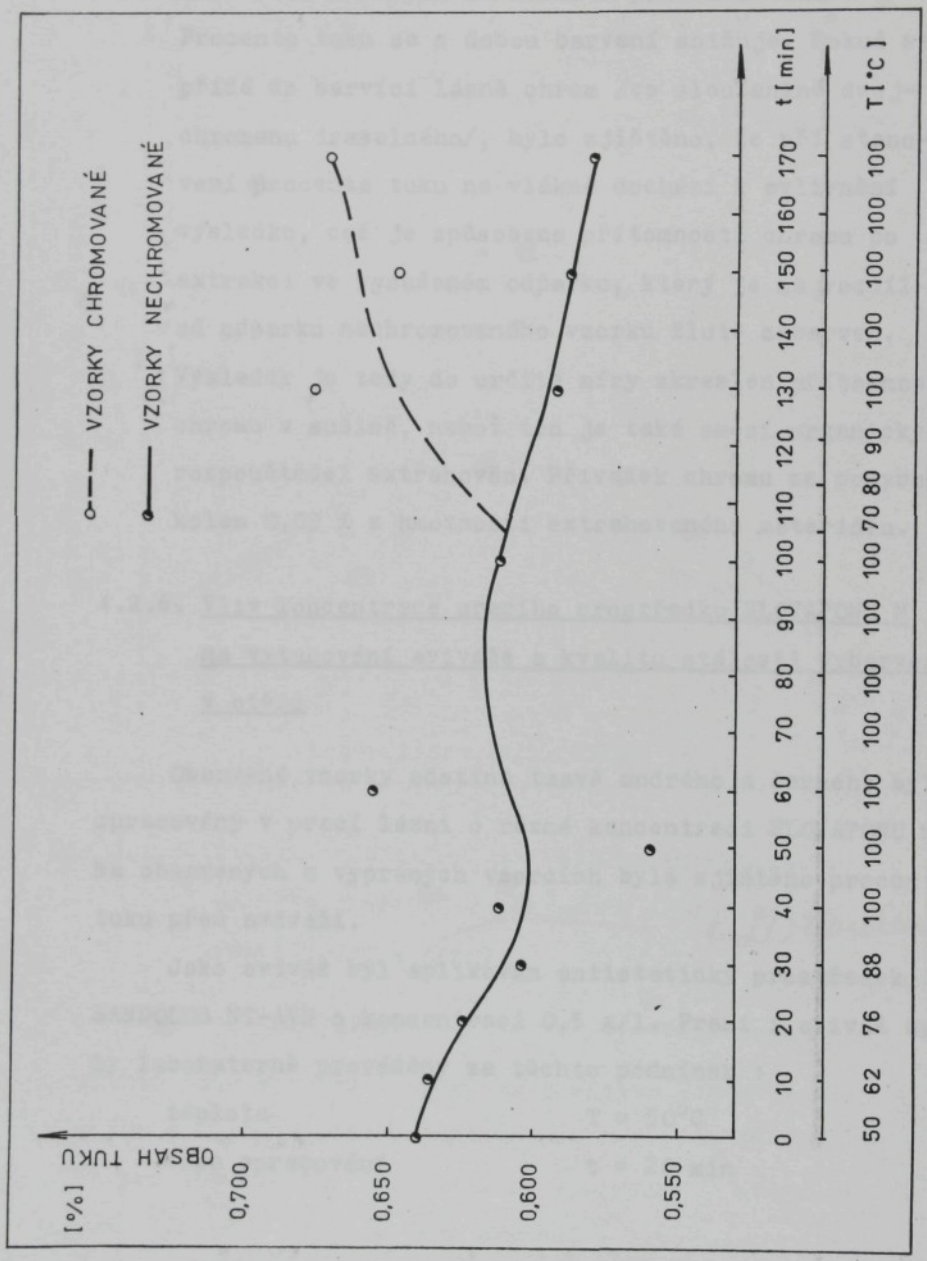
0,3 % kyselina mravenčí 85%

Závislost byla stanovena z výsledků měření vzorků odebíraných po určitých časových intervalech ze slepé lázně./viz. tab.4.2./.

Vzorky označené 8´, 9´, 10´ byly zpracovány za stejných podmínek s tím rozdílem, že po cca 100 minutách barvení bylo provedeno chromování. Účelem bylo zjistit vliv chromu na hodnotu procenta tuku v sušině po extrakci. Pro srovnání byly odebrány tedy chromované vzorky /vz.č.8´, 9´, 10´/ a vzorky nechromované /vz.č. 8,9,10/. Zjištěné hodnoty jsou pro přehlednost vyneseny do grafu v závislosti na teplotě a době barvení /viz.obr. 4.2./.

Číslo měření	Čas / min /	Obsah tuku / % /	Teplota / C /
0	0	0,640	50
1	10	0,636	62
2	20	0,624	76
3	30	0,604	88
4	40	0,612	100
5	50	0,560	100
6	60	0,656	100
7	100	0,610	100
8	130	0,592	100
9	150	0,588	100
10	170	0,580	100
8'	130	0,676	100
9'	150	0,648	100
10'	170	0,672	100

Tab.4.2. : Závislost procenta tuku na době a teplotě zpracování ve slepé lázni.



Obr.4.2. - Závislost obsahu tuku vlněného vlákna na teplotě a době zpracování ve slepé barvící lázni

Zhodnocení vlivu chromu na hodnotu procenta tuku :

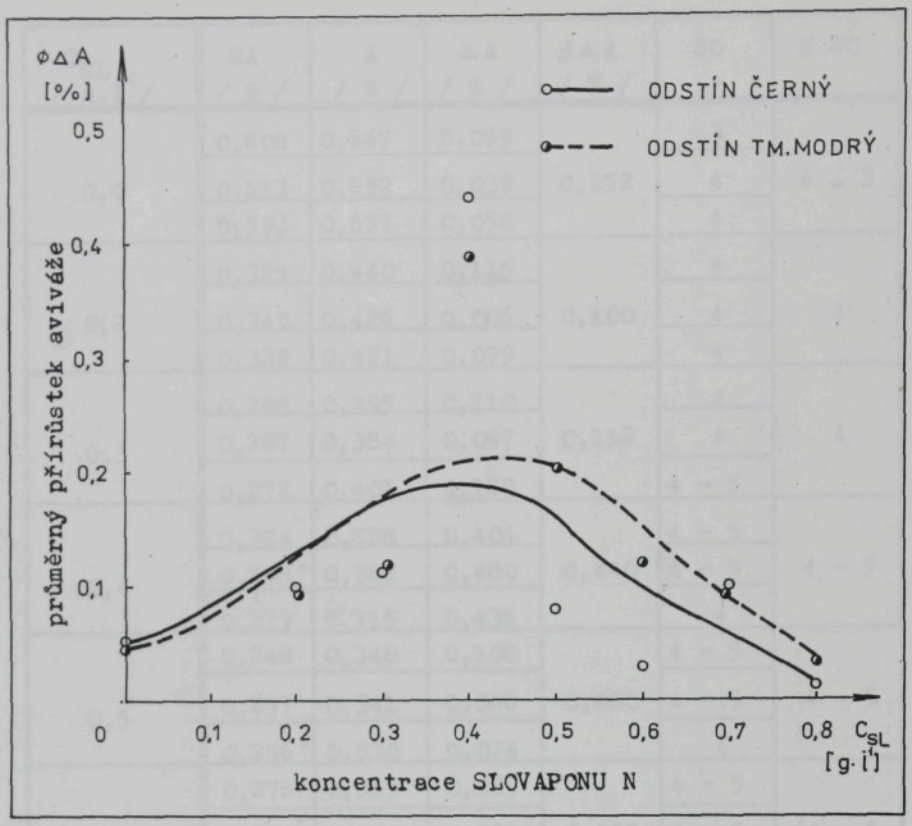
Procento tuku se s dobou barvení snižuje. Pokud se přidá do barvící lázně chrom /ve sloučenině dvojchromanu draselného/, bylo zjištěno, že při stanovení procenta tuku na vlákně dochází k ovlivnění výsledku, což je způsobeno přítomností chromu po extrakci ve vysušeném odparku, který je na rozdíl od odparku nechromovaného vzorku žlutě zabarven. Výsledek je tedy do určité míry zkreslen přítomností chromu v sušině, neboť ten je také směsí organických rozpouštědel extrahován. Přívažek chromu se pohybuje kolem 0,09 % z hmotnosti extrahovaného materiálu.

4.2.6. Vliv koncentrace pracího prostředku SLOVAPONU N na vytahování aviváže a kvalitu stálosti vybarvení v otěru

Obarvené vzorky odstínů tmavě modrého a černého byly zpracovány v prací lázni o různé koncentraci SLOVAPONU N. Na obarvených a vypraných vzorcích bylo zjištěno procento tuku před aviváží. kde uvedeno ?

Jako aviváž byl aplikován antistatický prostředek SANDOLUB NT-AVN o koncentraci 0,5 g/l. Praní i aviváž byly laboratorně prováděny za těchto podmínek :

teplota	T = 50°C
doba zpracování	t = 20 min



Obr.4.3. - Závislost vytažení aviváže na koncentraci pracího prostředku Slovaponu N pro odstíny tmavě modrý a černý.

Po aviváži bylo na vzorcích vlněných česanců stanoveno procento tuku a aviváže. Zároveň s vlivem koncentrace pracího prostředku byla hodnocena na avivovaných vzorcích pro oba odstíny také stálost vybarvení v otěru za sucha. Výsledky zkoušek jsou uvedené v tab.4.3. pro odstín černý a v tab.4.4. pro odstín tmavě modrý.

Závislost je znázorněna pro oba odstíny na obr.4.3.

C_{SL} / $g.l^{-1}$ /	BA / % /	A / % /	ΔA / % /	ø ΔA / % /	SO	ø SO
0,0	0,608	0,667	0,059	0,052	3	4 - 3
	0,613	0,652	0,039		4	
	0,593	0,651	0,058		4	
0,2	0,325	0,440	0,115	0,100	4	4
	0,340	0,426	0,086		4	
	0,322	0,421	0,099		4	
0,3	0,285	0,395	0,110	0,112	4	4
	0,287	0,384	0,097		4	
	0,272	0,401	0,129		4 - 5	
0,4	0,324	0,728	0,404	0,440	4 - 5	4 - 5
	0,288	0,768	0,480		4 - 5	
	0,279	0,715	0,436		4	
0,5	0,248	0,348	0,100	0,080	4 - 5	4 - 5
	0,257	0,341	0,066		4 - 5	
	0,256	0,330	0,074		4	
0,6	0,276	0,315	0,039	0,028	4 - 5	4 - 5
	0,284	0,304	0,028		4 - 5	
	0,269	0,294	0,025		4 - 5	
0,7	0,267	0,380	0,113	0,100	4 - 5	4 - 5
	0,258	0,356	0,098		4 - 5	
	0,280	0,369	0,089		4 - 5	
0,8	0,220	0,234	0,014	0,012	4 - 5	4 - 5
	0,253	0,263	0,010		4 - 5	
	0,204	0,216	0,012		4 - 5	

Tab.4.3. Závislost vytažení aviváže a stálosti vybarvení v otěru na koncentraci pracího prostředku pro odstín černý

C_{SL} / $g.l^{-1}$ /	BA / % /	A / % /	Δ A / % /	ø Δ A / % /	SO	ø SO
0,0	0,592	0,626	0,034	0,047	3 - 2	3 - 2
	0,612	0,661	0,049		3	
	0,605	0,663	0,058		3 - 2	
0,2	0,274	0,408	0,134	0,097	3 - 4	3 - 4
	0,311	0,380	0,069		3 - 4	
	0,301	0,389	0,088		3 - 4	
0,3	0,303	0,413	0,110	0,115	4	3 - 4
	0,296	0,418	0,122		3 - 4	
	0,286	0,399	0,113		3 - 4	
0,4	0,285	0,654	0,369	0,388	4	4
	0,270	0,660	0,390		4	
	0,268	0,673	0,405		4	
0,5	0,251	0,458	0,207	0,203	4	4
	0,267	0,454	0,187		4	
	0,248	0,463	0,215		4	
0,6	0,270	0,379	0,109	0,120	4	4
	0,272	0,385	0,113		4 - 5	
	0,270	0,390	0,120		4	
0,7	0,310	0,396	0,086	0,104	4	4
	0,260	0,386	0,126		4	
	0,264	0,364	0,100		4 - 5	
0,8	0,239	0,263	0,024	0,031	4	4
	0,224	0,270	0,046		4	
	0,235	0,258	0,023		4 - 5	

Tab. 4.4. Závislost vytažení aviváže a stálosti vybarvení v otěru na koncentraci pracího prostředku pro odstín tmavě modrý

Z h o d n o c e n í :

Z uvedených naměřených hodnot znázorněných v grafu vyplývá parabolická závislost konečného množství procenta tuku a aviváže u obarvených, praných a avivovaných vzorků na dávkování pracího prostředku SLOVAPONU N do prací lázně. Při nízké koncentraci SLOVAPONU N se vlněný česanec nekvalitně vypírá, čímž se zhoršuje jeho kvalita z hlediska stálosti vybarvení v otěru.

Barvivo, které není vázáno chemickou vazbou přes kovový prvek na vlněné vlákno a je pouze zachycené na povrchu, se při nízké koncentraci pracího prostředku dostatečně nevyperou. Tím jsou výrazně ovlivněny stálosti zejména stálost vybarvení v otěru.

Až po určitou mez je zvyšování koncentrace pracího prostředku účelné pro zlepšení stálosti i procenta tuku a aviváže. Za hranicí 0,4 g/l SLOVAPONU N, jak bylo zjištěno měřením, dochází opět ke zhoršení procenta tuku a aviváže. Stálost vybarvení v otěru se nemění.

Toto zhoršení je možné si vysvětlit tak, že při vyšší koncentraci pracího prostředku v lázni se vypírá z vlny velké množství přírodního tuku a při tom se na vlnu adsorbuje do značné míry SLOVAPON N, který se pak oplachem nesnadno odstraňuje. Tím dochází k nedokonalé adsorpci aviváže na vlněné vlákno.

Při zhodnocení výsledků měření se jako nejvhodnější ukázalo dávkování SLOVAPONU N do prací lázně o koncentraci 0,4 g/l. Při tomto množství se při aviváži nejlépe adsorboval antistatický prostředek SANDOLUB NT-AVN při zajištění dobré stálosti vybarvení v otěru.

4.2.7. Vyjádření stávajícího stavu v PČP VÚV v Brně / 13 /

Pro naléhavost řešení těchto závažných problémů požádaly PČP n.p.Nejdek VÚV v Brně o spolupráci. Proto byly v PČP odebrány ve dnech 13.- 14.7.1987 vzorky praných vln a vlněných česanců k vyhodnocení ve VÚV. V diplomové práci jsou uvedeny výsledky rozborů odebraných vzorků k utvoření přesné představy o současném stavu na úseku prádelny a barevny.

Rozbor VÚV:

Byly hodnoceny prameny barvené na VT aparátech, a to pramen po barvení, chromování a praní SLOVAPONEM N /vz.č.1./ pramen barvený před žehlením /vz.č.1 A/, pramen barvený po žehlení, při aplikaci Spolexu AV /vz.č.1 B- před žehlením ozn. jako 1 A/, pramen barvený na světlý odstín po žehlení, při aplikaci Spolexu AV /vz.č. 1 C/, pramen barvený /modrý/před žehlením /vz.č.2/, po žehlení při aplikaci Perrustolu ASP-PE /vz.č.2 A/,pramen barvený/černý/ před žehlením/vz.č. 3/ a po žehlení při aplikaci Perrustolu ASP-PE /vz.č.3 A /.

Na těchto vzorcích byla kromě obsahu tuku provedena analýza diethyleterových extraktů pomocí IR - spektroskopie. U vzorků 1B a 2A byly navíc provedeny methanolové extrakty.

Dosažené výsledky :

vz.č. 1 - obsah tuku 0,23 %, na základě IR-spektroskopie dokázán lanolin, částečně zhydrolyzovaný lanolin a Slovapon N

vz.č. 1 A - obsah tuku 0,30 %, extrakt obsahoval směs lanolinu, částečně zhydrolyzovaného lanolinu a zbytky po barvení / barvivo a pravděpodobně egalizační přípravek, tyto se v další operaci lehce vypírají. Slovapon N nelze se 100% jistotou prokázat, s velkou pravděpodobností je však přítomen buď Slovapon N nebo jiný etoxylát/.

vz.č. 1 B - obsah tuku 0,23 %, extrakt obsahuje směs lanolinu, částečně zhydrolyzovaného lanolinu a Spolex AV spolu se Slovaponem N, které nelze přesně v této směsi bezpečně vzájemně rozlišit.

vz.č. 1 C - obsah tuku je 0,54 %, extrakt obsahuje směs lanolinu a SPOLEX AV spolu se Slovaponem N. Není přítomen zhydrolyzovaný lanolin. Lanolin je přítomen v podstatně větším množství než je tomu např. u vz.č. 1 B.

vz.č. 2 - obsah tuku 0,52 %, v extraktu dokázána směs lanolinu, částečně zhydrolyzovaného lanolinu a menší množství etoxylátů /Slovapon N/.

vz.č. 2 A - obsah tuku 0,33 %, v extraktu dokázána směs lanolinu, částečně zhydrolyzovaného lanolinu a Slovapon N. Vzhledem ke vzorku 2 byl zaregistrován zvýšený obsah zhydrolyzovaného lanolinu a Slovaponu N.

vz.č. 3 - obsah tuků 0,31 %, extrakt obsahuje směs lanolinu, zhydrolyzovaného lanolinu, výrazně větší množství etoxylátů /Slovapon N/ a zbytky po barvení stejně jako u vzorku č.1 A.

vz.č. 3 A - obsah tuku 0,21 %, extrakt obsahuje směs lanolinu, částečně zhydrolyzovaného lanolinu a velké množství Slovaponu N.

Pro úplnost hodnocení byl stanoven ještě obsah tuku na pramenu režném po mísení - 0,45 %, pramenu černém před mísením - 0,23 % a pramenu černém po mísení 0,24 %. Dále byl vyhodnocen vzorek lázně z 1.vany žehlícího stroje. Rozborem bylo zjištěno, že lázeň obsahuje 0,04 % sušiny /teorie při dávkování Slovaponu N : 450 l je 0,17 %/. Lázeň se tedy zřejmě vyčerpává, není známo po kolika hodinách provozu byl vzorek odebrán.

Extrakt obsahuje kromě očekávaného Slovaponu N i lanolin, což je důkazem poměrně značného vypírání lanolinu z vlny, ještě před vstupem do 4.vany s obsahem avivážního přípravku. To vysvětluje poměrně velké snížení obsahu tuku po avivování. Na základě provedených rozborů je možno konstatovat následující :

- po barvení na VT aparátech není zřejmě provedeno dostatečné praní a oplachování vlněných česanců přímo na aparátech
- v 1. vaně žehlícího stroje se vymývá poměrně značné množství lanolinu z vlny, přičemž se na vlnu adsorbuje značné množství Slovaponu N, který se ve 2. a 3. vaně dostatečně

neodstraní. Tím se ve 4.vaně s avivážním přípravkem nedokonale adsorbuje aviváž. Zřejmě je to způsobeno tím, že se rovnováha mezi aviváží a Slovaponem N ustavuje pomalu a prakticky laminární tok tuto rovnováhu nepodporuje.

4.2.8. Vliv doby oplachu na množství adsorbované aviváže

Na základě závěru, který vyplynul z měření provedených VÚV, bylo další možnou cestou zjistit, zda by kvalitnější oplach nezajistil požadovanou adsorpci aviváže na vlnu a tím i požadovanou antistatickou úpravu.

V diplomové práci byly z tohoto důvodu provedeny zkoušky s účinným neionogenním prostředkem Slovaponem N, který se ovšem po praní nesnadno oplachuhe. Praní v laboratorních podmínkách bylo prováděno po dobu 20 minut při konstantní teplotě 50°C. Po praní byl zařazen oplach při stejných podmínkách.

Pro důkaz velkého vlivu intenzity oplachování byly pro srovnání hodnoceny vzorky neprané, prané Slovaponem N, prané Slovaponem N s jedním oplachem a prané Slovaponem N s dvěma oplachy; vzorky byly měřeny před aviváží a po ní. Od každého způsobu byly provedeny tři zkoušky. Dále byla hodnocena stálost vybarvení v otěru u avivovaných vzorků. Výsledky měření pro odstín černý jsou uvedeny v tab.4.5., kde hodnoty znamenají :

BA	-	vzorek bez aviváže
A	-	vzorek avivovaný
Δ A	-	přírůstek aviváže
ø Δ A	-	průměrný přírůstek aviváže
SO	-	stálost vybarvení v otěru
ø SO	-	průměrná stálost vybarvení v otěru

Prací prostředek	BA / % /	A / % /	Δ A / % /	ø Δ A / % /	SO	ø SO	Pořadí
———	0,432	0,532	0,100		3		
	0,418	0,487	0,069	0,082	3 - 4	3 - 4	4.
	0,444	0,521	0,077		3 - 4		
SLOVAPON N	0,384	0,475	0,091		4		
0,5 g . l^{-1}	0,351	0,429	0,078	0,080	4 - 3	4 - 3	3.
1 praní	0,309	0,380	0,071		3		
SLOVAPON N	0,351	0,572	0,221		4		
0,5 g . l^{-1}	0,298	0,447	0,149	0,156	4	4	2.
1 praní	0,343	0,441	0,098		4		
SLOVAPON N	0,249	0,530	0,281		4		
0,5 g . l^{-1}	0,301	0,536	0,235	0,238	4 - 5	4 - 5	1.
2 praní	0,292	0,490	0,198		4 - 5		

Tab. 4.5. Vztah mezi dobou oplachu a obsahem tuku a aviváže na vlně

V provozu byly z úsporných důvodů zkráceny časy na jednotlivé zušlechťovací operace při barvení chromovými barvivy na minimum. Proto i oplachování je na TBA zkráceno na 6 minut a další tři oplachy zařazené za sebou na lince firmy Fleissner, které nemohou být prodlouženy z důvodů dalších technologických postupů, nezajišťují důkladné odstranění pracího prostředku. Tím vzniká problém adsorpce aviváže.

Z tabulky 4.5. vyplývá důležitý poznatek, že doba oplachu silně ovlivňuje adsorpci aviváže a taktéž kvalitu vlněného česance z hlediska stálosti vybarvení v otěru. Jedním ze způsobů, jak podpořit adsorpci aviváže se proto nabízí možnost prodloužení doby oplachování na TBA. S tím ovšem souvisí i větší spotřeba energie a vody, čímž by se zvýšily náklady na provoz.

4.2.9. Vliv druhu a koncentrace pracího prostředku na adsorpci aviváže

Další možnou cestou při řešení diplomové práce bylo hledání nejvhodnějšího pracího prostředku, při jehož použití by byly splněny všechny požadované parametry.

K měření bylo vybráno pět druhů pracích prostředků. Jedním z nich je Kortamol NNO, který se častěji používá jako dispergační přípravek, ale je ho možné použít i k praní, neboť udržuje barvivo i ostatní nečistoty ve vznosu v prací lázni.

Výsledky měření pro odstín černý jsou uvedeny v tabulce 4.6. a pro odstín tmavě modrý v tabulce 4.7. Z uvedených výsledků (viz.tab.4.6.,4.7.) je patrné, že požadované vlastnosti splňuje česanec praný Dubarolem M - 20 o koncentraci 1,5 g/l. Dále je v tabulkách uvedeno pořadí vhodnosti pracích prostředků při dosažení požadovaných parametrů.

Tabulky viz.str. 54, 55.

Barvivo	Alizarinová chrom čerň PT supra					Pořadí vhodnosti
Prací prostředek	C_{PP} / $g.l^{-1}$ /	AT / % /	øAT / % /	SO	øSO	
SLOVAPON N	0,5	0,415	0,424	4	4 - 3	6.
		0,397		3		
		0,460		4		
SLOVAPON Gg- 60	0,7	0,702	0,680	3 - 2	3	8.
		0,598		3		
		0,740		3		
	1,5	0,555	0,600	4 - 3	4	3.
		0,631		4		
		0,614		4		
DUBAROL M - 20	0,5	0,568	0,568	3	4 - 3	4.
		0,497		4 - 3		
		0,639		4		
	1,5	0,615	0,630	4	4	1.
		0,647		4		
		0,628		4		
ETOXON EPA	0,5	0,680	0,788	3	3 - 4	7.
		0,799		3 - 4		
		0,885		3 - 4		
KORTAMOL NNO tekutý	0,75	0,752	0,762	4	4	2.
		0,688		3 - 4		
		0,846		4		
KORTAMOL NNO prášek	1,5	0,842	0,750	3 - 4	4 - 3	5.
		0,660		4 - 3		
		0,748		4		

Tab. 4.6. Zjišťování vhodnosti různých pracích přípravků při zajištění optimální aviváže a stálosti vybarvení v otěru

Barvivo	Alizarinová chromová modř B 140 %					
Prací prostředek	C_{PP} /g.l^{-1}/	AT / % /	ØAT / % /	SO	ØSO	Pořadí vhodnosti
SLOVAPON N	0,5	0,450	0,464	4	3-4	5.
		0,510		3		
		0,432		3 - 4		
SLOVAPON G-60	0,7	0,790	0,850	3 - 2	3-2	8.
		0,859		3		
		0,901		2 - 3		
	1,5	0,657	0,650	4	4	2.
		0,721		4 - 3		
		0,572		4		
DUBAROL M - 20	0,5	0,630	0,610	4	4	3.
		0,582		4		
		0,618		3 - 4		
	1,5	0,554	0,580	4	4	1.
		0,621		4		
		0,565		4		
KORTAMOL NNO TEKUTÝ	0,75	0,707	0,748	3 - 2	3	6.
		0,732		3		
		0,805		3		
KORTAMOL NNO PRÁŠEK	1,5	0,867	0,810	3 - 4	3-4	4.
		0,812		3 - 4		
		0,751		3		
ETOXON EPA	0,5	0,538	0,672	3	3	7.
		0,724		3		
		0,754		3 - 4		

Tab.4.7.Zjišťování vhodnosti různých pracích prostředků při zajištění optimální aviváže a stálosti vybarvení v otěru

4.2.10. Kombinace dvou pracích prostředků s cílem dosažení vysoké kvality praní a pozitivním vlivem na adsorpci aviváže

V diplomové práci byla jako třetí cesta řešení zkoumána možnost využití kombinace dvou pracích prostředků s různou ionogenitou. Jako neionogenní prací prostředek byl použit již uváděný Slovapon N a druhým byl anionaktivní dispergační přípravek Kortamol NNO tekutý i ve formě prášku a Barfol A5, což je anionaktivní prací prostředek.

Snahou bylo zjistit spoluúčinnost těchto pracích prostředků, z nichž každý má při praní částečně odlišnou funkci. Neionogenní Slovapon N,zajišťuje velmi dobrou stálost vybarvení v otěru, ale při jeho samostatném působení se velmi snižuje procento tuku na vlně. Zbytky Slovaponu N, které zůstávají i po oplachu adsorbované na povrchu vlněného vlákna pak zabraňují dostatečnému vytažení aviváže.

Anionaktivní prací prostředek má schopnost do určité míry zabraňovat nafiltrování zbytků barviva a Slovaponu N na povrch vlněného vlákna. Tím také přispívá k dobré stálosti vybarvení v otěru a k menšímu úbytku tuku z vlněného vlákna při oplachování, k němuž by jinak docházelo působením zbytků Slovaponu N.

Při laboratorních zkouškách byly zjištěny výsledky, které jsou uvedeny v tab. 4.8. na str. 57 pro odstín černý a v tab. 4.9. na str.57 pro odstín tmavě modrý.

Barvivo	Alizarinová chrom čerň PT supra					Pořadí vhodnosti
Prací prostředky	C_{PP} / $g.l^{-1}$/	AT / % /	øAT / % /	SO	ø SO	
SLOVAPON N KORTAMOL NNO tekutý	0,5 1,5	0,489 0,557 0,544	0,530	4 5 - 4 5 - 4	5 - 4	1.
SLOVAPON N BARFOL A5	0,7 0,5	0,325 0,386 0,309	0,340	4 4 - 5 4 - 5	4 - 5	2.

Tab. 4 8. Vliv kombinace dvou pracích prostředků na aviváž

Barvivo	Alizarinová chromová modř B 140 %					Pořadí vhodnosti
Prací prostředky	C_{PP} / $g.l^{-1}$/	AT / % /	øAT / % /	SO	øSO	
SLOVAPON N KORTAMOL NNO tekutý	0,5 1,5	0,512 0,628 0,600	0,580	4 4 - 5 4 - 5	4 - 5	1.
SLOVAPON N BARFOL A5	0,5 0,5	0,325 0,278 0,267	0,290	3 - 4 4 4	4	2;

Tab. 4.9. Vliv kombinace dvou pracích prostředků na aviváž

C_{PP} - koncentrace pracího prostředku

AT - obsah tuku a aviváže

ø AT - průměrný obsah tuku a aviváže

Z h o d n o c e n í :

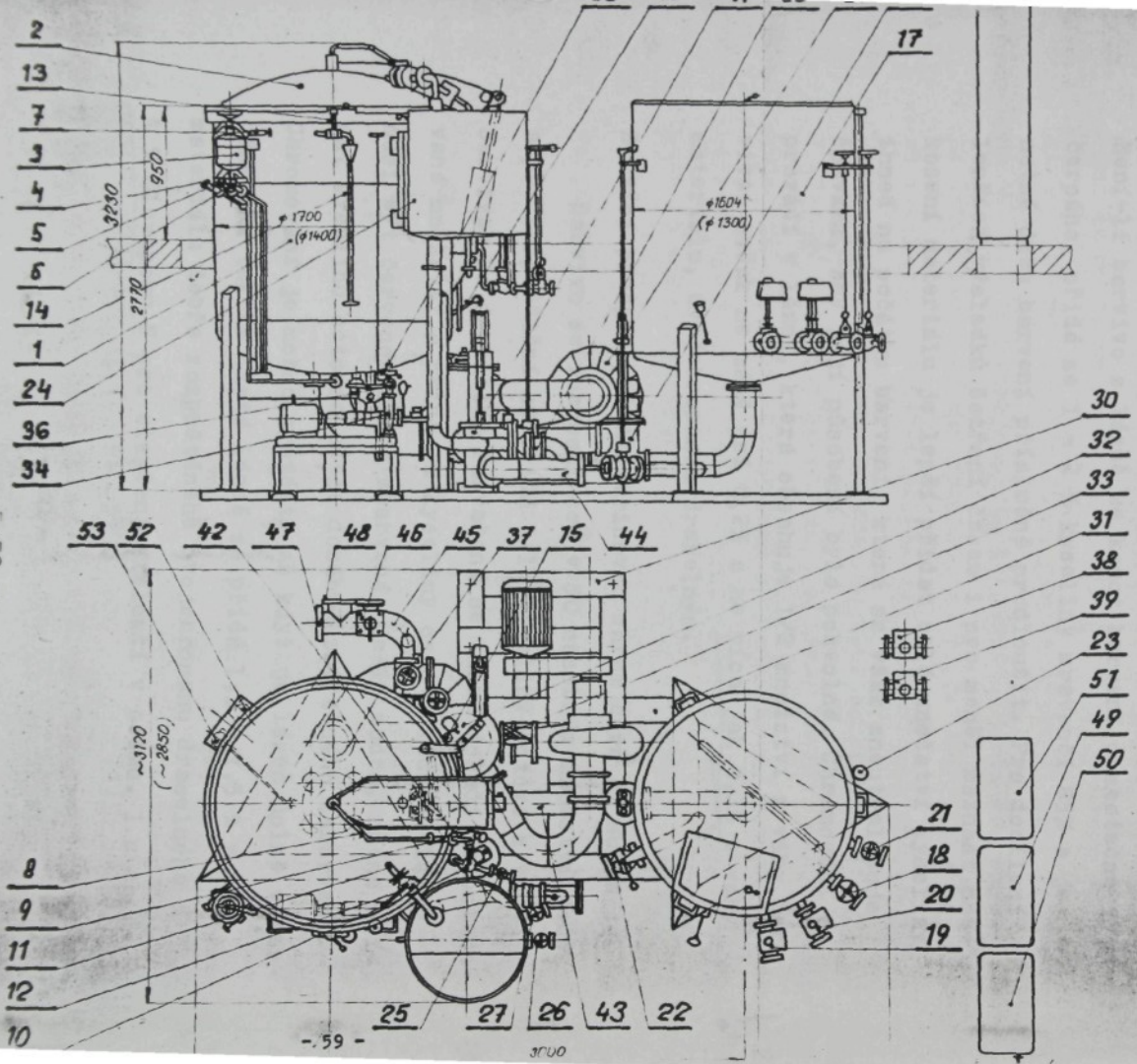
Z výsledků laboratorních měření vyplynula jako vhodná kombinace Slovapon N / c = 0,5 g/l / a Kortamol NNO tekutý / c = 1,5 g/l /. Při použití těchto dvou přípravků jsou splněny požadavky jak ze strany kvalitní stálosti vybarvení v otěru, tak i z hlediska obsahu tuku a aviváže na vlněném česanci, který tak zajišťuje dobrou antistatickou úpravu a z toho vyplývající dobrou zpracovatelnost vlny v dalších operacích, kterými je přečesávání a spřádání.

4.3. OVĚŘENÍ NAVRŽENÝCH DRUHŮ A KONCENTRACÍ PRACÍCH A AVIVÁŽNÍCH PROSTŘEDKŮ V POLOPROVOZU PČP n.p. NEJDEK

4.3.1. Technologický postup barvení vlněných česanců na TBA Yu 100 a Yu 200 / 14 /

Účelem této operace je obarvit vlněné česance maximálně přesně dle dané předlohy, a to egálně při minimálním poškození vláken vlivem vysoké teploty a příslušných chemikálií. Je nutné, aby byla použita vhodná skupina barviv, tím zajištěna stálost vybarvení, které je nutné pro finální výrobek. Je požadováno dodávat zušlechtěný materiál v takové formě, aby jej bylo možné bez obtíží dále zpracovávat při minimálním množství odpadu s maximálními výkony a v odpovídající kvalitě.

Barvení se provádí na TBA Yu 100 a Yu 200. TBA je znázorněn na obr.4.4. viz. str.59, jde však o jiné číslo vývojové řady, čímž se liší nepatrně v konstrukci.



49	PROGRAMOVÁ REGULACE
48	PŘÍPOJ - ODVODŇOVÁNÍ
47	PŘÍPOJ - REKUPERAČNÍ ZAŘÍZENÍ
46	POJIŠŤOVACÍ VENTIL
45	POTRUBÍ POJ VENTILU
44	VYPOUŠTĚCÍ POTRUBÍ
43	PŘEPOUŠTĚCÍ POTRUBÍ
42	PŘEPOUŠTĚCÍ KLAPKA
41	VYPOUŠTĚCÍ VENTIL
40	PŘEPOUŠTĚCÍ VENTIL
39	VENTIL - PŘÍVOD VODY
38	VENTIL - PŘÍVOD PÁRY
37	VENTIL - STUDENÁ VODA
36	UZAVÍRACÍ VENTIL
35	ZPĚTNÁ KLAPKA
34	TLAKOVÉ ČERPADLO
33	ŠKRTÍCÍ KLAPKA
32	KLAPKA REVERZACE
31	RÁM APARÁTU
30	RÁM ČERPADLA
29	CIRKULAČNÍ ČERPADLO
28	UZAVÍRACÍ VENTIL
27	VENTIL - OPLACH STUD. VODA
26	VENTIL - STUD. VODA
25	VENTIL - STUD. VODA
24	PŘIDÁVACÍ NÁDRŽ
23	HLÍDAČ HLADINY
22	UZAVÍRAČ VENTIL
21	VENTIL - STUD. VODA
20	VENTIL - STUD. VODA
19	VENTIL - TEPLÁ VODA
18	PARNÍ VENTIL
17	PŘÍPRAVNÁ NÁDRŽ
16	ČIDLO TERMOSTATU
15	HLÍDAČ HLADINY
14	ODPADOVÉ POTRUBÍ
13	UZAVÍRACÍ VENTIL
12	UZAVÍRACÍ VENTIL
11	PŘEPOUŠTĚCÍ POTRUBÍ
10	CHLADIČ PŘEPADU
9	PŘEPOUŠTĚCÍ VENTIL
8	PŘEPADOVÉ POTRUBÍ
7	ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
6	ODPADNÍ VENTIL
5	PROPOJOVACÍ VENTIL
4	PROPOJOVACÍ VENTIL
3	VZORKOVACÍ HRNEC
2	VÍKO KOTLE
1	BARVÍCÍ KOTEL

Dne: 25. 3. 83 Kresli: K.

VT BARVÍCÍ APARÁT | **YV-00.00 01**

Barvící předpis pro chromová barviva :

X			% barviva
1	-	1,5	% kyseliny mravenčí 85 % nebo
1,5	-	2	% kyseliny octové ledové
5	-	10	% síranu sodného calc. nebo
10	-	20	% Glauberovy soli krystalické

Není-li barvivo z lázně ke konci barvení dostatečně vyčerpáno, přidá se 1 - 2 % kyseliny mravenčí 85% a je nutné dobu barvení příslušně prodloužit. Pro docílení lepších výsledků šetření časem i pro menší možnost poškození materiálu je lepší přidat celé množství kyseliny ihned na počátku barvení, která se však zneutralizuje čpavkem, aby její působení bylo pozvolné. Chromování se provádí v lázni, která obsahuje 1/2 množství z váhy barviva, avšak ne méně než 0,2% a ne více jak 0,3% z váhy materiálu, dvojchromanem draselným.

Barvící předpis pro Alizarinovou chrom čerň PT supra :

Barvivo se rozpustí cca v 50 násobném množství vody a při rozpouštění se přidá 1/15 kyseliny octové z váhy barviva. Po dokonalém rozvaření se lázeň dosadí na požadované množství a přidá 1% kyseliny octové ledové. Lázeň musí být červenofialově zbarvená, je-li modrá, nutno přidat kyselinu octovou až se dosáhne potřebného zabarvení. Chromování je možno provést, až když je lázeň úplně vyčerpána. Do takřka čisté lázně se přidá 1,3 - 1,5 % z váhy materiálu dobře rozpuštěného dvojchromanu draselného a 1 % Slovaponu N pro zlepšení stálosti v otěru. I u chro-

mové černi je výhodnější použít veškerou kyselinu od počátku barvení. V tomto případě se použije 2 - 2,5 % kyseliny octové ledové.

Postup barvení :

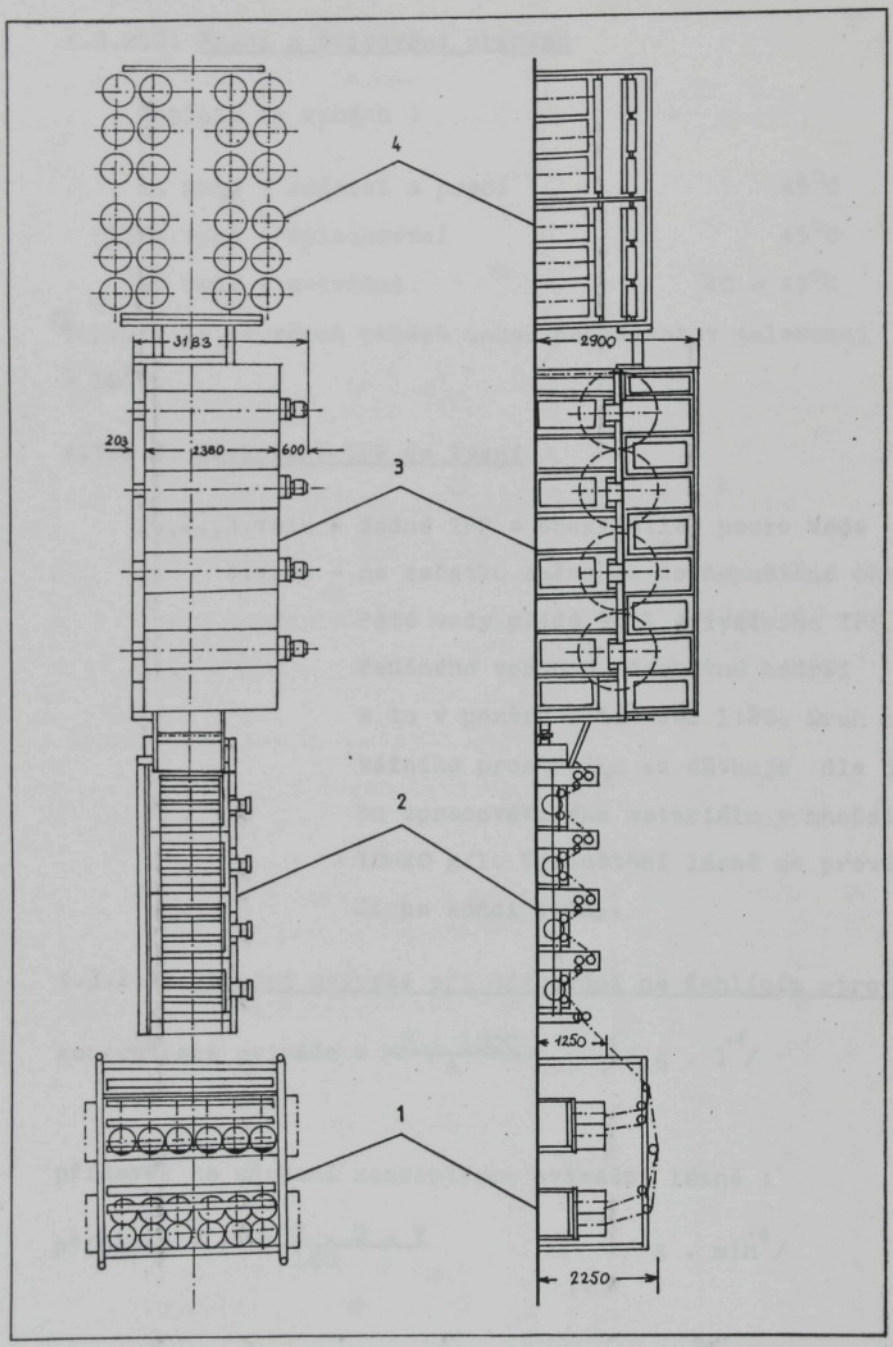
Předem připravená lázeň v pomocné nádrži s přídavkem všech chemikálií a TPP se načerpá na materiál a vodou doplní na potřebné množství. Lázeň se nechá po dobu 10 min. cirkulovat při teplotě 40°C, pak se během 45 min. zahřeje na 105°C a při této teplotě se barví 15 min. Po obarvení se lázeň během 10 min. ochladí na 70°C. Je-li lázeň správně vyčerpána, přidá se rozpuštěný dvojchroman draselný do barvicí lázně. Lázeň se během 20 min. zahřeje na 100°C a při této teplotě se chromuje 15 min. Po této době se provede ochlazení na 70°C. Lázeň se vypustí, na materiál se načerpá oplachovací lázeň - voda 50°C, po dokonalém opláchnutí se aparát otevře, z druhé cívky se odebere vzorek, usuší se a předá mistrovi k posouzení. Když je vybarvení schváleno, provede se odvodňování. V případě, že odstín nesouhlasí s předlohou, vypíše mistr přídavek a barvení se opakuje.

4.3.2. Technologie praní a sušení vlněných pramenů na žehlícím stroji firmy Fleissner / 15 /

4.3.2.1. Technologický popis strojního zařízení

Strojní zařízení se skládá z částí : 1 - odvíjecí,
2 - prací
3 - sušící
4 - odváděcí

Viz.obr.č. 4.5. str. 62.



Obr.4.5. - Schéma žehlícího stroje na česance firmy Fleissner.

4.3.2.2. Praní a avivování pramenů

Teploty ve vanách :

1. vana - smáčecí a prací	45°C
3.,2. vana - oplachovací	45°C
4. vana - avivážní	40 - 45°C

Teploty se ve všech vanách mohou pohybovat v toleranci ± 10°C.

4.3.2.3. Dávkování TPP do lázní

1.,2.,3.vana - žádné TPP a chemikálie, pouze voda

4.vana - na začátku směny se do napuštěné ohřáté vody přidá 90 l avivážního TPP ředěného vodou v přípravné nádrži a to v poměru 1:10 nebo 1:20. Druh avivážního prostředku se dávkuje dle druhu zpracovávaného materiálu v množství 10-20 g/l. Vypouštění lázně se provádí na konci směny.

4.3.2.4. Výpočet aviváže při dávkování na žehlícím stroji

$$\text{koncentrace aviváže} = \frac{P \cdot 1000}{A} \qquad / g \cdot l^{-1} /$$

přídavek na udržení koncentrace avivážní lázně :

$$\text{přídavek} = \frac{P \cdot Z \cdot G \cdot V}{100} \qquad / g \cdot min^{-1} /$$

P - žádaná dávka aviváže na vlákně

Z - počet pramenů česance

A - výstupní odmačkávací efekt / % /

G - váha česance v gramech na metr

V - rychlost stroje / m . min^{-1} /

Př. : koncentrace = $\frac{0,5 \cdot 1000}{25}$ = 20 g . l^{-1} aviváž.prostř.

žehlící vana má objem 450 l = 450 . 20 = 9000 g

přídavek = $\frac{0,25 . 32 . 22 . 9}{100}$ = 31,68 g . min^{-1}

4.3.3. Charakteristika použitých partií a barvící předpis pro jednotlivé odstíny

Údaje použitých partií jsou uvedeny v tab.4.10. na str. 65, u všech partií byla použita vlna o jemnosti 66´s.

Barvící předpis pro odstín černý :

Alizarinová chrom čerň PT supra	4,5	%
Slovapon N	0,5	%
Dvojchroman draselný	1,2	%
Kyselina mravenčí 85 %	0,1	%
Kyselina octová ledová	2,0	%

Barvící předpis pro odstín tmavě modrý :

Alizarinová chromová modř B 140 %	3,98	%
Ostalan šeď S-g	0,56	%
Polar brill rot 10B 140 %	0,287	%
Slovapon N	0,8	%
Dvojchroman draselný	1,2	%
Glauberova sůl	4,0	%
Kyselina mravenčí 85 %	0,1	%
Kyselina octová ledová	1,2	%

	PARTIE Č.	ODSTÍN Č.	HMOTNOST PARTIE / kg /
ODSTÍN ČERNÝ	145 176	1901	1358
	145 177	1902	1523
	145 183	1903	1384
	145 185	1904	1373
	145 188	1905	1456
ODSTÍN TMAVĚ MODRÝ	145 007	21 603	3744
	145 010	21 604	3652
	145 112	21 605	3071
	145 083	21 606	2945
	145 204	21 607	1819

Tab.4.10. Přehled použitých partií

4.3.4. Závislost obsahu tuku a aviváže a stálosti vybarvení v otěru na druhu a koncentraci pracích prostředků

Pro ověření výsledků z laboratorních měření byly provedeny poloprovozní zkoušky s vybranými doporučenými pracími prostředky v PČP n.p. Nejdek.

Podle barvícího předpisu byly obarveny jednotlivé partie na odstín tmavě modrý a černý při použití různých druhů pracích prostředků. Od každého odstínu bylo provedeno pět zkoušek s pracími prostředky :

- Slovapon N a Kortamol NNO tekutý v kombinaci
- Slovapon N a Barfol A 5 v kombinaci
- Kortamol NNO tekutý
- Slovapon G-60
- Dubarol M-20

Výsledky zkoušek na jednotlivých partiích pro oba odstíny jsou uvedené v tab. 4.11. str. 67.

Jako avivážní prostředek byl použit Sandolub NT-AVN v dávkování 0,5 g/l odpovídajícím doporučované koncentraci.

Barviva	Alizarinová chromová				
Prací	C_{PP}	černň PT supra		modř B 140 %	
prostředek	/ $g.l^{-1}$ /	AT/ % /	SO	AT/ % /	SO
SLOVAPON N	0,5	0,59	4 - 5	0,63	4
KORTAMOL NNO tek.	1,5				
SLOVAPON N	0,7-0,5	0,28	4 - 5	0,35	4
BARFOL A5	0,5				
KORTAMOL	1,5	1,14	3 - 4	1,02	3
NNO tek.	0,75	0,98	3	0,86	3 - 2
SLOVAPON	1,5	0,63	3 - 4	0,78	3
G - 60	0,7	0,83	2 - 3	0,89	2 - 3
Dubarol	0,5	0,72	3	0,71	3
M- 20	1,5	0,67	4	0,68	4

Tab. 4.11. Závislost procenta tuku a aviváže a stálosti vybarvení v otěru na druhu a koncentraci pracích prostředků

Z h o d n o c e n í :

Nejlepších výsledků bylo dosaženo při použití kombinace dvou pracích prostředků s různou ionogenitou, a to : Slovapon N a Kortamol NNO v tekuté formě. Oba prací prostředky byly přidány do barvící lázně na TBA při chromování. Obsah tuku aviváže i stálost vybarvení v otěru byly vyhovující, při použití této dvojice pracích prostředků je zajištěna kvalitní antistatická úprava, neboť aviváží přípravek Sandolub NT-AVN se adsorbuje na vlněné vlákno v dostatečném množství a zároveň se dosahuje vysoké stálosti vybarvení v otěru, která je určujícím parametrem hodnocení kvality zejména pro odběratele příze.

Při použití kombinace: Slovapon N a Barfol A 5 bylo dosaženo vysokých stálostí v otěru, ale velmi nízkého obsahu tuku a aviváže na vlákně. Tím antistatická úprava nesplňuje požadavky na ni kladené. Nízký obsah tuku si lze vysvětlit tím, že Barfol A 5 byl k praní použit až v první vaně na žehlícím stroji, zatím co Slovapon N byl přidán již při chromování do barvící lázně na TBA. Ve 2. a 3. vaně žehlícího stroje pak nebyl zajištěn kvalitní oplach.

Při zkouškách s jednotlivými doporučenými pracími prostředky bylo sice dosaženo optimálního množství tuku a aviváže, v případě Kortamolu NNO až nevhodně vysokého, ale stálost vybarvení v otěru neodpovídala požadovaným hodnotám.

Z tohoto důvodu vyplynulo při provozních zkouškách pro praxi jako nejvhodnější použití Slovaponu N a Kortamolu NNO dávkovaných přímo do TBA při chromování.

5. ZÁVĚR

Antistatickou úpravu vlny významně ovlivňují použité avivážní přípravky, které odstraňují elektrostatický náboj a zvláčňují vlákno. Tím se zlepšuje spřadatelnost vlny zejména na bezvřetenových dopřádacích strojích.

Z podstaty problému vyplývá, že kvalita konečné úpravy vlny před přečesáváním a předením bude závislá na množství zadrženého avivážního přípravku. Protože TPP se aplikují na vlnu po předchozích zušlechťovacích operacích / praní surové vlny, barvení, praní, oplach /, bylo nutné zjistit také vliv těchto předchozích operací na antistatickou úpravu zvoleným avivážním přípravkem.

Experimentálně bylo dokázáno, že množství avivážního antistatického přípravku, které se adsobuje na vlněné vlákno, je velmi závislé na předchozím praní obarvené vlny a na důkladnosti oplachu. Celkovou hodnotu pak také ovlivňuje obsah vlního tuku / resp. vosku /.

Při praní vlny se používají neionogenní tenzidy typu alkylpolyglykoéterů / Slovapon N /, které se povrchově adsorbují na vlněném vlákně poměrně silnými adsorpčními silami / řádově 4 - 6 kJ . mol^{-1} / a blokují vazná místa pro avivážní přípravky shodné ionogenity. Pro dosažení větší adsorpce avivážních přípravků by bylo vhodné používat pro praní vlny tenzidů opačné ionogenity, než má avivážní přípravek . Rozhodující význam zde má také porovnání hodnot HLB / hydrofilně - hydrofobní/ rovnováhy pracího tenzidu a avivážního přípravku. V těchto vazbách zřejmě leží opti-

mální fyzikálně-chemické parametry obou látek, které by umožnily výběr tak, aby adsorpce avivážního přípravku byla vyhovující. Nutno uvážit, že již obsah tuku ve vlně v optimálním množství ovlivňuje spřadatelnost, tak že působení avivážního přípravku musí být hodnoceno jak synergické působení vlního tuku a avivážního přípravku. I když cílem nebylo přímo zjišťovat parametry spřadatelnosti v závislosti na obsahu vlního tuku a avivážního přípravku, je zřejmé, že obsah těchto dvou komponent bude tento proces významně ovlivňovat.

Cílem diplomové práce bylo stanovit reálnou recepturu barvení 100% vlněných pramenů tmavých odstínů s dostatečnou antistatickou úpravou.

R e á l n á r e c e p t u r a

x	%	barviva
1 - 1,5	%	kyseliny mravenčí 85 % nebo
1,5 - 2,0	%	kyseliny octové ledové
5,0 - 10,0	%	síranu sodného calc. nebo
10,0 - 20,0	%	Glauberovy soli
0,5	%	Slovaponu N
1,5	%	Kortamolu NNO tekutého
1,2	%	dvojchromanu draselného

Receptura pro Alizarinovou chromovou čerň PT supra

x	%	barviva
1 - 1,5	%	kyseliny mravenčí 85 %
2,0 - 2,5	%	kyseliny octové ledové
1,3 - 1,5	%	dvojchromanu draselného
0,5	%	Slovaponu N
1,5	%	Kortamolu NNO tekutého

Slovapon N a Kortamol NNO tekutý se přidávají do barvící lázně společně s dvojchromanem draselným při chromování. Při barvení na TBA je důležité dodržovat technologicky nutné časy :

vložka do aparátu	2′
příprava k barvení	3′
cirkulace při 40°C	10′
ohřev ze 40°C na 105°C	45′
barvení při 105°C	15′
chlazení na 70°C	10′
vypouštění	2′
napouštění chromovací lázně	3′
ohřev ze 70°C na 100°C	20′
při 100°C	15′
chlazení na 70°C	10′
vypouštění	2′
napouštění vody na oplachování	3′
oplachování	6′
vypouštění	2′
vzorek	5′
odvodnění	10′
vyjmutí vložky z aparátu	2′
	165′

Na závěr diplomové práce je nutno dodat, že řešený dílčí úkol související s technologií zušlechťování ve vlnařském průmyslu naznačil jednu z možností poměrně rozsáhlé problematiky antistatické úpravy na vlnu. Další pokračování těchto studií lze vidět v tom, že se po aplikaci jednotlivých kombinací tenzidů a avivážních přípravků bude exaktním způsobem zjišťovat spřadatelnost vlny.

Rovněž bude účelné ve spolupráci s výrobci TPP hledat náhrady dovážených avivážních přípravků tuzemskými.

6. POUŽITÁ LITERATURA

/1/ Kolektiv autorů: Příručka pro textilní barvíře a tiskaře, Rapid/SODB, Praha 1976

/2/ Simon,J.: Základy textilního a oděvního inženýrství, VŠST, Liberec 1982

/3/ Pospíšil,Z.: Příručka textilního odborníka, část 1., SNTL, Praha 1981

/4/ Felix,V.: Chemická technologie textilní, díl 4., SNTL, Praha 1959

/5/ Vojuckij,S.S.: Kurs koloidní chemie SNTL, Praha 1984

/6/ Blažej,A. a kol.: Tenzidy, SNTL, Praha 1977

/7/ Bauer,P.: Aviváže, lubrikace, šlichty č.1, str.23, 1977

/8/ Bauer,P.: Sborník přednášek z XIV.mezinárodní konference textilních chemiků, DT ČSVTS Žilina, str.29, 1982

/9/ Bauer,P.: Sborník přednášek z XII.mezinárodní konference textilních chemiků, DT ČSVTS Žilina, str.40, 1978

/10/ PND-10-003-64 : Slovapon N, CHZWP Nováky, 1987

/11/ Technische Mitteilung, Sandoz, 1984 : Sandolub NT - AVN

/12/ Zkouška stálosti vybarvení v otěru, ČSN 80 0139

/13/ Nepublikované výsledky výzkumné zprávy VÚV, Brno 1987

/14/ Technologický postup barvení vlněných česanců na tlakových aparátech Yu, Nejdek 1983

/15/ Technologické postupy praní a sušení pramenů, Nejdek 1986

/16/ Šimek,J.: Kvalifikační příručka chemického laboranta

/17/ Paulovič,M.: Aviváže, lubrikace, šlichty č.3, str.12, 1979

/18/ Odvárka,J.: Teorie zušlechťování, VŠST, Liberec 1980