

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Obor: Textilní technologie

31-23-7

Katedra zušlechťování textilií

Možnosti snížení obsahu močoviny při tisku reaktivními barvivy

Petr Tomášek

Vedoucí bakalářské práce: Doc. Ing. Miroslav Prášil CSc.

Konzultant: Jaroslava Dědicová (hlavní technolog Tiba a.s.)

Rozsah bakalářské práce:

Počet grafů	5
Počet tabulek	8
Počet stran	35
Počet obrázků	6
Počet příloh	2

Datum 10.1.1997

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně
s použitím uvedené literatury.

V Liberci, dne 10.1.1997

Petr Tomášek

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Univerzitní knihovna
Veroněžská 1329, Liberec 1
PSC 461 17

KTZ/ZU

34 A.

V 136/97 T_b

OBSAH

1. Úvod

2. Teoretická část

2.1. Charakteristika hlavních částí

2.1.1. Všeobecné informace o části

2.2. Tiskové postupy

2.2.1. Tiskové postupy v tiskárně

2.2.2. Tiskové postupy v tiskárně

2.3. Materiály

2.3.1. Materiály v tiskárně

2.3.2. Materiály v tiskárně

2.4. Materiály v tiskárně

2.4.1. Materiály v tiskárně

Na tomto místě bych chtěl poděkovat Doc. Ing. Miroslavu Prášilovi a Jaroslavě Dědicové za cenné rady a připomínky. Zároveň děkuji pracovním kolektivům a. s. TIBA Vorlech a a. s. TIBA Zálabí.

Petr Tomášek

OBSAH:

1. Úvod

2. Teoretická část

2.1. Charakteristika reaktivních barviv

2.1.1. Vazba reaktivního barviva s vláknem

2.2. Tiskací pasty

2.2.1. Složení tiskací pasty pro reaktivní barviva

2.2.2. Funkce jednotlivých složek v tiskací past

2.3. Močovina

2.3.1. Močovina z ekologického hlediska

2.3.2. Funkce močoviny v tiskací pastě

2.4. Náhrada močoviny v textilním tisku

2.4.1. Náhrada močoviny jinou chemikálií

2.4.2. Dvofázový způsob tisku

2.4.3. Náhrada mechanickou aplikací vlhkosti na substrát

2.5. Předvlhčovací jednotky

2.5.1. Předvlhčovací jednotka fy STORK

2.5.2. Předvlhčovací jednotka fy WEKO

2.6. Technologické postupy při tisku reaktivními barvivy

2.6.1. Předúprava textilního materiálu

2.6.2. Fixační metody

3. Experimentální část

3.1. Použité chemikálie

3.2. Použitá barviva

3.3. Použitý materiál

3.3.1. Technologie předúpravy

3.4. Příprava materiálu pro tisk

3.5. Postup experimentu

3.5.1. Označení vzorků

3.5.2. Postup tisku

3.5.2.1. Příprava základní záhustky

3.5.2.2. Příprava tiskacích past

3.5.2.3. Tisk

3.5.2.4. Fixace pařením

3.5.2.5. Praní

3.5.2.6. Sušení

3.5.2.7. Rámování

3.6. Měření remise

4. Analytická část

4.1. Zpracování remisních křivek

5. Výsledky

5.1. Výsledné intenzity tisku v závislosti na množství močoviny a způsobu tisku

5.2. Grafické znázornění intenzity tisku v závislosti na množství močoviny a způsobu tisku

6. Závěr

Přehled použité literatury

Příloha 1 - Potisknuté vzorky

Příloha 2 - Obrazová dokumentace

1. ÚVOD

Ekologie je pro výrobce textilií jedním z předních problémů. V této oblasti existuje mnoho publikací, výzkumných a vývojových prací zaměřených na řešení problému ovzduší a odpadních vod. Je známo, že textilní průmysl je hned po průmyslu papírenském a kožedělném největším znečišťovatelem odpadních vod. Zatěžování odpadních vod se děje po několika liniích, počínaje syntetickými šlichtami, dále vysokou alkalitou, zbytky a hydrolyzáty barviv, chlorovanými uhlovodíky a řadou speciálních pomocných produktů. Pro bavlnářský průmysl, konkrétně pak výrobce textilií barvených či tisknutých barvivy reaktivními, přistupuje ještě další specifický problém, a to vysoké koncentrace močoviny jako běžné pomocné chemikálie, jejíž úloha je v řadě postupů prakticky nezastupitelná. Nejvyšší je spotřeba močoviny jako hydrotropního fixačního prostředku pro jednofázový tisk reaktivními barvivy. Fixace používaných monochlortriazynových barviv probíhá chemicky přes reaktivní skupiny na volné hydroxylové skupiny bavlny či viskózy. Stupeň fixace barviva je závislý na průběhu vedlejších reakcí (hydrolyza ve vodném prostředí) a leží dle barviva a způsobu jeho použití mezi 60% a 90%. Optimální využití a fixace barviv jsou velmi silně závislé na vlhkosti během fixace. Zde je také těžiště funkce močoviny, která pomáhá zabezpečit v místech tisku dostatečnou vlhkost. Její koncentrace se u této konkrétní technologie pohybuje kolem 150 g/1 kg tiskací pasty a tiskárny TIBA a. s. spotřebovávají této pomocné chemikálie mezi 10 - 20 t/měsíc. Toto množství se různými způsoby prakticky celé dostává do odpadních vod.

Vzhledem k této realitě, která není specifikem pro tiskárny TIBA a. s., ale problémem všeobecným, byly již před několika lety v západní Evropě vloženy nemalé investice do výzkumu a řešení problému tisku reaktivními barvivy buď s plnou absencí močoviny nebo alespoň s její výraznou minimalizací.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1. CHARAKTERISTIKA REAKTIVNÍCH BARVIV

Reaktivní barviva se vyznačují vysokou brilancí odstínů, dobrou egalizační schopností a dobrými až výbornými stálostmi. Jsou dobře rozpustná ve vodě, s příslušným materiálem reagují za vzniku barevné makromolekulární sloučeniny.

Všeobecně lze reaktivní barviva zapsat vzorcem:



kde je S - solubilizační skupina

B - chromogen

M - můstek

N - nosič reaktivního atomu nebo skupiny

X - reaktivní atom nebo skupina

SOLUBILIZAČNÍ SKUPINY - ovlivňují hlavně rozpustnost barviva ve vodě. Nejznámější a nejpoužívanější je sulfoskupina ve formě sodné soli $-\text{SO}_3\text{Na}$, která je většinou umístěna na chromogenu nebo může být též umístěna na reaktivní skupině. Při reakci s vláknem se solubilizační skupina odstraní a barvivo se stává méně rozpustné.

CHROMOGEN - je nositelem barevnosti. Jedná se většinou o jednoduchá kyselá -mono či disazobarviva, někdy také o složitější konstituce na bázi antrachinonu nebo ftalocyaninu. Velikost a tvar chromogenu mají vliv na rychlost difuze barviva do vlákna a tedy i na vypratelnost.

MŮSTEK - zajišťuje spojení nosiče reaktivního atomu s chromogenem. Nejčastěji to bývá skupina imino, sulfoimino. Můstek významně

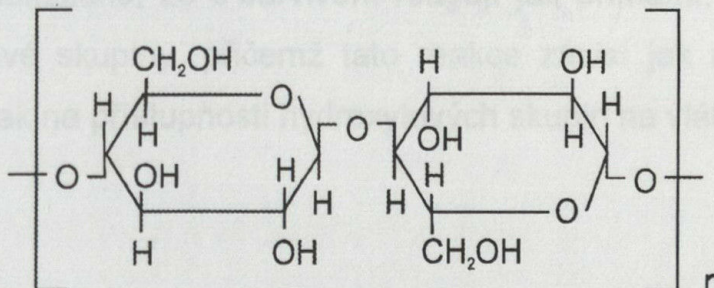
ovlivňuje stálost vazby s celulózą, substantivitu a částečně i rychlost hydrolýzy barviva.

NOSIČ REAKTIVNÍHO ATOMU NEBO SKUPINY - zajišťuje vazbu mezi barvivem a vláknem. Na jeho charakteru je závislé chování barviva, hlavně reaktivita substantivita a pevnost vazby a tím teoreticky i konečná stálost při barvení.

REAKTIVNÍ ATOM NEBO SKUPINA - reaktivní atom nebo skupina reagují s primárními -OH skupinami celulózy formou nukleofilní adice nebo nukleofilní substituce za odštěpení minerální kyseliny. Nejčastěji používanými reaktivními atomy jsou halogeny nebo skupina sulfoethylsulfonová $-\text{SO}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OSO}_3\text{Na}$, která se působením alkálií aktivuje na reaktivní skupinu vinylsulfonovou $-\text{SO}_2\text{-CH=CH}_2$.

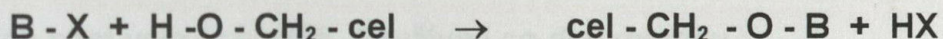
2.1.1. VAZBA REAKTIVNÍHO BARVIVA S VLÁKNEM

Největší uplatnění našla reaktivní barviva při barvení a tisku celulóзовých materiálů. Celulóza a její deriváty jsou nejrozšířenější makromolekulární látky v přírodě. Celulóza je polysacharid, jehož základní jednotkou je 1,4 D-glukopyranóza.



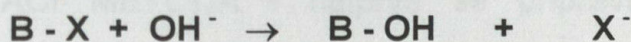
Obr.č.1 Celulóza

Vazbu reaktivního barviva s celulózou můžeme zjednodušeně vyjádřit vzorcem:



Z reakce je patrné, že barvivo se váže s celulózou chemickou vazbou za vzniku minerální kyseliny. Reakce je zvratná a proto je nutné porušit rovnovážný stav reakce neutralizací vznikající kyseliny HX a tím podporovat další vazbu barviva s materiálem. Souběžně s touto reakcí probíhá však též nežádoucí reakce s vodou tzv. hydrolýza barviva.

Nežádoucí hydrolýza barviva:



Přestože je hydrolizované barvivo dobře rozpustné ve vodě, nemá však již možnost dále se vázat s celulózou chemickou vazbou. Na materiál se může upevnit pouze částečně vlivem van der Walsových sil a vodíkovými můstky, u vlny též iontovou vazbou. Tento podíl zhydrolizovaného barviva je nežádoucí a musí se odstranit během dokončujících operací, neboť podstatně zhoršuje stálosti a vydatnost vybarvení.

Bylo dokázáno, že s barvivem reagují jak primární, tak sekundární hydroxylové skupiny, přičemž tato reakce závisí jak na vlastnostech barviva, tak na přístupnosti hydroxylových skupin na vlákne.

2.2. TISKACÍ PASTY

2.2.1. SLOŽENÍ TISKACÍ PASTY PRO REAKTIVNÍ BARVIVA

Vzhledem k vysoké rozpustnosti reaktivních barviv je příprava tiskacích past velmi snadná. Používají se dvě metody :

- rozpouštěcí metoda
- vsypávací metoda

ROZPOUŠTĚCÍ METODA - barvivo se smíchá s močovinou, natěsť vodou a přelije horkou vodou. Takto vzniklý roztok se vmíchá do záhustky, do které se nakonec přidá roztok Tiskanu a alkálie.

VSYPÁVACÍ METODA - nejprve se připraví základní záhustka, obsahující všechny potřebné chemikálie. Do takto připravené záhustky se na rychlomíchači vsypává prášek barviva.

Základní záhustka obsahuje:

zahušťovadlo.....	x g
voda.....	y g
akálie.....	20-30 g
močovina.....	100-150
<u>antiredukční prostředek.....</u>	<u>10-20 g</u>
záhustka.....	1000 g

Močovina

Močovina je hydrofobická látka umělejší koncentrací - co největšího množství vody - počištěním může během pařícího procesu. Tato látka a jejímu vlivu na životní prostředí je věnována další kapitola

2.2.2. FUNKCE JEDNOTLIVÝCH SLOŽEK TISKACÍ PASTY.

Záhustka:

Reaktivní barviva jsou schopna se vázat i na jiné reaktivní skupiny, než které obsahuje textilní substrát. Z tohoto důvodu je nevhodné používat záhustky na bázi škrobů, moučky ze svatojánského chleba a celulózy. Pokud se použijí, bývají tyto tisky tvrdší, hůře vypratelné s horšími stálostmi v otěru a dochází k zakalení v odstínu. Nevhodnější jsou záhustky alginátové. Pro zlepšení tiskařských vlastností a vypratelnosti se používá záhustka emulzní na principu oleje ve vodě. Jako olejová fáze se používá lakový benzín, jehož obsah se pohybuje v rozmezí 8 - 40% podle požadavků na tiskací pastu. V současné době se použití těchto záhustek z ekologických důvodů značně omezuje.

Antiredukční prostředek:

Používá se k ochraně barviva před redukcí. Nejpoužívanějším antiredukčním prostředkem je Tiskan, což je sodná sůl kyseliny nitrobenzensulfonové, která má slabě oxidační charakter.

Alkálie

Při reakci kyseliny s reaktivním barvivem dochází k uvolňování kyseliny chlorovodíkové, kterou je nutno neutralizovat, a tím posunout rovnováhu reakce ve prospěch sloučeniny barvivo-celulóza. Jako alkálie se nejčastěji používají uhličitán sodný (soda kalc.) nebo uhličitán draselný (potaš).

Močovina

Močovina je hydrokopická látka umožňující koncentraci co největšího množství vody v potištěném místě během pařicího procesu. Této látce a jejímu vlivu na životní prostředí je věnována další kapitola.

2.3. MOČOVINA

2.3.1. MOČOVINA Z EKOLOGICKÉHO HLEDISKA

Močovina, používaná v textilním průmyslu jako pomocný prostředek pro barvení a tisk se při praní dostává do odpadních vod. Přestože není jedovatá pro rostliny ani živočichy, do odpadních vod dodává v nadměrné míře amoniakální dusík, který spolu s fosforem a draslíkem vytváří optimální podmínky pro růst vodních řas. Pokud dojde k přemnožení těchto rostlin, dochází k anaerobnímu zahnívání. Z tohoto důvodu je tedy nutné odpadní vody čistit. Vedle amoniakálního dusíku jsou ve vodě obsaženy také dusičnany, dusitany, organicky vázaný dusík, molekulární dusík. Při biologickém čištění odpadních vod probíhá oxidace dusíkatých sloučenin tzv. nitrifikace, při níž je redukováná forma dusíku převedená na formu oxidovanou a následná denitrifikace, při níž dochází k redukci dusíku na oxidační stupeň N^0 a ten jako molekulární uniká do atmosféry.

2.3.2. FUNKCE MOČOVINY V TISKACÍ PASTĚ

- zabraňuje agregaci barviv
- podporuje bobtnání celulózových vláken
- zvyšuje rozpustnost barviv
- zpomaluje vypařování vody během sušení
- umožňuje koncentraci co největšího množství vody na co nejmenší ploše
- podporuje difuzi barviva do vlákna

U barviv difundujících do vlákna snadno a rychle je potřeba relativně méně močoviny než u barviv, která difundují obtížně. Při špatné kvalitě páry působí močovina ve prospěch equality tisku. Ve prospěch equality

působí také při tisku směšovými barvivy, kde vyrovnává různé difuzní rychlosti komponent. Nejvhodnější dávka močoviny pro celulózová vlákna při průměrných podmínkách paření je 100-150 g/kg tiskací pasty. Při zpracování materiálu způsobem termofix, kde se působí pouze horkým vzduchem o teplotě 150-180°C a barvivo se fixuje v tavenině močoviny, se dávka zvyšuje až na 300 g/kg tiskací pasty.

2.4. NÁHRADA MOČOVINY V TEXTILNÍM TISKU

2.4.1. NÁHRADA MOČOVINY JINOU CHEMIKÁLIÍ

Náhrada močoviny jinou chemikálií by byla ideální, pokud by existovala chemická látka schopná tuto močovinu nahradit. Na trhu se zatím však neobjevila žádná dostupná chemikálie, která by dokázala močovinu plně nahradit. Existují pouze látky, nahrazující močovinu částečně.

2.4.2. DVOUFÁZOVÝ ZPŮSOB TISKU

Je to způsob tisku, kdy močovina při splnění podmínky dobré rozpustnosti barviv nebo barviv tekutých není vůbec používána. Substrát je potištěn pastou, která neobsahuje močovinu a alkálii. Po zasušení je potisknutý materiál klocován louhem s elektrolitem. Přejít na tuto technologii však není pro většinu starších tiskáren jednoduchý, neboť je nutné odlišné strojní vybavení v podobě pařáku s představeným fulárem a nejlépe kontinuálně napojenou pračkou pro postup pařící, nebo speciálního uspořádání vyvíjecího oddílu a pračky pro postup louhového šoku. Oba zmíněné způsoby dvoufázového postupu mají řadu technických omezení. Pokud jsou dnes ve světě používány, jedná se hlavně o malé tiskárny či tiskárny zcela nově budované. Mezi výhody dvoufázového způsobu tisku reaktivními barvivy patří skutečnost, že potisknuté usušené zboží lze před následnou fixací libovolně dlouho skladovat bez negativního vlivu na

konečnou kvalitu tisku. Pro tento způsob tisku se používají vynylsulfonová barviva.

2.4.3.NÁHRADA MECHANICKOU APLIKACÍ VLHKOSTI NA SUBSTRÁT

Mnohem přijatelnější se pro evropské tiskárny ukázalo řešení s využitím vlhčících jednotek před klasický pařák, který zároveň zůstává použitelný pro řadu dalších technologií. V roce 1991 si nechala švýcarská firma CIBA patentovat ekologické řešení předvlhčováním jednofázově tisknutých textilií.

Mezi nejznámější řešení patří:

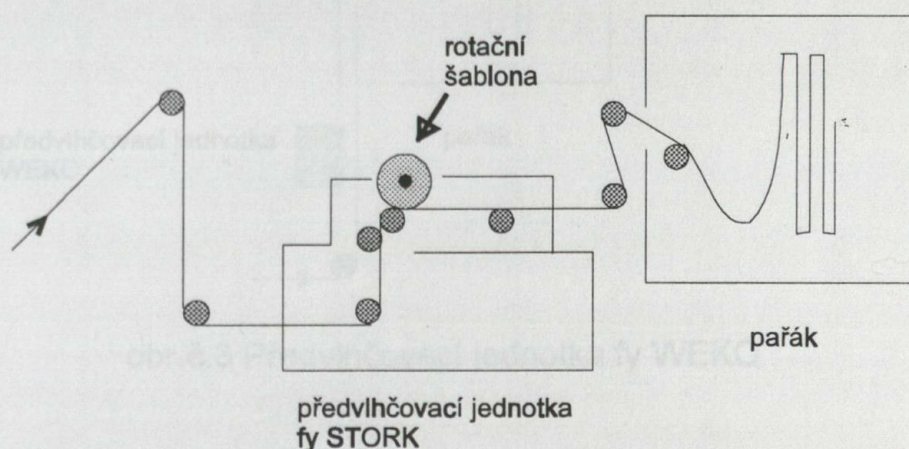
- a) vlhčení v tzv. mlžném prostoru
- b) vlhčení nánosem pěny.

Reprezentanty těchto dnes nejvyužívanějších technik jsou firmy WEKO a STORK. Obě zařízení jsou instalována v TIBA a. s. Kromě těchto zmíněných systémů je znám ještě použitý systém tzv. flačování, nabízený před několika lety firmou Zimmer. Tento způsob ale nenalezl v textilní praxi širší uplatnění. Bez ohledu na vlastní použitý princip vlhčení je ve všech případech obvyklé procento dodané vlhkosti mezi 10 a 25% dle pařeného substrátu. To znamená v praxi využívání spodní hranice pro bavlnu, len a jejich směsi a horní hranice pro viskózu či vícekomponentní textilie viskózu obsahující. Vlhkost, tímto předvlhčováním textilnímu substrátu dodaná, napomáhá výrazně fixaci barviva. Nemůže ale nahradit další účinky močoviny, jako například štěpení vodíkových můstků mezi molekulami (disagregace, rozbíjení shluků molekul barviva). Z tohoto důvodu je velmi problematické odstranění močoviny z receptur a neustálý výzkum v oblasti chemické technologie je zaměřen na nalezení chemikálie se srovnatelnými účinky, která by nahradila močovinu právě v této oblasti a spolu

s vlhčením se stala plnohodnotnou náhradou močoviny. Prozatím se nejvhodnějším řešením jeví použití malých množství močoviny pro zabezpečení důležitých funkcí během technologického procesu a současné využití předvlhčení pro optimalizaci vlastní fixace reaktivních barviv.

2.5. PŘEDVLHČOVACÍ JEDNOTKY

2.5.1. STORK

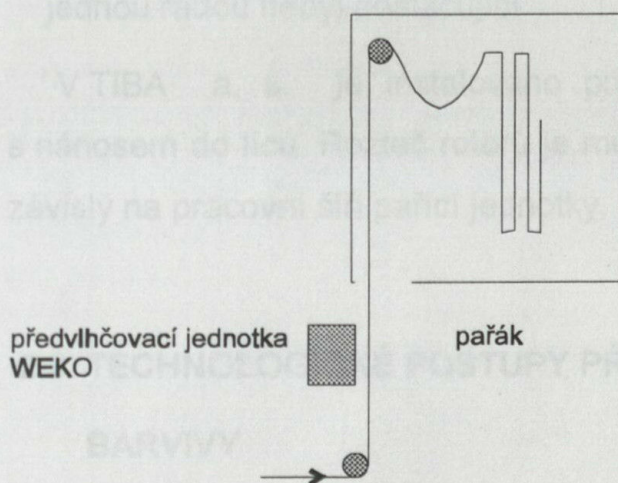


obr.č.2 Předvlhčovací jednotka fy STORK

Předvlhčovací jednotka fy STORK je založena na principu nanášení nestabilní pěny na materiál. Tato pěna je vyvíjena ve speciálním pěnovém generátoru fy STORK v samostatné vyvíjecí jednotce a nanášena speciální rotační šablonou na materiál, který dále postupuje do pařáku. Pro správný chod jednotky je nutno nastavit přídavek vlhkosti v procentech z hmotnosti textilního materiálu a plošnou hmotnost materiálu. Zadáním těchto dvou základních hodnot umožňuje systém automatické nastavení optimálního množství pěny, nanášené na textilní materiál.

Pěna vzniká z vody a speciálního zpěňovacího přípravku IRGAPADOL PN NEU (fa CIBA), vháněním vzduchu definovaným způsobem.

2.5.2.WEKO



obr.č.3 Předvlhčovací jednotka fy WEKO

Předvlhčovací jednotka WEKO vytváří na vstupu do pařáku vodní mlhu, která materiálem prostupuje a tím se vlhčí. Vodní mlha je vytvářena rotory, do kterých je přiváděna voda ze zásobníku. Rotory jsou umístěny horizontálně, a to tak, že vždy oblast vlhčená následujícím rotorem navazuje na oblast vlhčenou rotorem předcházejícím (viz obr.1 přílohy). Tímto způsobem je zajištěno rovnoměrné vlhčení tkaniny. Podobně jako u jednotky fy STORK je nutno i zde zadat procento vlhčení a plošnou hmotnost materiálu.

Provedení této vlhčicí jednotky je rozdílné, a dle individuálních potřeb každé textilní tkaniny lze volit některou z těchto verzí:

- provedení horizontální jednořadé s jednostranným nánosem do lící či rubové strany
- provedení horizontální jednořadé s oboustranným nánosem do líce i rubu
- provedení dvou či víceřadé pro materiály, kde by nános vlhkosti jednou řadou nebyl dostačující

V TIBA a. s. je instalováno provedení jednořadé horizontální s nánosem do lícu. Rozteč rotorů je mezi 200-250 mm, počet rotorů je závislý na pracovní šíři pařící jednotky.

2.6. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PŘI TISKU REAKTIVNÍMY

BARVIVY

2.6.1. PŘEDÚPRAVA TEXTILNÍHO MATERIÁLU

Předúprava materiálu má za úkol:

- odstranit nečistoty doprovodných látek přirozeného původu a pomocných přípravků, nanesených na materiál v průběhu předcházejících operací (šlichty)
- dodat materiálu vlastnosti důležité pro další zpracování jako jsou savost, afinita k barvivům, běl, pevnost atd.

Jednotlivé operace předúpravy

Požehování - smyslem je odstranit chloupky z povrchu tkaniny.

Odšlichtování - odstranění šlichty je nutné pro dobré smáčení v dalších operacích. Špatně odstraněná šlichta má za následek osnovní pruhovitost a nestejnou afinitu barviva. Škrobové šlichty se odstraňují enzymaticky, vodorozpustné se odstraní praním.

Vyvářka - vyvářkou se odstraní z materiálu nečistoty, tuky, vosky a rozruší se zbytky tobolek. Materiál se nejčastěji zpracovává ve vařící

lázni tříprocentního NaOH nebo čtyřprocentní sody kalc. Touto operací materiál získá savost. Vyvářku je možno kombinovat s bělením.

Bělení - touto operací se u materiálu zvýší běl. Pro celulózové materiály se používá způsob bělení chlornanový, peroxidový nebo vícestupňový chlornan-peroxid. Zřídka pak i způsob chloritanový.

Mercerace - zpracování materiálu v koncentrovaném hydroxidu sodném za současného napínání. Materiál tak získá lepší omak, afinitu, lesk a pevnost tahu

Louhování - zpracování materiálu v koncentrovaném hydroxidu sodném bez napínání.

Rámování - na rámu dostane tkanina předepsanou šíři. Srovná se kolmost osnovy k útku a odstraní se případné záhyby. Při této operaci je možno též nanášet úpravy.

2.6.2.FIXAČNÍ METODY

Tisky reaktivních barviv je možno fixovat jednofázovým nebo dvoufázovým způsobem.

U jednofázového způsobu je možno fixační metody rozdělit podle tepelného zpracování na:

- paření za atmosférického tlaku (10 min., 102-107°C)
- vysokotlaké paření (1-2 min., 140-150°C)
- termofixace horkým vzduchem (1-5 min., 140-200°C)

U dvoufázového způsobu tiskací pasta neobsahuje alkálii. Alkálíe je dodávána tkanině ve druhé fázi klocováním na fularu nebo ve vyvíjecí vaně.

- bleskové paření - materiál se nakločuje alkálií a ihned paří.

- louhový šok - pro provozy, kde není pařák. Fixuje se na speciálních zařízeních nebo na speciálně upravených pračkách (15s, 95-105°C)

3. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

3.1. POUŽITÉ CHEMIKÁLIE

Soda - alkálie

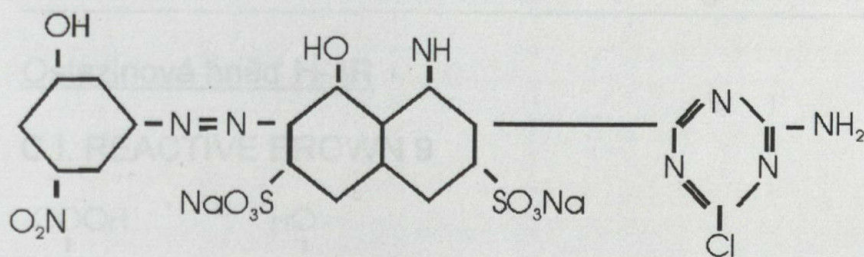
Tiskan 90 - Aromatická nitrosloučenina slabého oxidačního účinku. Používá se jako přísada do tiskacích past barviv, kde hrozí jejich naredukování během zpracování.

Lamitex S - Práškový alginát sodný v technické kvalitě, hodící se pro zahušťování ve všech případech, kde se jedná o neutrální tiskací barvy. Snáší dobře i malé množství alkálií. Alginátový roztok je stabilní mezi pH 3 a 10. Při pH nižší než 3 se vytvoří nerozpustná alginová kyselina. Je možné ho použít ve směsi s jinými zahušťovacími prostředky

3.2. POUŽITÁ BARVIVA

Ostazinová čern H-N

C.I. REACTIVE BLACK 8



METALKOMPLEX 1:2 Cr+Co 7:4

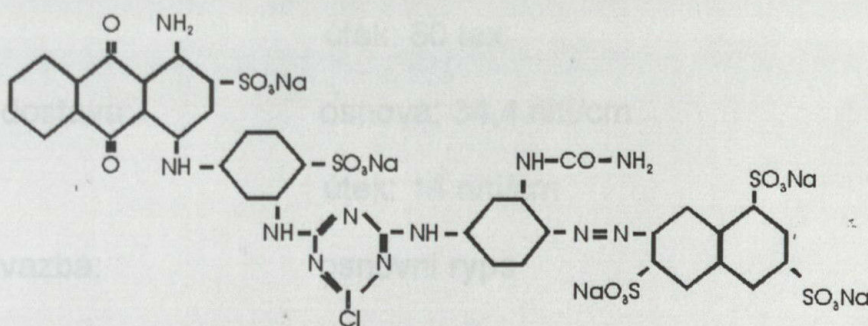
Cibacronturkis GR 150%

C.I. REACTIVE BLUE 72

Přesný vzorec se nepodařilo získat, barvivo je na bázi kyanurchloridu.

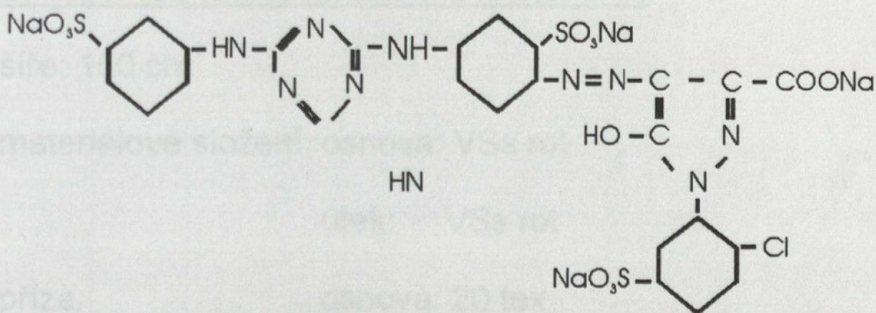
Ostazinová oliv H-G

C.I. REACTIVE GREEN 8



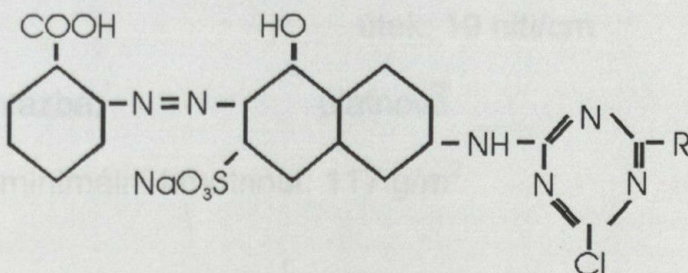
Ostazinová žluť H-5G

C.I. REACTIVE YELLOW 2



Ostazinová hněd' H-4R

C.I. REACTIVE BROWN 9



1:2 Cr - Komplex

3.3.POUŽITÝ MATERIÁL

RONDO 150

šíře: 150 cm

materiálové složení: osnova: ba A I rot

útek: ba A I rot

příze: osnova: 35,6 tex

útek: 60 tex

dostava: osnova: 34,4 nití/cm

útek: 14 nití/cm

vazba: osnovní ryps

minimální hmotnost: 190 g/cm²

DANCY 150 (močovinovaná a louhovaná)

šíře: 150 cm

materiálové složení: osnova: VSs rot

útek: VSs rot

příze: osnova: 20 tex

útek: 25 tex

dostava: osnova: 28 nití/cm

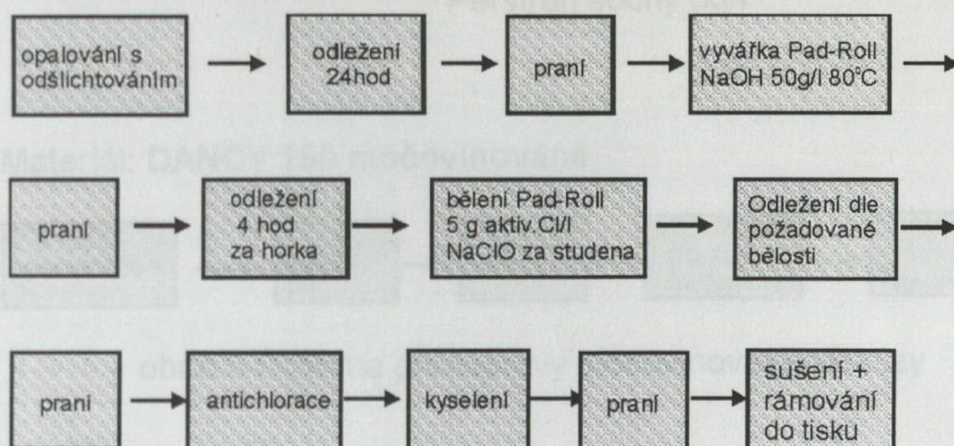
útek: 19 nití/cm

vazba: plátňová

minimální hmotnost: 117 g/m²

3.3.1. TECHNOLOGIE PŘEDÚPRAVY

Materiál: **RONDO 150**



obr.č.3 Schéma předúpravy bavlny

1. Požehování a enzymatické odšlichtování s odležením bylo provedeno na stroji PAREX 5000 M K VII.

Složení odšlichtovací lázně: 8 g/l TEXAMIL NS

2. Vyvářka je prováděna na přístroji Pad-Roll

Složení vyvářecí lázně: NaOH 50 g/l

ETOXON EPA 2-3 g/l

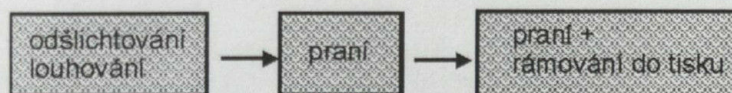
za horka

3. Bělení chlornanem sodným - lázeň obsahuje: 5 g/l aktivního chloru

4. Antichlorace je prováděna pyrosiřičitanem sodným o konc. 3 g/l

5. Kyselení - lázeň obsahuje: 4 - 5 g/l kyseliny chlorovodíkové

Materiál: **DANCY 150 louhovaná**

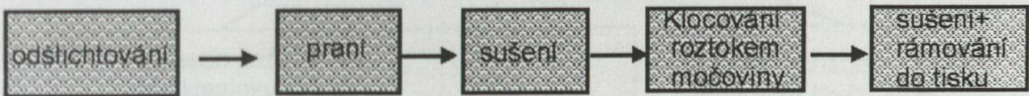


obr.č.4 Schéma předúpravy louhované viskózy

Odšlichtování i louhování se provádí v jedné lázni způsobem PAD-BATCH. Složení lázně: NaOH 6°Be

Persíran sodný 5g/l

Materiál: DANCY 150 močovinovaná



obr.č.5 Schéma předúpravy močovinované viskózy

Klocování roztokem močoviny se provádí na představeném fuláru u rámu.

3.4.PŘÍPRAVA MATERIÁLU PRO TISK

Z výše uvedených materiálů bylo připraveno dvanáct 15-ti metrových pruhů (od každého materiálu 3), které byly sešity v pořadí uvedeném na obrázku č.6.

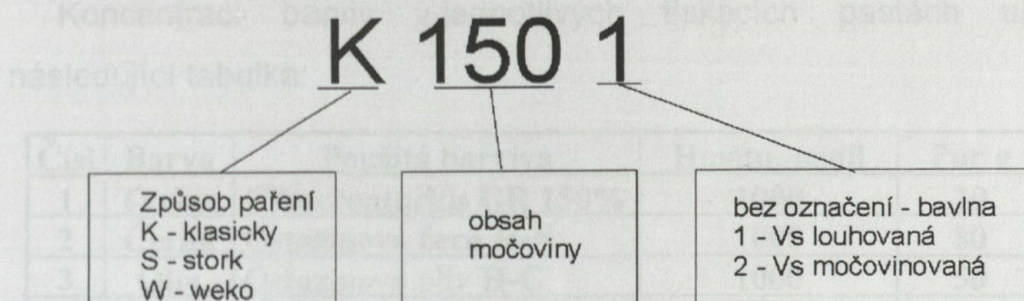
bavlna	viskoza louhov.	viskoza močov.	bavlna	viskoza louhov.	viskoza močov.	bavlna	viskoza louhov.	viskoza močov.	bavlna	viskoza louhov.	viskoza močov.
--------	-----------------	----------------	--------	-----------------	----------------	--------	-----------------	----------------	--------	-----------------	----------------

obr.č.6 Schéma přípravy materiálu

3.5.POSTUP EXPERIMENTU

3.5.1.OZNAČENÍ VZORKU

Pro tištěné vzorky bylo použito toto označení



3.5.2.POSTUP TISKU

3.5.2.1. PŘÍPRAVA ZÁKLADNÍ ZÁHUSTKY

Nejprve bylo připraveno 300 kg základní záhustky v tomto složení:

voda802 g

soda.....20 g

Tiskan.....8 g

Lamitex S.....20 g

Rezerva.....150 g

1000 g

Z této základní záhustky pak byly připraveny 4 záhustky obsahující močovinu v množství, které vyjadřuje následující tabulka:

Záhustka	Močovina	Tiskan	Soda	Voda	Lamitex S
číslo	g	g	g	g	g
1	0	8	20	952	20
2	50	8	20	902	20
3	100	8	20	852	20
4	150	8	20	802	20

tab.č.1 Obsah močoviny v záhustkách

3.5.2.2.PŘÍPRAVA TISKACÍCH PAST

Ze záhustek bylo připraveno celkem 20 tiskacích past.. Byly použity 3 jednokomponentní a dvě směšové barvy v puru.

Koncentraci barviv v jednotlivých tiskacích pastách ukazuje následující tabulka:

Čísl	Barva	Použitá barviva	Hmotn. podíl	Pur g
1	Tyrkys	Cibacronturkis GR 150%	1000	20
2	Černá	Ostazinová čern H-N	1000	80
3	Oliv	Ostazinová oliv H-G	1000	50
4	Hněď	Cibacronturkis GR 150%	500	20
		Ostazinová žlut H-5G	500	50
5	Zeleň	Ostazinová hněď H-4R	700	30
		Ostazinová čern H-N	300	80

tab.č.2 Koncentrace barviv v tiskacích pastách

3.5.2.3.TISK

Tisk byl uskutečněn na rotačním tiskacím stroji firmy Johannes Zimmer z roku 1970 v tiskárně Tiba a. s., závod 13-Vorlech. Předem připravený materiál dle kapitoly „Příprava materiálu ...“ byl potištěn 5-ti barevným vzorem, skládajícím se z 4-centimetrových proužků. Nejprve byl tisknut tiskacími pastami, neobsahujícími močovinu, potom tiskacími pastami, které obsahovaly 50 , 100 a 150 g/kg močoviny. Šablony byly mezi jednotlivými tisky vždy řádně umyty. Použité rychlosti, přítlaky a stěrky byly ve všech případech identické.

3.5.2.4.FIXACE PAŘENÍM

Natištěný materiál byl rozdělen na tři části, které byly pařeny třemi odlišnými technologickými postupy:

a) Klasické paření na otevřeném pařáku ARIOLI

b) Paření s předvlhčovací jednotkou fy WEKO (vlhčení v mlžném prostoru)

c) Paření s předvlhčovací jednotkou fy STORK (vlhčení pěnou)

Na všech vzorcích byla fixace prováděna za těchto podmínek:

teplota: 103 °C

doba paření: 12 min

tlak: atmosférický

při technologiích STORK a WEKO byly nastaveny ještě:

procento vlhkosti: bavlna 10%

viskoza 20%

plošná hmotnost materiálu: bavlna 190g/cm²

viskoza 120g/cm²

3.5.2.5.PRANÍ

Všechny tkaniny byly společně vyprány na kombinované pračce firmy BRÜCKNER. Pralo se v čisté vodě bez ostatních přísad. Pračka BRÜCKNER se skládá ze tří částí. V první části je zboží smáčeno v plné šíři, teplota vody zde byla 9°C. Ve druhé části je zboží předpíráno ve vodě o teplotě 40°C a ve třetí je podrobováno intenzivnímu praní v provazci při teplotě 95°C. Poté je zboží rozvolňováno zpět do plné šíře a ukládáno na vozík. Pračka je založena na maximálním mechanickém účinku, podpořeném systémem protiproudu.

3.5.2.6.SUŠENÍ

Po praní bylo zboží sušeno na bubnové sušičce neznámé firmy při teplotě 120-125°C

3.5.2.7.RÁMOVÁNÍ

Rámování bylo provedeno na jehličkovém fixačním rámu Elitex s představeným fularem. Bylo rámováno na vodu.

3.6.MĚŘENÍ REMISE

Pro všechny vzorky byly stanoveny stupně remise lící strany na přístroji DATACOLOR 3890 firmy Opton při normovaném osvětlení D65 pro vlnové délky od 400 do 700 nanometrů s krokem 20 nm.

4.ANALYTICKÁ ČÁST

4.1.ZPRACOVÁNÍ REMISNÍCH KŘIVEK

Postup výpočtů bude ukázán na vzorku RONDA 150 potisknutém ostazinovou černí H-N a pařeny v pařáku bez předvlhčovacího zařízení. Jde o čtyři vzorky potisknuté tiskacími pastami lišícími se pouze obsahem močoviny. Cílem výpočtu je spočítat intenzity u všech způsobů paření a porovnat je mezi sebou a určit optimální množství močoviny pro tisk jednotlivými způsoby.

Jako vstupní údaje pro každý vzorek slouží 16 remisních hodnot od 400 do 700 nm

Označe	λ [nm]	400	420	440	460	480	500	520	540
K0	R	0.03518	0.03394	0.03458	0.03488	0.03725	0.035	0.02993	0.02640
	λ [nm]	560	580	600	620	640	660	680	700
	R	0.02499	0.02564	0.02781	0.02952	0.03134	0.03569	0.05124	0.09636
	λ [nm]	400	420	440	460	480	500	520	540
K50	R	0.02928	0.02724	0.02746	0.02769	0.02986	0.02824	0.0246	0.02215
	λ [nm]	560	580	600	620	640	660	680	700
	R	0.02144	0.02233	0.02388	0.02524	0.02641	0.0295	0.04042	0.07698
	λ [nm]	400	420	440	460	480	500	520	540
K100	R	0.02708	0.02492	0.0252	0.02541	0.02771	0.02611	0.02266	0.02033
	λ [nm]	560	580	600	620	640	660	680	700
	R	0.01966	0.02035	0.02189	0.02284	0.02407	0.02702	0.03811	0.07688
	λ [nm]	400	420	440	460	480	500	520	540
K150	R	0.0303	0.02864	0.02915	0.0296	0.0321	0.03024	0.02587	0.02282
	λ [nm]	560	580	600	620	640	660	680	700
	R	0.02168	0.02229	0.02604	0.02536	0.02676	0.03049	0.04442	0.08912

tab.č.3 Remisní hodnoty vzorků tisku černí H-N v puru

Výpočet intenzity tisku

Hodnoty intenzity tisku byly spočítány jako plocha pod křivkou Kubelka -Munkovy funkce v rozsahu vlnových délek od 400 do 700nm.

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2R}$$

$$I = \sum K/S \cdot \Delta\lambda$$

R - stupeň remise textlie

K - koeficient absorbance světla textlie

S - koeficient rozptylu světla

I - intenzita

Stejným způsobem byly zpracovány i remisní hodnoty ostatních vzorků.

5. VÝSLEDKY

5.1. VÝSLEDNÉ INTENZITY TISKU V ZÁVISLOSTI NA MNOŽSTVÍ MOČOVINY A ZPŮSOBU TISKU

		0	50	100	150
bavlna	klasický	1193	1675	1652	1616
	stork	1720	1845	1830	1341
	weko	1935	1847	1833	1627
viskoza1	klasický	855	668	1160	1486
	stork	1677	1451	1303	1344
	weko	1399	1346	1194	1482
viskoza2	klasický	488	663	756	919
	stork	565	1542	1321	1539
	weko	1831	1316	1345	1554

tab.č.4 Výsledné intenzity tisku - tyrkys

		0	50	100	150
bavlna	klasický	4494	5492	5995	5271
	stork	5515	5607	5107	4884
	weko	6138	5447	4862	4573
viskoza1	klasický	5975	5823	5365	5895
	stork	6470	5903	5259	5264
	weko	5701	5851	5263	5417
viskoza2	klasický	3402	4378	5268	5781
	stork	4308	6066	5954	6162
	weko	7499	5929	5733	6619

tab.č.5 Výsledné intenzity tisku - čern

		0	50	100	150
bavlna	klasický	1586	2143	2657	2254
	stork	2406	2553	2422	2015
	weko	2487	2276	2276	2165
viskoza1	klasický	1849	1939	2031	2447
	stork	2514	2339	2051	2016
	weko	2174	2034	1920	1859
viskoza2	klasický	858	1238	1593	2036
	stork	1147	1990	1804	2097
	weko	2954	1898	1746	2209

tab.č.6 Výsledné intenzity tisku - oliv

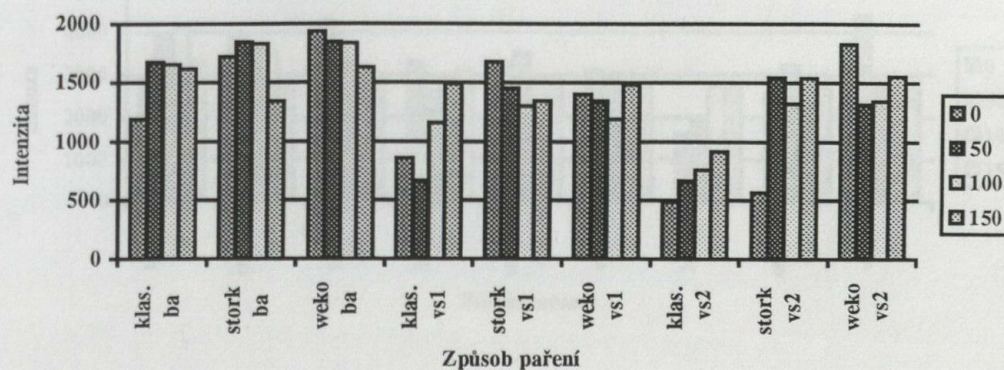
		0	50	100	150
bavlna	klasicky	2895	3923	4085	3330
	stork	3872	3654	3464	2848
	weko	4268	3304	3219	2976
viskoza1	klasicky	3264	2623	2892	3100
	stork	3293	3519	2886	2873
	weko	3103	3024	2798	2744
viskoza2	klasicky	1611	1973	2706	2797
	stork	2506	3222	2876	2989
	weko	4389	2867	2730	2987

tab.č.7 Výsledné intenzity tisku - hněd'

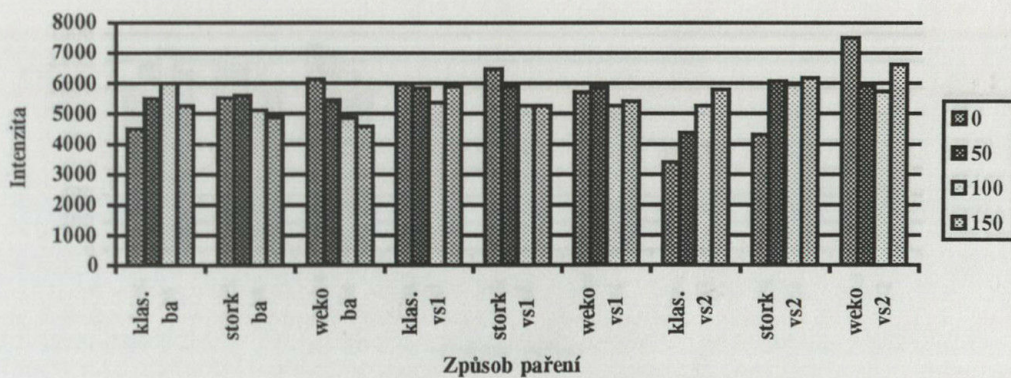
		0	50	100	150
bavlna	klasicky	1201	1373	1476	1321
	stork	1345	1419	1369	1177
	weko	1523	1453	1325	1247
viskoza1	klasicky	943	871	954	1089
	stork	1212	1181	1010	936
	weko	1135	1112	967	965
viskoza2	klasicky	730	831	762	910
	stork	788	1127	905	1121
	weko	1459	1098	941	1194

tab.č.8 Výsledné intenzity tisku - zeleň

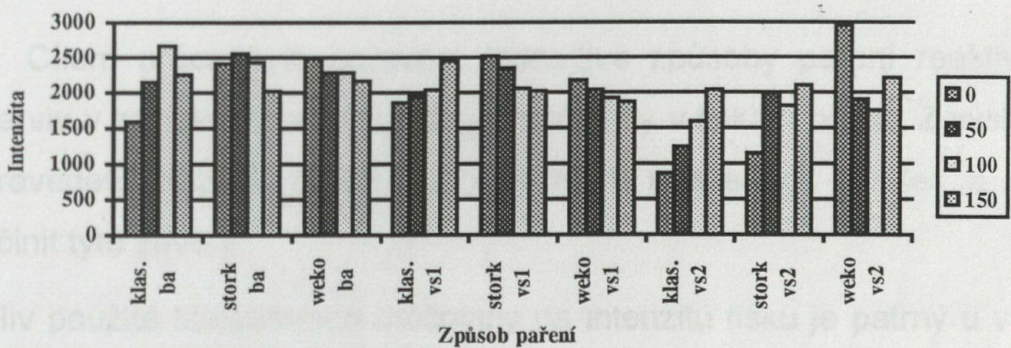
5.2.GRAFY ZÁVISLOSTI INTENZITY NA MNOŽSTVÍ MOČOVINY A ZPŮSOBU TISKU



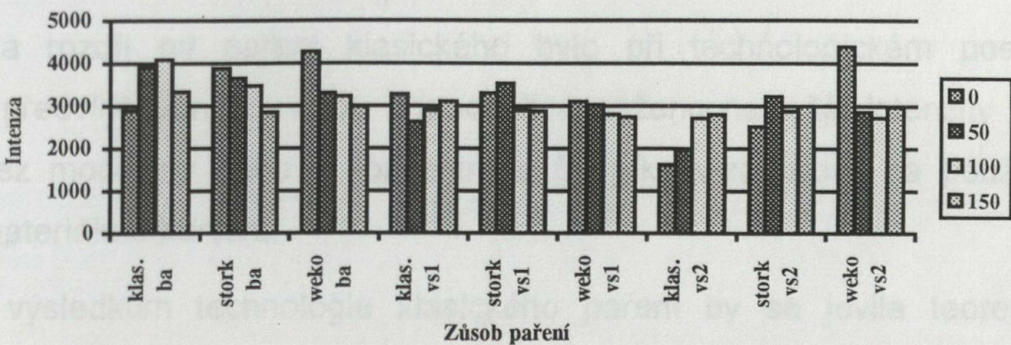
graf č.1 Tyrkys



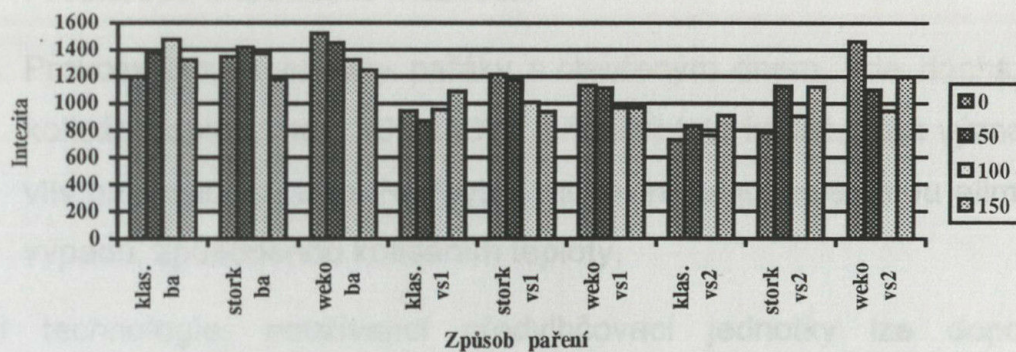
graf č.2 Čerň



graf č.3 Oliv



graf č.4 Hněd'



Graf č.5 Zelen

6.ZÁVĚR

Cílem práce bylo porovnat jednotlivé způsoby paření reaktivních barviv v závislosti na koncentraci močoviny v tiskací pastě. Z výsledků provedených zkoušek lze vyhodnocením uvedených tabulek a grafů učinit tyto závěry:

Vliv použité koncentrace močoviny na intenzitu tisku je patrný u všech způsobů paření a na všech materiálech.

U klasického paření bylo ve všech sledovaných případech docíleno nejvyšší intenzity tisku u koncentrace močoviny 100 g/kg u bavlny a při 150 g/kg u viskózy.

Na rozdíl od paření klasického bylo při technologickém postupu s předvlhčováním v obou případech dosaženo nejvyšší intenzity tisku bez močoviny nebo u koncentrace 50 g/kg v závislosti na použitém materiálu a barvivu.

K výsledkům technologie klasického paření by se jevila teoreticky nejlepší možnost individuálního použití záhustek pro bavlnu a viskózu. V praxi však tato eventualita nepřichází v úvahu ze dvou hlavních hledisek:

- Prostorové a technické možnosti.
- Provozy jsou vybaveny pařáky s otevřeným dnem, kde dochází ke kolísání teploty mezi 102-110°C, přičemž toto kolísání má významný vliv na fixaci barviva. Nadbytek močoviny umožňuje jistou eliminaci výpadů, způsobenou kolísáním teploty.

U technologie, používající předvlhčovací jednotky lze doporučit koncentraci močoviny 50 g/kg z těchto důvodů:

1. je používáno 80-90% dvoj až trojsměsí barviv a tento přídavek napomáhá eliminovat nereprodukovatelnost a kolísání výpadů tisku.
2. tento minimální přídavek močoviny působí i na řadu dalších faktorů (zabraňuje agregaci barviv, zvyšuje rozpustnost, podporuje bobtnání, zpomaluje odpařování vody během sušení).

Tyto technologie řeší problém tisku jen částečně, a to hlavně s ohledem na výslednou egalitu větších tisknutých ploch, kde ani jeden ani druhý ověřovaný způsob není schopen plně nahradit přednosti doposud používané technologie, což je ve své podstatě kombinace poloemulzní záhustky s předpreparací roztokem močoviny. Tyto dva, v dnešní době již ekologicky nepřijatelné faktory, zabezpečovaly zcela egální, vysoce brilantní a syté výpady tisku. Tyto systémy pomůžou sice docílit ve většině případů srovnatelné intenzity tisku, nikoliv však plně vyhovující egalitu u tisku velkých ploch.

Dalším problémem je vzorování, kde je možno zajistit reprodukovatelnost tisku pouze na identickém strojním zařízení, které není dosud na trhu.

V průběhu zkoušek, které jsem v rámci své práce prováděl, došlo k jevům, které nebylo možno předvídat, a to jednak místní slabé prolepení tisknutých tkanin, způsobené tiskem malé zkušební metráže při extrémně nízké rychlosti tisku stroje, což má za následek zhoršení equality. Kromě toho došlo u paření s jednotkou WEKO k problémům se

seřazením rozptylu vodní mlhy, což rovněž ovlivnilo negativně egalitu některých vzorků.

Z časových důvodů nebylo možné vykonat více zkoušek k objasnění této záležitosti.

3. Zkouška reakce s kyselinou dusičnou
8. RADA, Z., POHL, J. Zinčochromování železa a oceli 1988
7. PASTRNEK, R., RADA, Z. Zinčochromování železa a oceli 1988
2. Metalland Technologie 1985, 4. díl, 202-204
9. Technické informace firmy PASTRNEK a PASTRNEK
10. PITTER, P. Hydrochemie, V2, 317 strana 1988
11. Technické informace firmy PITTER
12. Technické informace firmy PITTER

PŘEHLED POUŽITÉ LITERATURY

1. kolektiv autorů: Příručka pro textilní tiskaře a barvíře, SODB 1976
2. BOŠEK, J. a kol.: Chemie, VŠST Liberec 1985
3. ROUB, R., WEIGL, B.: Potiskování textilií, SNTL 1965
4. VIK, M. : Základy měření barevnosti, 1.díl , TU Liberec 1995
5. Vzorkovnice reaktivních barviv, Ostacolor
6. RADA, Z., POHL, Z.: Zušlechťování textilií III, SPNP 1989
7. PASTRNEK, R. ,RADA, Z.: Zušlechťování textilií II, SPNP 1988
8. Melliand Textilberichte, 1995, 4, str. 250-254
9. Technické informace firmy PROTAN & FAGERTUN
10. PITTER, P.: Hydrochemie, VŠCHT Praha 1975
11. Technické informace firmy STORK
12. Technické informace firmy WECO

V 136/94

T₆