



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Pedagogická fakulta
Katedra aplikované fyziky a techniky

Bakalářská práce

Historie úpravy textilních materiálů

Vypracoval: Wimmer Roman
Vedoucí práce: PaedDr. Alena Poláchová, Ph.D.

České Budějovice 2013

Anotace

Tato bakalářská práce popisuje historii vzniku a vývoje odvětví textilního průmyslu, orientovaného na produkci úpletových textilií. Zdokumentovány jsou zde prvopočátky pletení a postupný rozvoj mechanizace v tomto oboru. Historie pletařství v České republice je spojena s firmou Jitex Písek, jednoho z největších českých textilních podniků.

Práce popisuje používané technologie a procesy výroby úpletů v jednotlivých provozech podniku Jitex Písek.

Klíčová slova

textilní průmysl, pletací stroj, úplet, barvivo, aparát, laboratorní zkouška

Annotation

This thesis is focused on the origins and development of the textile industry, the production-oriented knitwear fabrics. It deals with the beginning of knitting and the gradual development of mechanization in this field. The history of the knitting industry in Czech Republic is transferred with the company Jitex Písek which represents one of the greatest Czech textile enterprises.

The thesis also contains a description of technologies and production processes in individual plants knitwear company Jitex Písek.

Keywords

textile industry, knitting machine, knit, dye, apparatus, laboratory test

Prohlášení:

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Poděkování

Rád bych poděkoval vedení a celému kolektivu zaměstnanců společnosti Jitex Comfort s.r.o. Písek, kde jsem se setkal s velmi ochotným přístupem a kteří svou vstřícností napomohli k vypracování této práce.

Poděkování patří také mé vedoucí práce PaedDr. Aleně Polákové, Ph.D. za podnětné názory a skvělé vedení, bez kterých by tato práce nevznikla.

Obsah

Úvod	6
Cíle	7
1 Historický vývoj textilní výroby a úprav textilií	8
1.1 Historie pletařského oboru jako odvětví textilního průmyslu	10
1.2 Vývoj pletařských strojů	14
1.3 Historie a současnost podniku Jitex Písek	15
2 Technologie a procesy prvovýroby úpletu	18
2.1 Rozdělení pletařských strojů	18
2.1.1 Obecné rozdělení pletařských strojů	18
2.1.2 Výroba úpletů na pletárně Jitex Písek	20
2.2 Zušlechťování	25
2.2.1 Praní	26
2.2.2 Fixace	26
2.2.3 Bělení	28
2.2.4 Barvení	29
2.2.5 Coloristická laboratoř	36
2.3 Barvicí zařízení	40
2.3.1 Barvicí aparáty pro volný materiál	40
2.3.2 Zařízení pro barvení plošných útvarů	41
2.3.3 Provoz barevny Jitex Písek	45
2.4 Zkoušky textilií	54
2.4.1 Zkouška stálobarevnosti v potu a ve vodě	55
2.4.2 Zkouška stálobarevnosti domácího a komerčního praní	58
2.4.3 Zkouška stálobarevnosti v bělení	60
2.4.4 Zkouška zjišťování změny rozměrů po praní	60
2.4.5 Zkouška žmolkovitosti	62
2.4.6 Zkouška stálobarevnosti v otěru	63
2.4.7 Zkouška odolnosti v oděru	63
2.4.8 Zkouška stálobarevnosti na umělém světle	64
Závěr	66
Použitá literatura	69

Úvod

Jako malý, zvědavý kluk jsem byl přitahován k velkému výrobnímu závodu, postavenému na okraji města u řeky Otavy. Dodnes si pamatuji na ten pocit, když jsem kolem něj procházel. Veliký gigant, mající svůj osobitý zápach a temně hučící stroje, vyzařující velkou energii. Ač se skládal z mnoha velkých hal, působil na mě jako jeden velký stroj, který každou chvíli vyplivne nějaký výrobek. Není snad jediného obyvatele Písku, který by nebyl nějakým způsobem spojen s tímto závodem. Mnoho lidí z celého okolí zde bylo zaměstnáno na různých pracovních pozicích a snad každý měl doma tričko, mikinu či teplákovou soupravu z podnikové prodejny “PPP” (prodejny pletařského průmyslu). Jako rodilý obyvatel Písku považuji Jitex, jehož název je odvozen od slovního spojení „jihočeský textil“, za jednu z píseckých ikon.

Vždy jsem toužil se podívat dovnitř výrobních hal a zjistit, jak to vlastně celé funguje. Čím výroba začíná, čím končí, co vše je zapotřebí udělat, abych si na sebe mohl obléknout oděv z různobarevného úpletového materiálu. Myslím si, že mnoho lidí netuší, co vše je zahrnuto do takového výrobního procesu a kolik úkonů je nutných k zhotovení jednotlivého kousku oblečení.

Toto mě inspirovalo k volbě tématu mé bakalářské práce. Splnit si dětskou touhu a navštívit dnes již zbylé provozy a získat informace o výrobě produktů z úpletu. Celý výrobní proces je velice obsáhlý a skládá se z mnoha etap, které není možné podrobně popsat v jedné bakalářské práci. Zaměřil jsem se jen na část výroby týkající se úpravy a barvení úpletů, protože mě nejvíce zaujala svým strojním vybavením a velikostí provozu. I tak je toto téma velmi široké, a proto jsem se pro lepší přehled zaměřil pouze na výrobky z polyamidu (dále pak PAD). Podíl využívání polymerních vláken v současné textilní výrobě je vysoký. Polyamidové vlákno bylo jedno z prvních používaných syntetických vláken, které se používá dodnes.

Cíle

- vyhledat etapy vývoje textilu včetně historie jeho upravování
- zaměřit se na vývoj nejmladšího odvětví textilního průmyslu - pletářství
- zdokumentovat historii podniku Jitex Písek
- popsat jednotlivé postupy úprav v současné výrobě úpletů
- vytvořit přehled laboratorních zkoušek úpletů

1 Historický vývoj textilní výroby a úprav textilií

Již na počátku své existence se člověk setkal s vlákny a primitivními textiliemi. Vývoj textilu patří k nejdelší historii současně s historií lidstva. Slovo Textil má původ z latinského slovesa texo, texere, což znamená skládat z části nový celek, tkát nebo tvořit text. Prehistorie a historie textilu je spjata s vývojem člověka, s jeho historií, kulturou a civilizací. Prehistorii má textil mnohem delší než historii, za kterou považujeme teprve období, kdy bylo již možné užívat písma k zápisu historických skutečností opřených o archeologický průzkum. Prehistorická éra textilu sahá až do období před 200 až 500 tisíci lety. O archeologické výzkumy se opírají zprávy o stáří textilií, které sahají 25 až 27 tisíc let zpět. Je zajímavé, že archeologické důkazy o tomto stáří textilií byly objeveny na území České republiky na kouscích vypálené hlíny. Na vtiscích byli stopy po kroucených nitích s uzlíky. Až sem sahá jejich prehistorie.

Nejdříve se předchůdci dnešního člověka oblékali do kůží z ulovené zvěře. Postupně ale začali využívat vhodných rostlin k jejich svazování. Následně zkoušeli rostliny proplétat i mezi sebou. Vznikali první tkané výrobky, například z trávy. Pěstování lnu se začalo na Blízkém východě před 10 000 lety. Před 8 500 lety bylo objeveno předení a první tkanina před 8 000 lety v Anatolii, asijské části tureckého poloostrova. Postupně následovalo objevování dalších textilních technologií jako například pletení a úprava textilií. Každý textilní obor má svou vlastní historii. Jejich jednotlivé technologie se vyvíjely nezávisle.

Již v civilizovaných říčních společnostech, jakými byly Mezopotámie, Egypt, Čína, Afrika, Indie, Evropa a také Amerika, se setkáváme s textiliemi na vysoké úrovni. Všude kde vznikala civilizace, začínal současně i rozvoj textilu. Důmysl člověka napomohl k vynálezům předení a následnému tkaní. Podstata obou technik se rozvíjela v ruce člověka. Od vynálezu těchto technik, jejichž podstata zůstala stejná, postupně vývojem docházelo jen k technickému zdokonalování, podobně jako je tomu s vynálezem kola. Po dlouhou dobu se jak předení, tak i tkaní provádělo ručně s poměrně nízkou produktivitou. Ke kvantitativnímu zvratu došlo až v 18. století, kdy se textil stal prvkem průmyslové revoluce, který využíval výsledky strojírenského a chemického průmyslu. Poznatky a výsledky z mechaniky či chemie napomáhaly při zakládání tohoto oboru. Vývoj textilu byl po dlouhou také odkázán na zkušenosti řemeslníků. Teprve ve 20. století v období vědecko-technické revoluce dochází jak ke kvantitativním, tak i ke kvalitativním změnám postavených již na vědeckých základech. [1]

Prvopočátky činností zušlechťující povrchy můžeme hledat už při vzniku prvních textilií. Tuto historii lze rozdělit na dvě etapy.

První etapa jde souběžně se samotným vývojem textilií. Byly to převážně základní úpravy vycházející z možností tehdejší doby. Jednalo se především o barvení a to barvivy z přírodních rostlinných i živočišných zdrojů. Používal se například hmyz kermes, žijící v jižní Evropě, nebo santalové dřevo. V prvních stoletích středověku se nejvíce barvených látek dováželo z Orientu. Postupně se barvířství přesunulo i do Benátek a do Nizozemí.

Bělení je další úpravou, která nevyžadovala mnoho přípravků. Nejdůležitějšími pomocníky běličů po dlouhou dobu bylo slunce, voda a vzduch. Plátina se rozprostřela na louce a kropila vodou. Způsob to byl velmi účinný, ale zdoluhavý. Už ve 14. století začala vznikat bělidla. V 15. století se bělení stalo sdruženou součástí konečné úpravy pláten. Proces se skládal z loužení a močení, praní a bělení. Bělená tkanina byla dána do prostorných kádí, překryta porézním plátnem, na které se nasypal popel. Přes něj se prolévala voda a vytvářela se tak lázeň. Tkanina se pak dále usušila na slunci. Proces byl ještě několikrát opakován. Ve Francii nebo Holandsku se plátno před bělením namáčelo v kyselém mléce. Další technikou bělení bylo síření. Na obrácený proutěný koš se rozprostřela tkanina, pod kterým se zapálila síra.

Valchováním, o kterém se dozvídáme už v desátém století, se zhutňovaly vlněné tkaniny. Lidé zjistili, že působením vhodné chemikálie, teplem a tlakem získává tkanina na hustotě a kvalitě. Jako chemikálie se používala lidská moč. Tlaku se docílilo údery převážně dubových trámů na rozložené sukno v lázni. Koncem 13. století se valchy začaly pohánět vodním kolem. V 18. století se objevují válcové valchy. Tkanina byla sešita do nekonečného pásu a po libovolně dlouhou dobu protahována mezi válci přes káď s lázni. Někdy se po valchování pokračovalo napínáním. Pro zafixování potřebných rozměrů se tkanina upevnila do ráků umístěných volně v přírodě.

Ze stejné doby se dochovaly zmínky o mandlířích. Mandlování se provádělo na velkých stolech. Na nich byly umístěny válce s tkaninou, které byly zatíženy bednou. Ta byla naplněna kameny a sloužila také k pohybu válců. Tehdejší mandl se dá označovat jako předchůdce kalandru. Mandlováním nabývali tkaniny hladkosti, zlepšil se lesk a zvětšila se hustota tkaniny.

S nástupem technického rozvoje se zdokonalovalo i strojní vybavení pro zpracování textilních látek. Zásahem mechanizace a současně objevem různých chemikálií nastává druhá historická etapa. Počátek můžeme datovat k 19. a začátku 20. století. Techniky úprav textilií patřící do této etapy (praní, bělení, fixace, barvení), popisují v dalších jednotlivých kapitolách.

1.1 Historie pletařského oboru jako odvětví textilního průmyslu

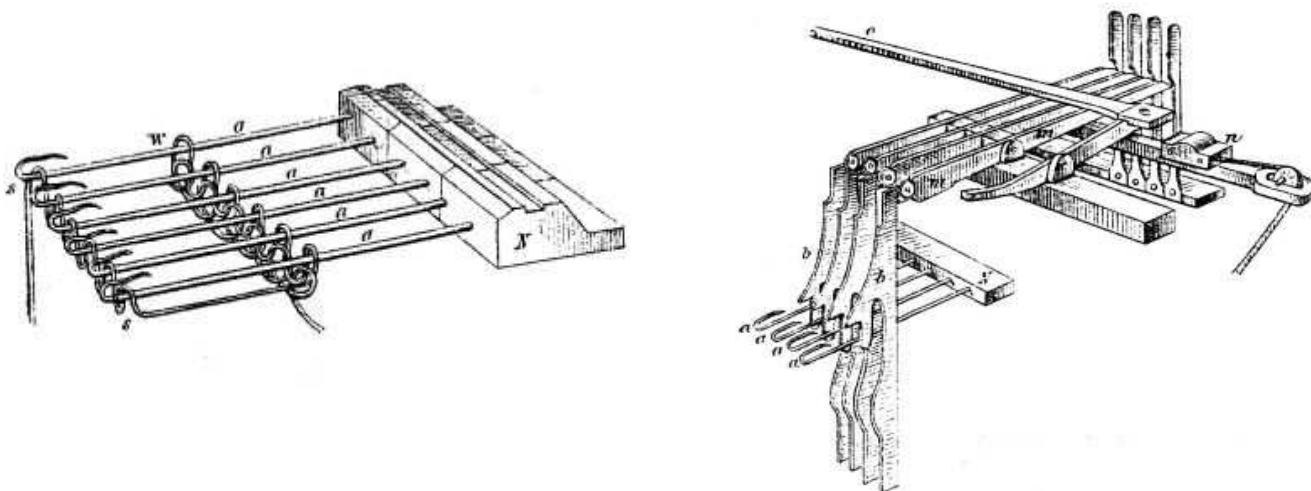
Pletařský obor je jedním z nejmladších odvětví textilního průmyslu, přes to má svou velmi dlouhou historii. Události, které se v minulosti odehráli, jsou mnoha způsoby prezentovány. Chceme-li si udělat obecný obrázek o pletení a jeho postupném vývoji naučnou a přitom zajímavou formou, která zachycuje významná a zlomová fakta pro pletařský průmysl, mne nejvíce zaujal z mnoha získaných a přečtených textů tento.

„Pletenina je textilní výrobek oproti tkanině podstatně mladší - uvažuje se o jejím možném původu kolem roku 1100 př. n. l. Tvoří se proplétáním pouze jedné soustavy nití, která je vodorovná nebo svislá. Základem pleteniny je řada klíčků, ze kterých se vzájemným provazováním tvoří očka a ta dávají vzniknout souvislé textilii. Z vodorovné soustavy nití vzniká pletenina zátažná, ze svislé pletenina osnovní.

Pletený oděv je doložen v Horním Egyptě v 6. století n. l. a Egypt je pravděpodobně též kolébkou této textilní techniky. Pletení se snad vyvinulo ze síťování, při němž se používaly nejprve kostěné a později železné jehlice, a místo uzlíků se začala tvořit očka. Počátky rozkvětu pletařského umění v Evropě jsou spjaty se Španělskem a Florencií a bývají kladeny do 12. století. Pletené zboží, jako rukavice a punčochy, patřilo k vzácnostem a byli jím obdarováváni vysocí církevní hodnostáři a světští panovníci.

Ruční pletení náleželo víceméně k ženským pracím. Pletlo se pomocí dvou jehlic a upletené kusy se dle potřeby sešívaly. První pletařské cechy vznikly v 16. století ve Francii a Německu. V Praze byl založen pletařský cech roku 1612.

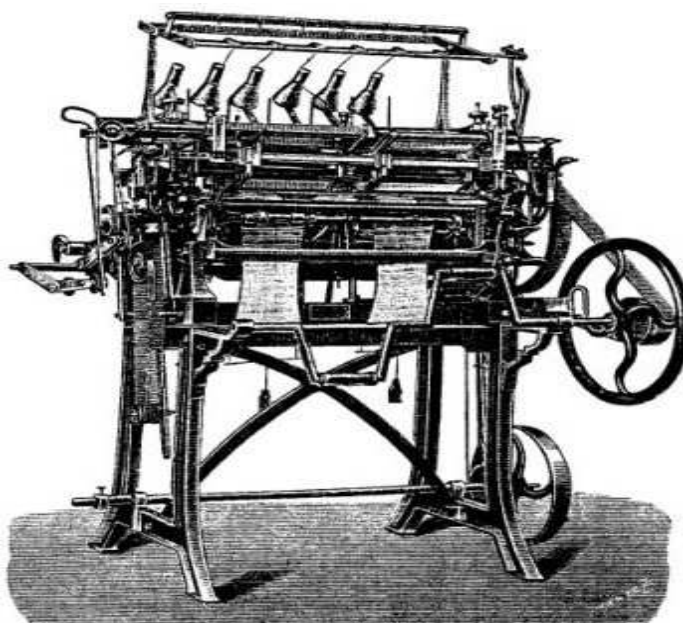
K obratu v pletení došlo vynálezem ručního zátažného stávků učiněným W. Leem, studentem cambridžské univerzity, roku 1589. Stávek byl určen pro pletení punčoch a měl 16 jehel na 3 palce. (Šíře stávků není dnes známa.) Princip Leeova vynálezu spočíval v tom, že pro každé očko jedné řady pleteniny byla užitá samostatná jehla s háčkem. Háčky jehel ovládala zvláštní lišta. Mezi jehlami byly pohyblivé platiny (ocelové plíšky), s jejichž pomocí se na niti tvořila očka. Stávek umožňoval vytvořit z oček naráz řadu pleteniny. Tento Leeův vynález převyšoval asi šestkrát svým výkonem produkci ručního pletaře a později byl zvýšen až na patnáctinásobek. V roce 1758 anglický rolník J. Strutt zkonstruoval dvoulůžkový zátažný stávek, na kterém bylo možno vyrábět oboulícni pleteninu, která byla dosud pletena pouze na jehlicích.



Obr. č. 1 Ruční zátažný stávek [1]

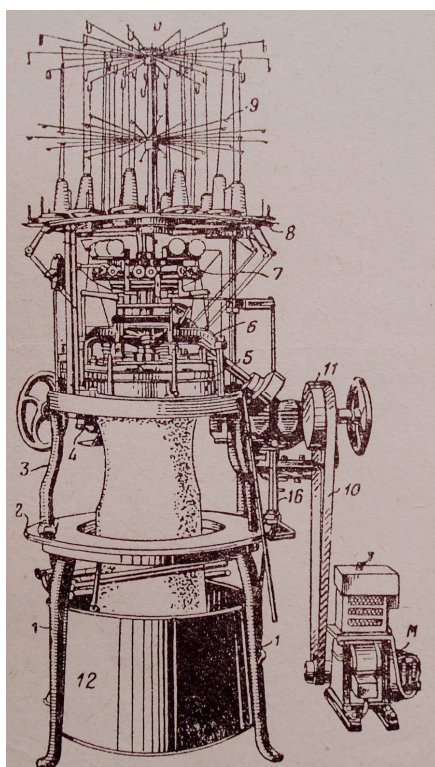
V Čechách byla první strojová výroba pletenin zřízena roku 1697 v oseckém klášteře u Duchcova. Pletařská manufaktura byla nejprve vybavena devíti dřevěnými stávkami, které později nahradilo patnáct stávků kovových.

K mechanizaci ručního zátažného stávku (obr. č. 1) došlo roku 1769 (obr. č. 2), ale opravdu průmyslového využití stávek dosáhl až později, když byl opatřen mechanickým ujímacím zařízením, umožňujícím pleteninu tvarovat. Z té doby byly konstrukčně nejzdařilejší stávek Pagetův, postavený roku 1861 v Anglii, pracující s vodorovnou jehelní řadou a stávek Cottonův z roku 1868, jenž měl pohyblivou jehelní řadu svislou. Stávek Angličana W. Cottona se stal základem pro koncepci moderních zátažných pletacích stávků. Jeho základní uspořádání se udrželo do dnešní doby.



Obr. č. 2 Mechanický zátažný stávek [2]

Vedle plochých zátažných stávků se stavěly též zátažné stávky okrouhlé s vodorovným lůžkem a s jehlami uloženými radiálně (obr. č. 3), což umožňovalo v řadě ohledů výhodné jednosměrné pletení. První patent na okrouhlý stávek (tzv. francouzský) obdržel roku 1798 Francouz Decroix, avšak první francouzský stávek, který našel širší uplatnění, byl postaven někdy kolem roku 1840 Jouvém v Belgii. K dalším konstruktérům, kteří se tvořivě podíleli na vývoji tohoto stávku, patřili Francouzi N. Berthelot a H. Fouquet. Významným krokem ve zdokonalování těchto strojů bylo jejich vybavení vzorovacím mechanismem, který umožňoval realizaci téměř všech jednolícniých vazeb a vzorů. S odlišným typem okrouhlého, tak zvaného anglického, zátažného stávku, přišel roku 1816 Angličan J. Brunel, ten později zdokonalil jeho krajan M. Mellor.



Obr. č. 3 – Okrouhlý zátažný stávek Interlok [3]

Zlom ve vývoji strojového zátažného pletení znamenal vynález jazýčkové jehly, uskutečněný roku 1858 Angličanem Townsendem. Tento vynález vedl roku 1866 ke konstrukci nového typu plochého pletacího stroje, zkonstruovaného Američanem Lambem. Tvoření oček na Lambově stroji probíhalo podobně jako při ručním pletení, to znamená očko po očku.

Vedle plochého pletacího stroje se konstrukčně zdokonaloval též stávek okrouhlý, což vyústilo kolem roku 1890 v plně automatickou výrobu punčoch.

Ruční osnovní pletací stávek vynalezl roku 1768 Angličan Crane. Pletlo se na něm pomocí háčkových jehel z nití uspořádaných do osnovy, které se na jehly kladly pomocí kladečního zařízení. Mechanizaci osnovního pletení provedl Angličan S. Orgill roku 1807. Stávek prošel konstrukčními změnami, k nimž patřilo též roku 1859 užití jazýčkových jehel. Jednalo se o dvouúžkový stávek zvaný "rašl".

Značného rozvoje dosáhl u nás pletařský průmysl v době mezi dvěma světovými válkami. Připomeňme výrobu dámských punčoch, kterou se po celé Evropě proslavil varnsdorfský podnikatel Kunert, jehož firma zaznamenala největší rozmach v letech 1937-1938. V rozvoji pletařství v 2. polovině 20. století sehrála roli řada faktorů. Kromě technického pokroku, který vedl k neustálému zdokonalování pletacích strojů, to byly nové syntetické materiály, které umožňovaly jejich optimální využití. Pletařská výroba též podstatně překročila své tradiční vymezení a začala se prosazovat ve svrchním ošacení, dekoračních látkách, podšívkovinách aj.“ [2]

Vznikem umělých vláken počátkem 20. století dostal textilní průmysl nový a zásadní impuls pro výrobu dalších druhů látek a jejich využití. Byl to směr, kterým se vydali veškeré výzkumné a zkušební ústavy za podpory mnohých výrobců. Prvním průkopníkem byla vlákna hedvábí vyráběna z regenerované celulózy (tzv. viskózová vlákna), která nahrazovala přírodní hedvábí a také později bavlnu. Použitím kyseliny octové při výrobě s již používanou regenerovanou celulózu vzniklo po odpaření acetonu dvojnásobně se dloužící acetátové vlákno. Nejvýznamnějším se ale stává polyamidové vlákno, které bylo zkoumáno již od roku 1930 a v roce 1935 se začíná první výroba. Dává základ pro budoucí vývoj umělých vláken. Vlákno z lineárními makromolekulami s řetězci stále se opakujících amidových skupin. Surovinou pro jeho výrobu je ropa. Prvním vyráběným byl polyamid 6,6 obchodně nazývaný nylon. Dále pak polyamid 6 obchodně nazývaný silon. Nakonec polyamid 11.

Díky velkému rozmachu chemického odvětví se i polyamidová vlákna nadále vyvíjela a přicházela další nová vlákna. Byly mnohé požadavky a kritéria, co vše by umělé vlákno mělo splňovat. Nejpožadovanějšími vlastnostmi ale převládala pevnost, hebkost, vysoká odolnost proti vodě a termoregulace. Tyto požadavky začala splňovat mikrovlákná, která se začala vyrábět v 80. letech minulého století. Jejich vnitřní póry jsou tak malé, že nepropustí molekuly vody, ale dostatečně velké pro průchod molekul páry. Nové textilní materiály jsou mnohem tenčí a lehčí. Mohou se tak skládat na sebe v různých vrstvách. Vhodnou skladbou materiálů a spojením svých jednotlivých vlastností dosahují požadovaný efekt. [3]

1.2 Vývoj pletařských strojů

1589 vynalezl anglický pastor Wiliam Lee ruční zátažný stávek. Na prvním stroji se upletlo 600 oček za 1 minutu - 10krát vyšší výkon než při ručním pletení

1759 Jedediah Strutt of Derby – patent "Derby rib frame." - jeden z prvních dvoulůžkových zátažných strojů (inspirace pro ostatní vynálezce).

1759 Samuel Betts vynalezl ujímací hřeben a zkombinoval ho spolu slisováním (vytvořily se vzory – lace).

1769 Samuel Wise použil mechanický pohon hřídele pro pohyb pracovních elementů u zátažného stávku (kotonu)

1769 Crane a Porter vyvinuli ruční osnovní stávek

1785 Tarrat vyvinul první osnovní „šlapací“ stávek

1846 – 1864 William Cotton of Loughborough získal patenty na tzv. kotonové stroje – ploché zátažné stávky. Transformoval ručně řízený stávek na vysoce automatický vícehlavý kotonový stávek a způsobil rozvoj pletařství – masová výroba. Vynalezl svisle se pohybující jehelní lůžko a rovněž automatický způsob rozšiřování a zužování pletenin, pomocí hlavního hřídele pro pohyb jednotlivých elementů snížil vibraci stroje.

1850 – 1860 první okrouhlý pletací stroj jednoválcový úzkoprůměrový vznikl současně s plochým pletacím strojem. (Původní okrouhlý pletací stroj byl vyvinut z anglického stávku, měl jednotlivě nepohyblivé háčkové jehly).

1855 první stávek poháněný vodní turbínou byl zkonstruován v Anglii, Loughborough

1856 angličan Towsend - princip vytvoření pleteného oka pomocí jazýčkové jehly

1857 Luke Barton nahradil ruční hřeben pro přenášení oček při tvarování samočinným mechanismem.

1859 dvoulůžkový osnovní stávek s háčkovými jehlami. Jehelní lůžka byla k sobě postavena v pravém úhlu. Jako vynálezce se uvádí Angličan Redgate, který převzal na takový osnovní stávek saský patent

1861 Paget vymyslel u stávků pohybující se jehelní lůžko

1867 D. Bickford vybavil okrouhlý pletací stroj jednotlivě pohyblivými jazýčkovými jehlami

1877 firma Zimmermann měla stroj s patentovaným zařízením pro výrobu plyše, který se přímo na stroji rozřezával

1880 - 1890 - první stroje pro výrobu zátažné pleteniny s barevným vzorem vybavené žakárovou volbou jehel a tlačítkovým proužkovacím aparátem.

1910 v Anglii byl postaven okrouhlý dvouválcový stroj pro výrobu obourubní pleteniny

1953 firma Bentley-Cotton vytvořila centrální jednotku kontroly zátažného stávku a tím připravila cestu k moderním automatickým fully-fashioned stávkům. Změnou a zjednodušením pohybu pracovních elementů a rovněž vyvážeností stávku zvýšila jeho rychlost

1965 Shima Seiki – plně automatické pletací stroje (rukavice).

1978 SNC Shimatronic – ploché pletací stroje s počítačově řízenou žakárovou volbou jehel.

1989 Shima Seiki – počítačem řízené ploché pletací stroje řady SES

1995 Shima Seiki – ploché pletací stroje s technikou WHOLEGARMENT®.

[4]

1.3 Historie a současnost podniku Jitex Písek

Národní podnik Jitex Písek (obr. č. 4) vznikl v roce 1948 ve spolupráci se závodem Tosta Aš. Byl vybudován na podporu průmyslově chudých krajů, mezi které jižní Čechy patřily. Byly postaveny první haly pro přádelnu, pletárnu a konfekci. Nový podnik přinesl do města čtyři tisíce pracovních míst. Výroba byla realizována kombinátním způsobem a byla rozdělena do čtyř výroben: přádelny, pletárny, barevny – úpravny a konfekce. Postupně se výroba rozrostla do dalších závodů Jitexu, které vznikly v Týně nad Vltavou, Horažďovicích, Milevsku, Vodňanech a Rožmitálu pod Třemšínem a v Bechyni.



Obr. č. 4 Jitex Písek [4]

Generální ředitelství pletářského průmyslu bylo postaveno na oborovém dělení. Skládalo se z podniků TOSTA Aš, PLEAS Havlíčkův Brod, MODETA Jihlava, EVONA Chrudim, TYLEX Letovice, KRAJKA Kraslice, ZSKN Krnov, LOANA Rožnov pod Radhoštěm. Tento rozsáhlý textilní průmysl zaměstnával přes 38 tisíc lidí.

V 60. letech bylo nakoupeno 24 strojů bezvřetenového pletení, které dnes nazýváme předení s otevřeným koncem OPEND END. Stroje byly vyrobeny a poté patentovány v České republice. Zproduktivnili výrobu o 50% až 60% klasického spřádání.

Pletárna se dělila na část zátažného pletení a část osnovního pletení. Zajišťovalo výrobu rozmanitých druhů pletení bavlněných i syntetických vláken. Osnovní technické pletení se používalo například pro spodní prádlo. Syntetická vlákna dodávaná z Chemlonu Humenné nebo Hodváb Senice. Kolekce úpletů obsahovala zhruba 300 až 400 druhů, které byly každoročně obměňovány. Podnik produkoval 20 tun úpletů za den s obratem přes 1,2 miliardy korun ročně. Realizace výrobků byla úspěšná po celém světě. Export obsahoval 40% výroby. Největším odběratelem byl samozřejmě tehdejší Sovětský svaz se 40% vyvážených výrobků.

Dominantní výroba - froté úplety

- postřižené úplety, výplňky, osnovní technické a oděvní úplety
- kryté úplety pro bezpečnostní sbory policie a armádu

V roce 1987 se z národního podniku stává státní podnik. Pádem komunistického režimu v roce 1989 je kuponovou privatizací zprivatizován. Později jsou akcionářská práva přenesena na firmu KNIT s. s r.o. do vlastnictví čtyř majitelů. Majetek je poté rozdělen na dvě části- na textilní výrobu a na majetek zajišťující udržitelná aktiva akcionářů.

Novodobá historie od roku 1989 byla charakterizována několika etapami. Etapou v letech 1989 – 1998 bylo dosaženo nárůstu exportu do západních zemí na 80% převážně do Německa, Francie a dokonce i USA. Naproti tomu vývoz do východních zemí klesl téměř na nulu. Podnik provedl významnou restrukturalizaci v oblasti pracovních sil. Výroba se zefektivnila a počet zaměstnanců klesl na cca 1800. Byl kladen daleko větší důraz na estetickou úroveň vyráběného produktu a Jitex významně posílil své vzorovací kapacity.

V letech 1998 – 2002 dochází k postupnému poklesu exportované produkce expanzí obchodních řetězců. Jitex se stává dominantním dodavatelem například pro Tesco, Carrefour, Prima, OP Prostějov a další. Mezi tím požadavky na efektivitu výroby stoupají a pokles cen vede ke snižování počtu pracovníků. Od srpna do října roku 2002 zasáhly povodně opakovaně písecký závod zrovna v období, které je pro textilní odbyt stěžejní. V té době klesl počet zaměstnanců pod 1000 pracovníků. Otevření evropského trhu asijským dodavateli, které následovalo po roce

2005, vedlo k dalšímu propouštění a poklesu výrobních kapacit. Došlo k omezování hlavně exportních typů zakázek.

Rok 2006 je pro představitele Jitexu hledáním nových výrobních bází, které by zajistily přežití textilní výroby v efektivním režimu. Reakce na růst nákladů na mzdy a energie vede k dalšímu snižování lidských kapacit a dalšímu hledání rezerv v inovačních činnostech.

Jako velice perspektivní se jeví spolupráce navázaná s dodavateli v oblasti funkčního ošacení z vlny v úpravě super wasch, která se stává zajímavým sortimentem outdoor oblečení. Ve velmi krátké době zvládli pracovníci vzorkování a výrobu, respektive technologické zpracování z merino vlny. V té době jsou zrušeny poslední pobočky a konfekce v Milevsku je přesunuta do píseckého závodu. Výroba z merino vlny zvyšuje přidanou hodnotu výrobku. Vyráběno je zhruba 150 tun úpletů za rok.

V roce 2009 firma Merino com neuzavřela smlouvu s tehdejšími představiteli podniku Jitex a svou výrobu přesunula zpět do Austrálie.

V roce 2010 vzniká Jitex Comfort s. r.o. (obr. č. 5) s novým majitelem Ing. Slavíčkem, který si pronajímá část strojního vybavení. Ve firmě pracuje pouze sto zaměstnanců. V provozu jsou již jen pletárna, barevna – úpravna a konfekce. V současné době je obrát zhruba 65 miliónu korun ročně. Nevyrábí se zde pouze produkty, ale také jsou komerčně využívány provozy na zakázkové úpravy celých metráží.

S novým majitelem přichází i nová filosofie, která má zajistit stabilizaci výroby. Nový marketing se zaměřením na produkci funkčního prádla, využívání elektronické formy prodeje formou e-shopu a zaměření na náročnější klientelu v oblasti pracovních oděvů přináší Jitexu šanci odolat levným dovozům textilu. [6]



Obr. 5 Značka Jitex komfort s.r.o. [5]

2 Technologie a procesy prvovýroby úpletu

2.1 Rozdělení pletařských strojů

2.1.1 Obecné rozdělení pletařských strojů

Pro lepší pochopení strojní výroby úpletů, je nezbytné seznámit se s druhy strojů. Stroje vyrábějící pleteniny se souhrnně nazývají pletařské stroje. Běžně používané pletařské stroje jsou nejčastěji rozdělovány podle těchto hledisek :

- **Podle charakteru výrobku a způsobu pletení**
 - **zátažné stroje** – zátažná pletenina
 - **osnovní stroje** - osnovní pletenina

- **Podle realizace pracovního pohybu**
 - **pletací stroj** má jednotlivě pohyblivé zpravidla jazýčkové jehly ovládané zámky, zatahování probíhá na konec celého procesu tvoření řádku oček - pletací proces
 - **stávek** je stroj, který má pevně uložené společně pohyblivé háčkové jehly v jehelním lůžku a kde zatažení konečné délky oček probíhá na začátku procesu tvorby oček - stávkový proces

- **Rozdělení pletacích strojů podle jehel**

Zátažné pletařské stroje se dělí podle jehel na **pletací stroje s jednotlivě pohyblivě uloženými jazýčkovými jehlami**, ojedinele s **drážkovými jehlami** a na **zátažné stávky s pevně uloženými společně pohyblivými háčkovými jehlami**.

- **Rozdělení pletacích strojů podle tvaru lůžek**

Pletací stroje podle tvaru lůžek se dělí na **ploché pletací stroje (PPS)** a **okrouhlé pletací stroje (OPS)**. Ploché pletací stroje jsou zpravidla dvoulůžkové . Mezi ploché pletací stroje můžeme také zařadit **ploché pletací stroje s oběžnými zámky**, které mají dvě dvojice lůžek v úvratích spojeny obloukovými drahami. OPS jsou **jednolůžkové a dvoulůžkové**. U jednolůžkových má jehelní lůžko nejčastěji tvar válce. **Dvoulůžkové OPS** mohou mít provedení válec + talíř, žebrové nebo interlokované postavení jehel nebo válec + válec.

Zátěžné stávky – kotony mají jehly háčkové pevně uloženy v jednom jehelním lůžku.

Osnovní pletářské stroje se dělí na **osnovní stávky, rašly a galony**. **Osnovní stávky** mají **jehly drážkové nebo háčkové** pevně uložené v jehelním lůžku a jsou zpravidla jednolůžkové. **Rašly** mají **jehly jazýčkové nebo drážkové** pevně uloženy v jehelním lůžku a jsou jednolůžkové a dvoulůžkové. **Galony** mají pevně uložené jehly jazýčkové nebo jehly karabinkové a jsou jednolůžkové. Běžné typy osnovních pletářských strojů mají plochá jehelní lůžka.

Další rozdělení pletářských strojů lze provést podle použití pro výrobu určité skupiny výrobků

- stroje na výrobu vrchního ošacení - jsou to téměř všechny typy pletářských strojů, zejména **ploché a okrouhlé pletací stroje, kotony a rašly**
- stroje na výrobu prádla - **okrouhlé pletací stroje, osnovní stávky**
- stroje na výrobu punčochového zboží - **maloprůměrové pletací stroje**
- stroje na výrobu rukavic a čepic - **úzké ploché pletací stroje, méně maloprůměrové okrouhlé pletací stroje**
- stroje na výrobu záclonovin, krajek a tylů - **osnovní stroje** „

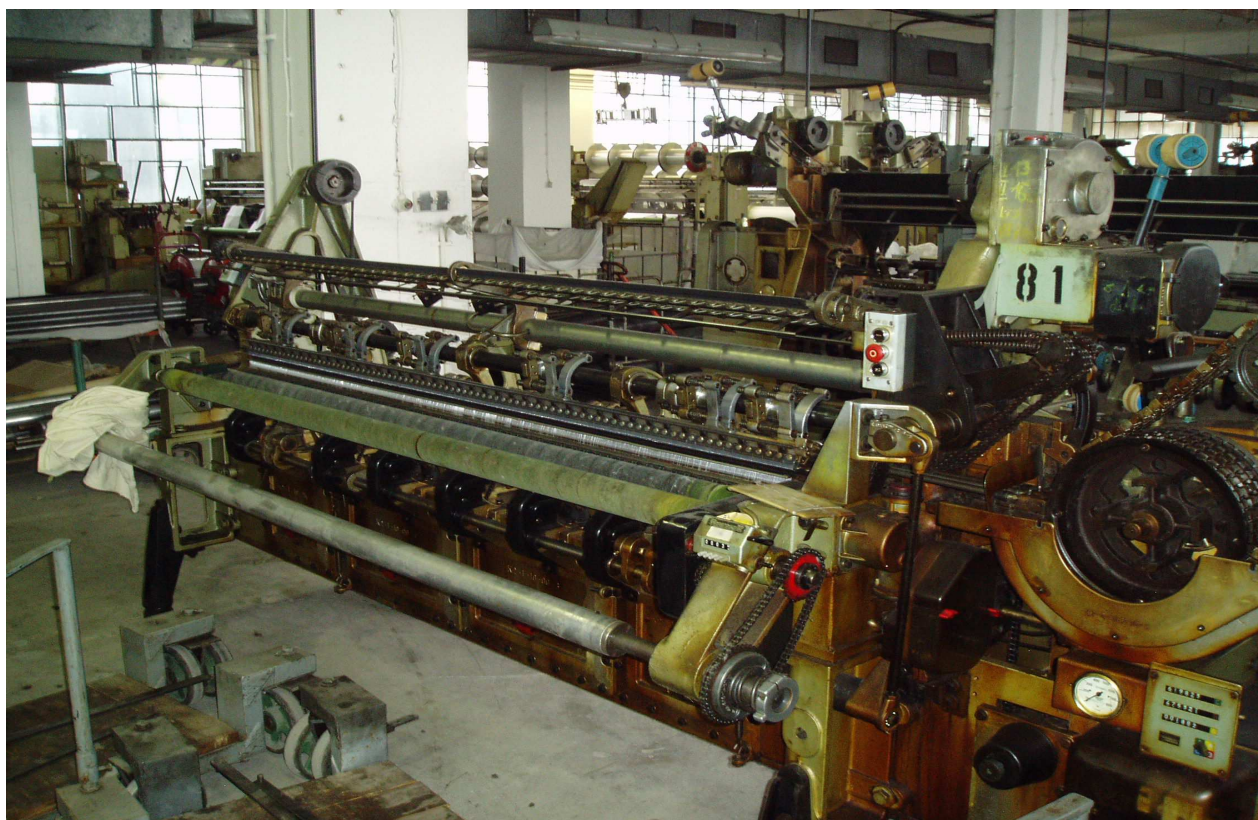
[5]

2.1.2 Výroba úpletů na pletárně Jitex Písek

Jedním ze základních provozů podniku je pletárna. Zde se vyrábí jednotlivé druhy úpletů, které se pak odesílají ke zpracování na další provozy. Podle vybavení pletacích strojů je možné pletárnu rozdělit do dvou dílen.

Jednou z nich je dílna vyrábějící úplety na plochých osnovních strojích. Zde můžeme vidět jednolůžkové (obr. č. 6, 7a, 7b) a dvoulůžkové (obr. č. 8a, 8b, 9a, 9b, 10a, 10b) pletací stroje vyrábějící úplety v šíři. Stáří některých strojů je až téměř čtyřicet let. Dílna byla vybavena i modernějšími stroji, ale ekonomická situace textilního průmyslu a snaha o udržení podniku donutila vedení tyto novější stroje prodat.

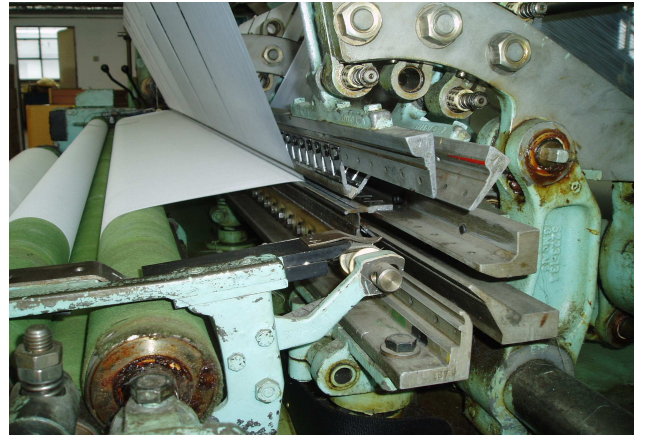
Stroje vyráběné v sedmdesátých letech 20. století



Obr. č. 6 Jednolůžkový plochý pletací stroj firmy Mayer z roku 1976 vyráběný v tehdejší NSR [6]

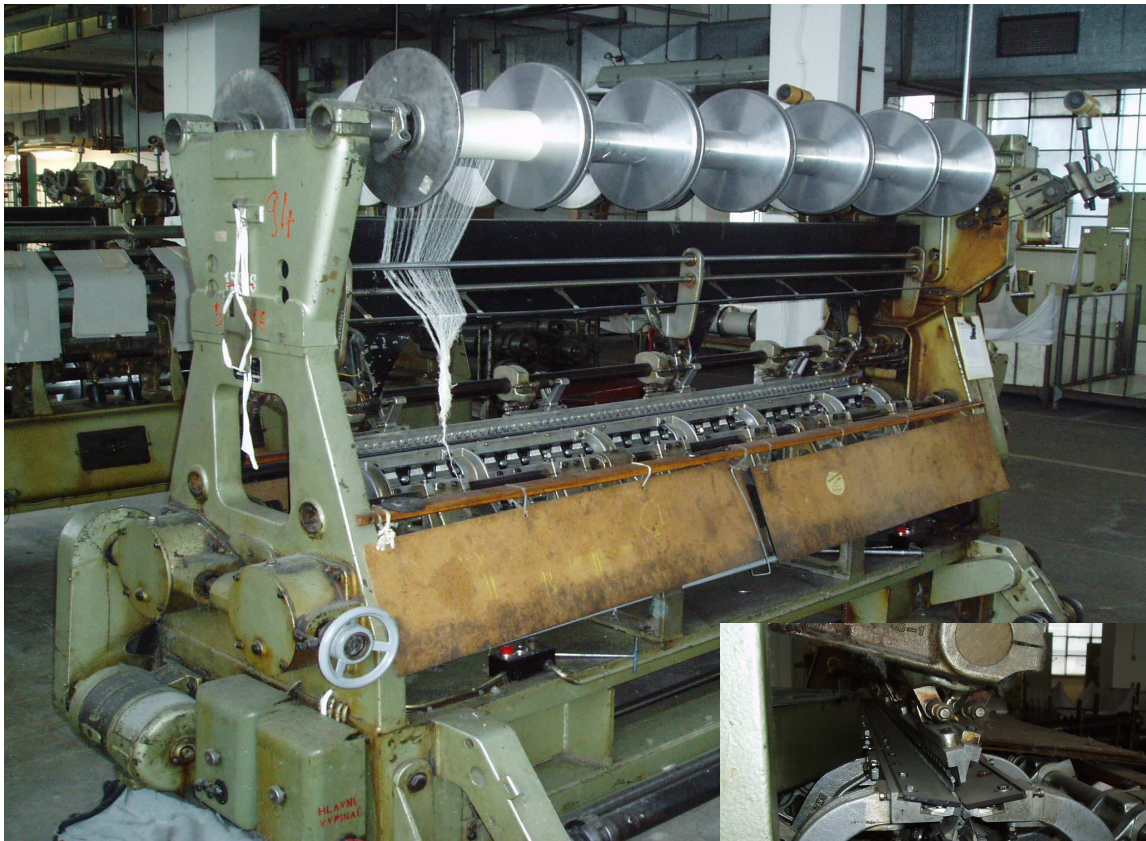


a)



b)

Obr. č. 7 a, b Jednolůžkový plochý pletací stroj firmy Textima KOKETT 3 vyráběný v NDR [7]



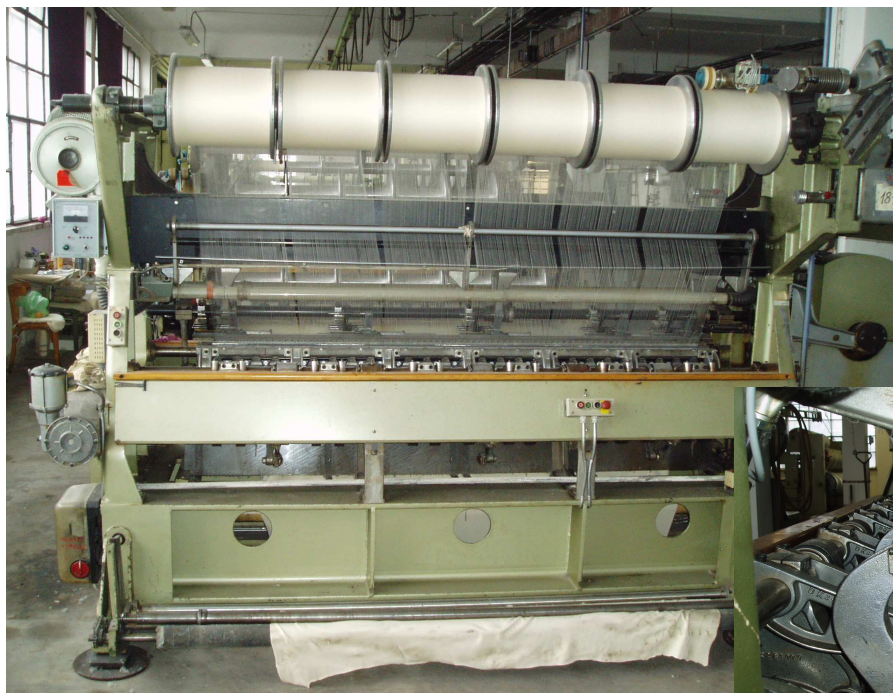
a)



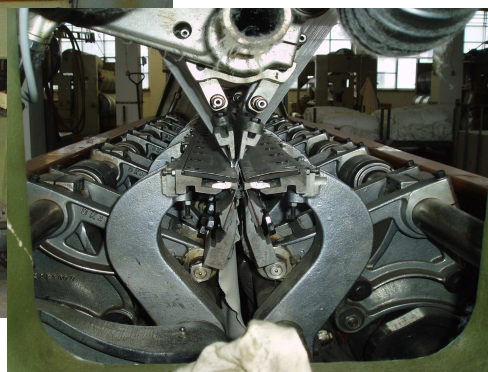
b)

Obr. č. 8 a, b Dvoulůžkový plochý pletací stroj DKZ firmy Mayer [8]

Stroje vyráběné v osmdesátých letech



a)



b)

Obr. č. 9 a, b Dvoulůžkový plochý pletací stroj HDK 2 firmy Mayer [9]



a)



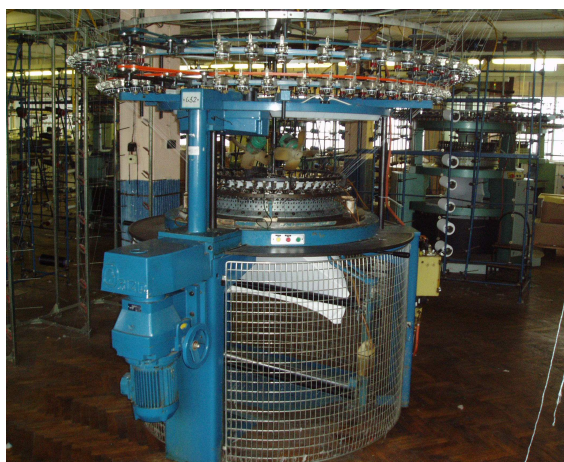
b)

Obr. č. 10 a, b Plochý pletací stroj K3U firmy Textima [10]

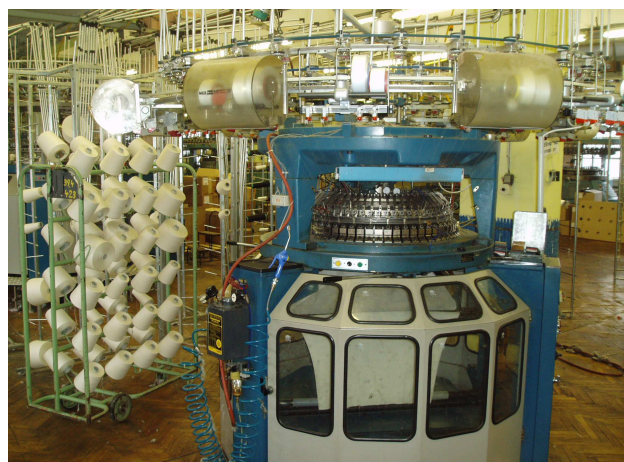
Druhá dílna je vybavena okrouhlými zátažnými stroji, které vyrábějí úplety v takzvané hadici. Stáří těchto strojů je o něco mladší, ale některé roky jejich výroby zasahují do osmdesátých let. I zde najdeme jednolůžkové (obr. č. 10a,10b, 11, 12) a dvojlůžkové (obr. č. 9) stroje. Rozdílem je, že dvojlůžkové stroje nemají odhazovací platiny a je zde druhý talíř háčků. Jedním ze strojů je dvojlůžkový žakárový stroj, na kterém je možno vytvářet různé pletené vzory.



Obr. č. 11 Dvojlůžkový okrouhlý pletací stoj METIN NOV vyráběný ve Zbrojovce Vsetín [11]



a)



b)

Obr. č. 12 a, b Jednolůžkové okrouhlé pletací stroje italské firmy ORIZIO [12]



Obr. č. 13 Okrouhlý pletací stroj jednolůžkový španělské firmy JUMBERCA [13]



Obr. č. 14 Okrouhlý jednolůžkový žakárový pletací stroj firmy MAYER [14]

2.2 Zušlechťování

Slovo zušlechťování má v textilním průmyslu velmi široký význam. Zahrnuje celou řadu úkonů, které se podílejí na různých úpravách textilií. Pro správné pochopení jednotlivých kroků jsem se rozhodl použít texty odborné literatury. I když byly napsány pro zasvěcené textilní pracovníky, informace jsou podány srozumitelně.

V Příručce textilního odborníka je zušlechťování na straně 865 takto definováno: „Základem textilní výroby je zpracování textilních přediv (vláken) na různé výrobky. Spřádáním textilních vláken se vyrobí příze, ze které se zhotovují jednak tkaniny, jednak pletené nebo stávkové zboží (úplety).

Zušlechťováním získávají vlákna, příze, tkaniny, pleteniny a ostatní textilní výrobky nevhodnější vlastnosti, potřebné pro příslušný účel jejich použití. Celá technologie zušlechťování je založena na pracovních postupech, jimiž se mění fyzikálně mechanické a chemické vlastnosti vláken i hotových výrobků, jako například barva, lesk, pevnost, pružnost, schopnost přijímat nebo odpuzovat různé kapaliny, odolávat působení vysokých teplot, kyselin alkálií, bakterií, plísní apod. Při těchto pracovních postupech se působí na textilní materiály chemickými a mechanickými vlivy za definovaných podmínek, které jsou charakteristické pro příslušný technologický úsek zušlechťování.

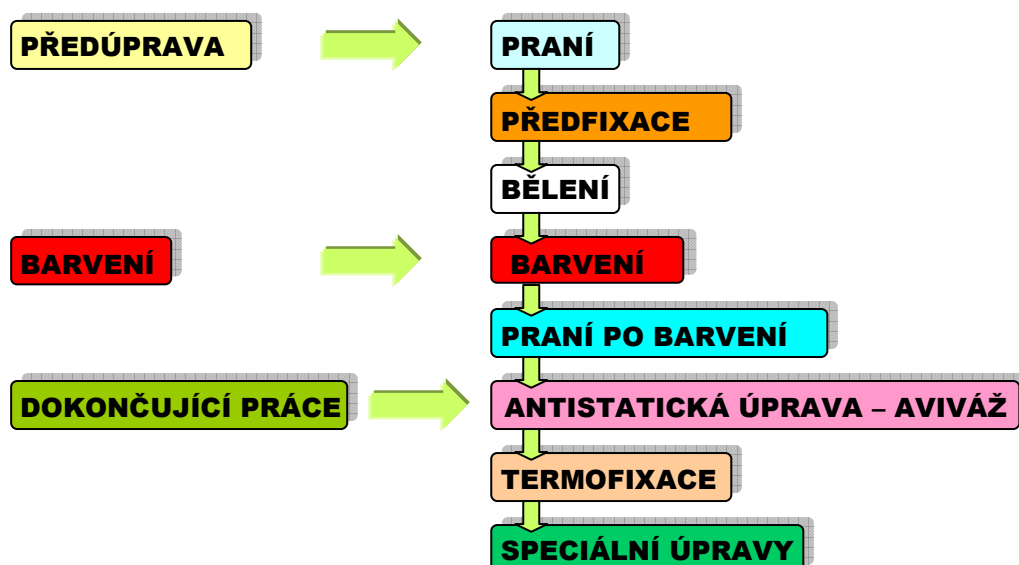
Technologické zušlechťování jako celek v sobě zahrnuje řadu dílčích technologií, které vytvářejí na textiliích potřebný účinek. Mezi ně patří také předúprava, bělení, barvení, speciální účelové úpravy.“ [7]

Předúprava textilních materiálů

Kniha pokračuje na straně 868 popisem předúpravy: „Účelem je připravit textilie pro další plánované operace jako je barvení a konečné úpravy. Dodat látce vlastnosti, které napomůžou pro jednodušší a kvalitnější zpracování. Jsou to především vlastnosti stálé rozměrové stability, zvýšení bělosti, zlepšení savosti pro lepší afinitu k barvivům a také i vlastní pevnost textile. Jednou ze základních funkcí předúpravy je odstranění nečistot, které pocházejí z předešlého výrobního procesu. Pro tento krok se využívá několik způsobů čištění jak mechanické, tak i za pomoci chemických látek. Předúpravou chemických vláken je také rozměrová stabilizace pomocí fixace.

Předúpravu a bělení můžeme provádět na jednotlivých formách materiálů, jako jsou plošné textilie, příze i volný materiál.“ [7]

Všeobecné schéma úpravy úpletu lze znázornit takto:



2.2.1 Praní

Tkaniny, úplety nebo příze je nutno před barvením zbavit nečistot. Tuhy, avivážní oleje, olejové skvrny z předešlé výroby je třeba vyprat již před fixací, neboť potom se již těžko odstraňují. Vlákna se nejlépe perou kombinací mýdla nebo pracího prostředku.

Vhodné složení pracích prostředků závisí na několika aspektech. Těmi jsou druh zboží, míra znečištění, čím je textilie znečištěna a kvalita prací vody. K tomu se také volí teplota lázně v rozmezí 40-95°C. Délka praní je nejčastěji 30 minut. [8]

2.2.2 Fixace

Tento technologický krok se může používat v průběhu celého zušlechťování. V rámci předúpravy se bere jako předfixace. Účelem je dodat materiálu stálou formu, přizpůsobit požadovaným rozměrům, učinit ho nesrážlivým. Snížit jeho mačkavost a žmolkovitost. Principem je uvolnění vnitřní struktury vlákna. Srovnání molekul, které bylo narušeno při předchozím zpracování a stabilizovat jej v požadovaném tvaru. [7]

Fixace se dnes provádí dvěma způsoby:

- horkým vzduchem
- sytou párou



a)



b)

Obr. č. 15 a, b Fixační zařízení „kalandr“ [15]

Postup fixace

Úplet je uchycen do fixačního rámu (obr. č. 15a), který se rozměrově nastavuje. Stroj na fixaci (obr. č. 15b, 16a, 16b) můžeme nazvat jako tunelový, či komorový. Textilie projíždí postupně komorami, kde je vystavena působením proudění teplého vzduch. Nastavuje se zde doba působení (rychlost pojezdu) a teplota.



a)



b)

Obr. č. 16 a, b Automatizované fixační zařízení firmy Brückner [16]

Tabulka hodnot pro fixaci vláken

Vlákno	Teplota tání (°C)	Fixační podmínky			
		Fixace horkým vzduchem		Fixace sytou párou	
		(°C)	(s)	(°C)	(min)
PES	255 - 260	190 -210	20 - 50	126 - 132	20 - 30
PAD 6	215 - 219	185 - 190	15 - 50	130 - 135	20 - 30
PAD 6,6	250 - 253	210 - 215	15 - 50	130 - 135	20 - 30
PAD 11	180 - 187	150	20 - 30	125 - 135	15 -30

Tabulka upravena podle [7] str. 919

2.2.3 Bělení

Úkolem bělení je odstraňovat přírodní barviva. Vybělený materiál se pak zpracovává buď na bílé, nebo se barví na různé odstíny, popř. se potiskuje. Odstraňovat, nebo zneškodňovat přírodní barviva obsažená ve vláknech lze trojím způsobem:

a) bělení oxidační

Barevné pigmenty se oxidují bělicím prostředkem v bezbarvé nebo rozpustné zplodiny, které se pak z vláken odstraní vypráním.

Výhody: zplodiny se z vláken vyperou – bělení trvanlivé.

b) redukční bělení

Barevné pigmenty se zredukuje (převedou) bělicím činidlem v bezbarvé leukosloučeniny, které však nejsou vypratelné a zůstávají ve vyběleném zboží.

Nevýhoda: leukosloučeniny se oxidují zpět v původní barvivo – vybělení není trvanlivé.

c) optické bělení nebo optické dobělování

Odstín způsobovaný barevnými pigmenty se vyrovná sloučeninami, které fluoreskují, tj. neviditelné ultrafialové paprsky obsažené v denním světle mění se ve viditelné paprsky barvy modré až modrofialové. Přirozený nažloutlý odstín se modrou fluorescencí eliminuje (vyloučí), nezešedne, nýbrž naopak se jasnost (stupeň bělosti) ještě zvýší. Stupeň bělosti je procento světla, které se dorazí od vyběleného materiálu. Vhodné fluorescentní látky se nazývají fluorescentní barviva, čili zjasňovací činidla.

Nevýhoda: ztráta účinnosti při večerním osvětlení. [9]

2.2.4 Barvení

Široký rozsah a důležitost této činnosti se snažím ukázat na textech a člancích z odlišných zdrojů. Ze všech typů zpracování má barvení nejdelší historii a tím i dlouhodobý vývoj. Existuje několik různých směrů barvení. Pro získání základních informací o barvení začínám opět odbornou literaturou.

„Barvení textilních přediv je zušlechťovací proces, který má dodat předivům požadovanou barvu určitých vlastností. Žádaný odstín vybarvení musí být odolný vůči určitým vlivům mechanické, fyzikální či chemické povahy, jimž se textilie během praktického používání u spotřebitele, nebo při technologii zušlechťování a zpracování na výrobek ještě po barvení podrobuje. Tato odolnost vybarvení se vyjadřuje příslušnými stálostmi vybarvení. Důležitou spotřebitelskou stálostí je například vybarvení na světle, v potu, otěru, ve vodě. Dosažením správného odstínu vybarvení požadovaných stálostí lze zajistit pouze pečlivým výběrem barviv a zajištěním optimálních podmínek aplikace.“ [7]

„V přírodě i v lidské společnosti má barva velký význam a to nejen estetický, ale i technický. Proto se barvám i barvivům věnovala vždy velká pozornost. Již v dávné minulosti se člověk snažil porozumět problémům barevnosti a ovládnout techniku barvení, a to nejen textilií, ale i u mnoha dalších výrobků.

Barvení textilií bylo mnoho staletí odkázáno jen na přírodní barviva. Pro barvení textilií se již ve starověku užívalo indiga, antistatického purpuru, mořidlových barviv a mnohých jiných. Získávat barviva z přírodních zdrojů bylo obtížné a vlastní barvení trvalo často několik týdnů. Proto byly barvené tkaniny neobyčejně ceněny.

Roku 1771 byly poprvé zjištěny vybarvovací schopnosti u syntetické látky. Po objevech prvních syntetických barviv se v druhé polovině 18. století toto odvětví chemie začalo rychle rozvíjet.“ [10]

Barva

„Barva je vlastnost světla, která má časovou a prostorovou homogenost. Barvu je možno posuzovat fyzikálně nebo vizuálně. Fyzikálně je barva určena svou vlnovou délkou, nebo frekvencí. Spektrální barvy obsahují barvy od fialové až po červenou. Fialová barva má nejkratší vlnovou délku a červená nejdelší.“ [11]

Mořidlo

„Vedle barviva se do barvicí lázně obvykle přidává ještě nějaké mořidlo. Mořidlo je látka, která usnadní a upevní provázání barviva s materiálem tak, že se nerozpustí ve vodě při praní, je stálejší na slunci a v neposlední řadě se různými mořidly s touž rostlinou dají dosáhnout různé odstíny. V současnosti se ve většině receptů jako mořidla uvádí chemické sloučeniny (nejčastěji skalice, kamenec, vinný kámen a dále soli cínu a chromu), dříve se s oblibou používala moč, potaš, vápenné vody a další. Sloučeniny kovů se do barvicí lázně mohly dostat i z železného, měděného nebo cínového hrnce.“ [12]

Přírodní barvení

Dnes je zcela běžné používat k barvení pouze chemických přípravků. Proto uvádím další možnosti, jak se dá využít přírodních zdrojů bez pomoci chemie. S některými rostlinami se běžně setkáváme v přírodě a možná ani netušíme jejich schopnosti. Zaměřme se tedy na náš kraj.

„Výhradně přírodní barviva byla u nás používána k barvení oblečení a ostatního textilu do poloviny 18. století. V Čechách a na Moravě se barvíři dělili na tzv. černobarvíře (barvili na černo, na modro a na hnědo) a krasobarvíře (barvili na žluto, červeno a zeleno). Byly proto využívány zdroje některých přírodních barviv, které se nacházely i u nás. Například mořena barvířská se pěstovala v okolí Prahy a Brna už v 17. století. Po celý středověk se v Čechách a na Slovensku pěstoval také boryt a šafrán (na Moravě už od 13. století). Na zušlechtnění lněných výrobků se tak podíleli nejen barvíři pláten, ale taky běličiči a mandlíři. Po rozvoji syntetických barviv (po roce 1860) došlo k likvidaci porostů barvířských rostlin. Od této doby místo nich začal chemický průmysl vyrábět syntetické náhražky. Začátkem 21. století je tak přírodními barvivy barven pouze zlomek z vyrobeného textilu.

Výhody a nevýhody

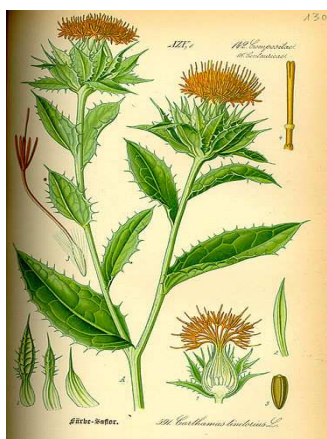
Zájem o přírodní barviva však v poslední době stoupá, protože si veřejnost začíná stále víc uvědomovat zdravotní a environmentální problémy související s používáním umělých barviv, kterých se celosvětově spotřebuje asi milion tun ročně. Toxické znečištění odpadních vod po barvení umělými barvivy je totiž výrazně vyšší, než je tomu v případě barviv přírodních.

Základním zdrojem surovin pro výrobu syntetických barviv je ropa a černouhelný dehet, který se získává z koksu, amoniaku a suchou destilací černého uhlí. Přírodní barviva jsou naproti tomu získávána z obnovitelných zdrojů a vedle nižšího zatížení životního prostředí při výrobě můžou znamenat taky nové tržní příležitosti pro farmáře a malé a střední podniky.

Barvířské rostliny

Pro barvení je možné využít velké množství divoce rostoucích i pěstovaných rostlin. Na následujících řádcích je stručný přehled nejvýznamnějších barvířských rostlin, v tabulce jsou pak uvedeny další významné barvířské rostliny.

Světlice barvířská (*Carthamus tinctorius*) (obr. č. 17a, 17b) je jednoletá bylina, která dorůstá výšky až jednoho metru a pochází z Orientu. Její květy obsahují červené barvivo karthamin a žluté barvivo zvané saflorová žluť. Červeným barvivem se barvilo v minulosti hedvábí a lněné látky a připravovala se z něj rovněž barevná lícidla.



a)



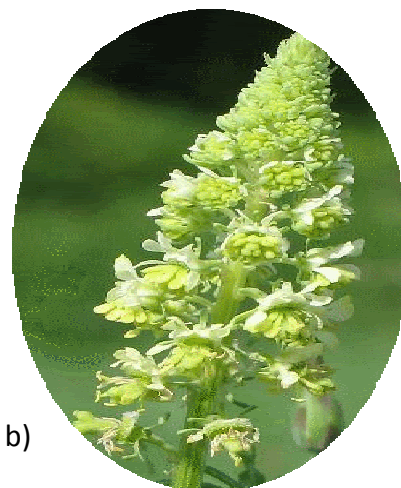
b)

Obr. č. 17 a, b Skalice barvířská [17]

Rezeda žlutá (*Reseda luteola*) (obr. č. 18a, 18b) je jednoletá nebo ozimá bylina, dorůstající výšky 50–150 cm. Obsahuje ve všech částech rostlinného těla trvanlivé žluté barvivo luteolin (tetrahydroxyflavon). Nejsilnější barvicí schopnost mají stonky a listy. Pomocí mořidel (v tomto případě kamence) můžeme barvit především vlnu a hedvábí na jasně žluto, při použití chloridu cínatého pak na žluto-oranžovo. Se skalicí se obarví látky na olivovou barvu.



a)



b)

Obr. č. 18 a, b Rezeda žlutá [18]

Už Plinius starší ve svých spisech uvádí, že výtažek z borytu barvířského (*Isatis tinctoria*) (obr. č. 19a, 19b) je oblíbeným barvivem keltských kmenů, které se používalo při náboženských rituálech, sloužil ale i jako léčivo a prostředek k barvení vlny. Boryt je rostlina dorůstající výšky 0,5–1,4 m. Získat z něho můžeme látku zvanou indoxyl, jejíž oxidační produkty jsou převážně modře nebo purpurově zbarvené – podobně jako pravé indigo získávané ze zástupců jiných čeledí. K barvení na modro se používají listy, které se vaří ve vodě.



a)



b)

Obr. č. 19 a, b Boryt barvířský [19]

Kručinka barvířská (*Genista tinctoria*) (obr. č. 20a, 20b) je otužilý opadavý polokeř, dorůstající výšky 30–100 cm. Kvetoucí vrcholky větví i s květy mořené kamencem dávají krásně žlutou barvu. V minulosti byl tento druh oblíbenou barvířskou rostlinou. Její lidové názvy jsou mimo jiné amočník, janofit, janovec menší, kozí barva, stínavec a žlutidlo.



a)



b)

Obr. č. 20 a, b Kručinka barvířská [20]

Mořena barvířská (*Rubia tinctorum*)(obr. č. 21a, 21b) patří mezi nejstarší a nejužívanější barviva v Evropě, na Středním východě a v Indii. Byla známá už ve starověku, kdy se používala hlavně na barvení textilií. Je to otužilá vytrvalá rostlina, dorůstající do výšky 60–100 cm. Mořena obsahuje v kořenech barviva alizarin a purpurin. Sytě červená barva se získá z barvicí lázně mořenového kořene, kdy je mořidlem kamenec a vinný kámen.



a)



b)

Obr. č. 21 . a, b Mořena barvířská [21]

Ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*) (obr. č. 22a, 22b) je hojně kvetoucí keř se vstřícnými, kožovitými listy. K barvení na růžovo se používají plody, s kamencem a solí získává barvené plátno zase jasně růžovou barvu. Z čerstvé kůry se s kamencem v kyselém prostředí získává žlutá barva. Pokud ve vroucí lázni s kamencem delší dobu louhujeme tuhé kožovité listy, dají zelené zbarvení tkanin.



a)



b)

Obr. č. 22 a, b Ptačí zob obecný [22]

Řešetlák počistivý (*Rhamnus cathartica*) (obr. č. 23a, 23b) je až 8 m vysoký keř. Jeho plody s kamencem a vinným kamenem dávají zeleň řešetlákovou, která se může použít nejenk barvení tkanin na zeleno, ale taky k přípravě zeleného inkoustu a malířských barev. Řešetláková zeleň je jedním z nejlepších zelených barviv na tkaniny



a)



b)

Obr. č. 23 a, b Řešetlák počistivý [23]

Možnosti v budoucnosti

Nejen kvůli nedostupnosti standardizovaných barviv na trhu a jejich nízké stálosti, ale taky kvůli omezenému výběru odstínů a nahraditelnosti umělými barvivy se zatím přírodní barviva špatně prosazují. Jako příklad ale může posloužit indická firma Alps Industries, které se podařilo některé nevýhody překonat tím, že vyrábí látky už z přírodně barvených vláken, čímž zajišťuje jejich opakovatelnost a umožňuje jí to i vyrobit velkou škálu odstínů s poměrně dobrou stálostí barev. Přírodní barviva vyvinutá v této firmě mohou být použita k barvení všech typů přírodních i syntetických tkanin, jako jsou vlna, hedvábí, nylon, polyester atd. Firma vyrábí sedm základních barev: modrou, zelenou, purpurově červenou, hnědou, žlutou, lněnou a černou. Vlákna obarvená v těchto sedmi základních barvách jsou pak smíchána s neobarvenými vlákny vždy v určitém poměru, čímž vznikne až neuvěřitelných 280 odstínů.“ [13]

Zjistil jsem, že požadavek na ekologicky šetrná barviva je poslední dobou velmi žádán. Každý schopný výrobce se snaží vyrábět zdravotně nezávadné výrobky a nejenak tomu je i v textilním průmyslu. Naši předkové po staletí využívali přírodních zdrojů a substrátů k barvení. Jsem přesvědčen, že nebude na škodu, vrátit se k těmto produktům a odbourat či eliminovat některé škodlivé látky mající negativní vliv na lidský organismus.

Základy aplikace barev

Proces barvení je celkem složitý. Vzájemně na sebe působí barvivo a textilní substrát, kde jsou za potřebí i vhodné aplikační podmínky. Je ovlivňován fyzikálně chemickými vlastnostmi přediv a barviv a termodynamickými podmínkami barvení. Podstatou barvení je převod barviva z jedné fáze (barvicí lázně) do druhé fáze (do vlákna). Přitom barvivo s vláknem musí být dostatečně spojeno, aby vzniklé vybarvení mělo praktickou použitelnost. [7]

Sledujeme průběh :

- převedení barviva z pevné fáze do roztoku
- chování barviva v roztoku (agregace)
- přechod barviva z roztoku na barvený materiál (difúze, adsorpce)
- vazbu barviva na materiál
- chování barviva na textilním materiálu (migrace)
- kinetiku různých reakcí (redukce, oxidace barviva)
- vliv struktury textilního materiálu na vybarvení
- vliv pomocných prostředků na barvení

[6]

Vzájemné vztahy mezi barvivem a substrátem jsou charakterizovány pojmy

- Substantivita - barviva je schopnost vykazovat pozitivní sorpci na celulosová vlákna
- Afinita - schopnost barviva vstupovat na vlákno a vázat se s ním

Upevňování jednotlivých typů barviv v textilních substrátech je možné rozdělit těmito způsoby :

- pomocí pojidel – pigmentová barviva
- uložením ve hmotě vláken při spřádání – pigmentová barviva
- vytvoření nerozpustného barviva ve vlákne – kypová, sirná barviva, indigosoli, mořidlová barviva
- vznikem tuhého roztoku ve hmotě polymeru – dispersní barviva
- adsorpcí - substantivní barviva
- kovalentní vazbou mezi barvivem a reaktivními skupinami vláken – reaktivní barviva
- vznikem solí – bazická barviva, kyselá barviva

[7]

2.2.5 Coloristická laboratoř

Při návštěvě Jitexu jsem navštívil i coloristickou laboratoř, kde se vzorkují jednotlivé odstíny na různých materiálech. Dnes je znatelný rozmach a vysoká úroveň chemického odvětví, které nabízí nesčetnou škálu barev. Je mnoho firem zabývajících se výrobou barviv pro textilní barvení. Každá firma své barvy uvádí v barevnicích (obr. č. 24) s popisem k barvení a to na jaký druh textilie a i jakým způsobem by měly být barveny.



Obr. č 24 Barevnice [24]

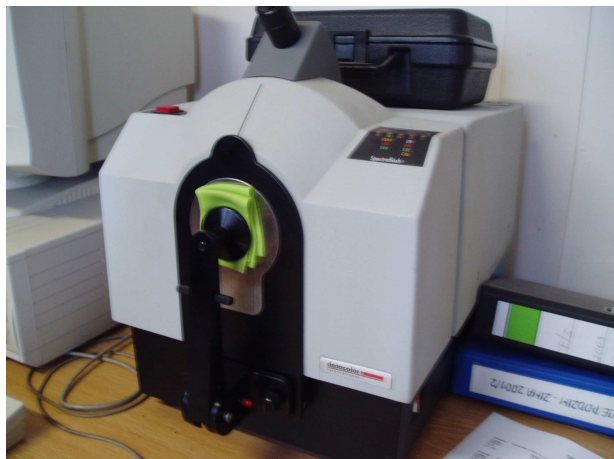
Laboratoř je součástí barevny. Jejím úkolem je prvotní příprava výroby pro barevnu. Provádí se zde vzorování odstínů a zkoušení receptur barvení.

Nejdůležitější je přání zákazníka, který si podle vzorníku barev Pantone (obr. č. 25), používaného celosvětově i v jiných průmyslových odvětvích, vybere požadovanou barvu. Pak dále určí materiál, ze kterého má výrobek být. Laboratoř má nyní za úkol vytvořit a vyzkoušet recepturu, podle které se bude barvení provádět.

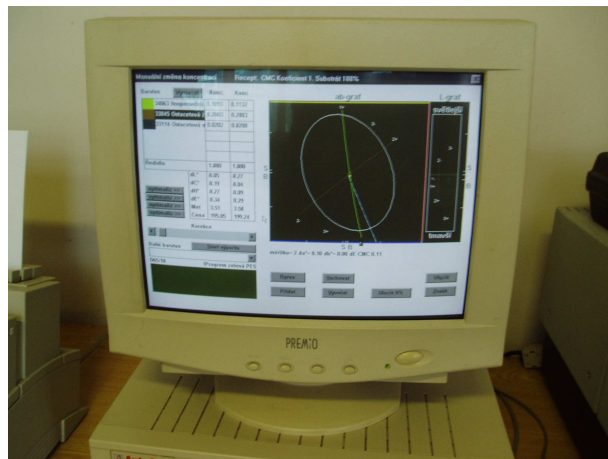


Obr. č. 25 Vzorníky barev Pantone [25]

Jednou z možností je, že si zákazník přinese vlastní vzorek požadované barvy. Pro vytvoření receptury se využívá počítačové a softwarové vybavení, které na základě potřebných dat dokáže vypočítat složení barev. Vzorek je vložen do spektrofotometru (obr. č. 26), který barvu změří a dodá potřebná data o odstínu barvy.



Obr. 26 Spektrofotometr [26]



Obr. 27 Program pro návrh receptur barvení [27]

Počítačový program (obr. č. 27) vytvoří nabídku, ze které si laborant vybere vhodná barviva a navolí, jaký materiál chce barvit. Program na základě všech informací spočítá nejvhodnější recepturu. Nyní začíná práce laboranta, který provede zkoušku receptury na vzorku. Vzhledem k malému množství a nutnosti přesnosti si na digitální váze odváží potřebné množství (obr. č. 28). Barviva se rozmíchají v lázni s vodou (obr. č. 29).

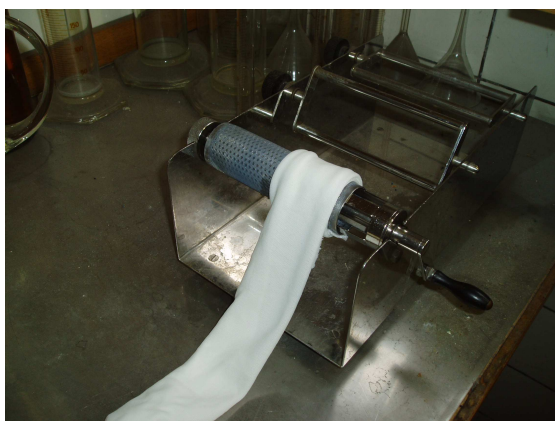


Obr. č. 28 Vážení barviva [28]



Obr. č. 29 Barvicí lázeň [29]

Na perforovaný váleček si laborant namotá vzorek surové pleteniny (obr. č. 30), který vloží do jednoho z kontejnerů zkušebního přístroje značky AHIBA (obr. č. 31) a vlije barvicí lázeň.



Obr. č. 30 Namotávání vzorku pleteniny [30]



Obr. č. 31 Zkušební přístroj AHIBA [31]

Barvení probíhá za určité teploty (obr. č. 32). a v určeném časovém intervalu podle druhu barveného materiálu.



Obr. č. 32 Měření teploty lázně v kontejneru [32]

Laboratoř je vybavena novějším přístrojem značky AHIBA, na kterém je možno provádět tlakové zkušební barvení (obr. č. 33).



Obr. č. 33 Programovatelný tlakový zkušební přístroj AHIBA Spectradye [33]

Zde je vzorek pouze vložen do nádoby společně s barvicí lázní (obr. č. 34, č. 35). Přístroj je programovatelný, laborant si navolí průběh barvicího procesu.



Obr. 34 Nádoba pro vzorek a lázeň [34]

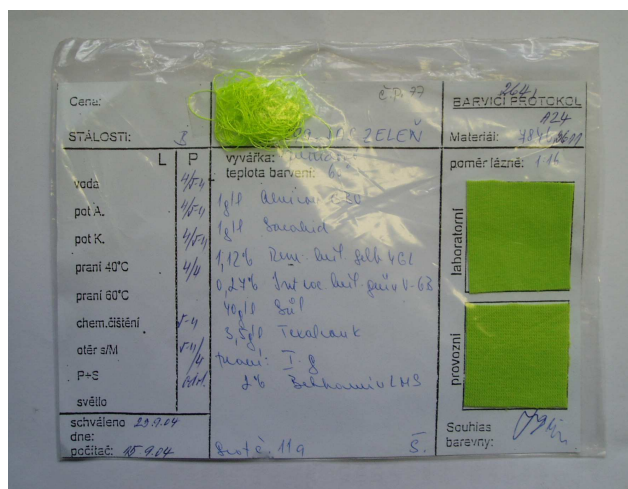


Obr. 35 Uložení nádoby v přístroji [35]

Po dokončení barvení se vzorek vypere v několika vodách. Pro lepší fixaci barvy na vlákno je pletenina ještě ustálena (obr. č. 36) vhodným přípravkem podle druhu materiálu.



Obr. 36 Praní a ustalování vzorku [36]



Obr. 37 Barvicí protokol [37]

Vzorek se nechá uschnout a laborant jej opět vloží do měřicího přístroje Spectraflash firmy Datacolor pro kontrolu obarvení. Program provede srovnání a vyhodnotí, zda je vzorek vyhovující, nebo zda je nutno pozměnit recepturu. Celý proces se pak opakuje. Jestliže receptura vyhovuje, je uložena do počítače pro provoz barevny a vyhotoven barvicí protokol, kde jsou uvedeny další informace o úpletu (obr. č. 37).

2.3 Barvicí zařízení

„Textilní materiál se barví ve všech stádiích výrobního zpracování. Barví se na příslušném strojním zařízení, které umožňuje racionální barvení dané formy textilního substrátu. Principiálně je materiál při barvení buď v klidu a pohybuje se barvicí lázeň, nebo je tomu naopak, popřípadě se pohybuje barvicí lázeň i textilní materiál.

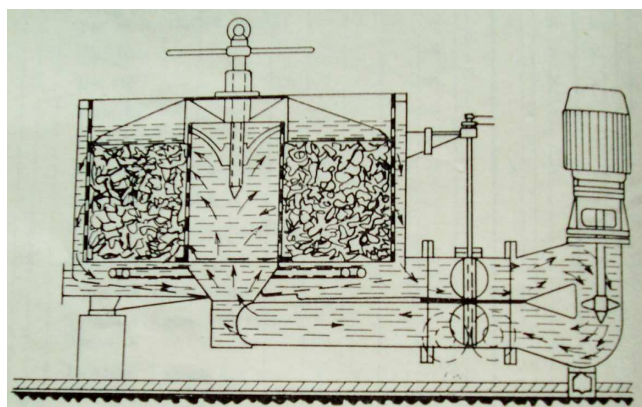
Barvicí zařízení se dělí na diskontinuální, polokontinuální a kontinuální. Zařízení pro diskontinuální způsob barvení je tvořeno samostatným víceúčelovým barvicím strojem (např. džigr, hašple apod.), na němž se vedle vlastního barvení a závěrečných prací po barvení (praní, mydlení, ustalování apod.) též obvykle připravuje materiál pro vlastní (praní, vyváření, bělení apod.).

Při **diskontinuálním** způsobu barvení se barví menší položky přímo v barvicí lázni při různém poměru lázně, která buď cirkuluje materiálem, nebo se materiálem v barvicí lázni pohybuje, popřípadě se pohybuje materiálem i barvicí lázeň. Jde tedy o láznové barvení s dlouhodobou fixací barviva. (barvivo „vytahuje“ postupně z lázně na materiál).

Barvicí **polokontinuální** a **kontinuální** zařízení je sestaveno obvykle z několika jednoúčelových strojů uspořádaných do linky. Jednotlivé stroje linky plní určitou technologickou funkci od nanesení barviva na tkaninu (fulár) přes jeho fixaci (pařák) až po závěrečné a dokončovací práce (prací stroj, sušící zařízení).“ [7]

2.3.1 Barvicí aparáty pro volný materiál

„Barvicí aparáty (obr. č. 38) bývají různě konstrukčně řešeny. Týká se to nejen velikosti, ale i funkčních úprav. Nové konstrukce se snaží především maximálně zkrátit poměr barvicí lázně, zkrátit nebo odstranit časovou ztrátu při změně cirkulace lázně, automatizovat celý barvicí proces.“ [10]



Obr. 38 Schéma barvicího aparátu na volný materiál [38]

„Volný materiál se barví v tzv. pěchovacích aparátech, ve kterých je uložen v perforovaném nosiči. Aparát je buď otevřený, nebo uzavřený. V případě syntetických vláken je při konstrukci aparátu počítáno s vysokoteplotním způsobem barvení, proto umožňují zvýšení teploty barvicí lázně na 140°C.“ [7]

2.3.2 Zařízení pro barvení plošných útvarů

„Stroje pro barvení tkanin, pletenin a ostatních plošných útvarů jsou zásadně konstruovány buď pro diskontinuální a polokontinuální, nebo pro kontinuální metody barvení.

Pro diskontinuální barvení se používají tyto stroje :

- Vana s vijákem (hašple)
- Hydrodynamický tryskový barvicí stroj (Jet)
- Džigr
- Hvězda
- Návinový barvicí stroj

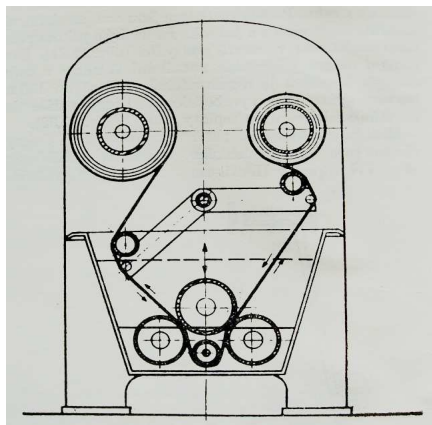
Pro polokontinuální barvení se sestavuje zařízení obvykle ze dvou základních prvků, a to ze stroje pro nanášení lázně na tkaninu a dále z části, kde dochází k vlastní fixaci barviva, která je obvykle diskontinuální. U všech polokontinuálních zařízení je nejdůležitější fulár, který slouží k nanášení barvicí lázně. Fixuje se velmi často odležením v návinu. Častý způsob je kombinace fuláru s džigrem, nebo hašplí.

Kontinuální barvení probíhá na speciálním zařízení, tzv. kontinuální barvicí lince. Ta je sestavena z několika základních strojů, zajišťujících průběh všech technologických operací, které tvoří danou kontinuální barvicí metodu (napuštění tkaniny definovaným množstvím barviva a přísad – opět pomocí fuláru, usušení, fixaci a odstranění nefixovaného barviva vypráním a závěrečným mydlením).“ [7]

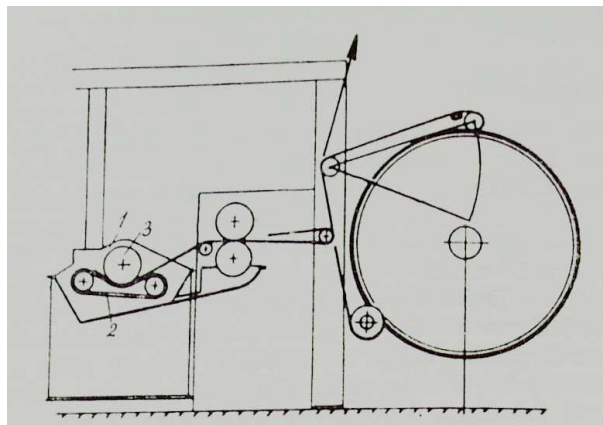
Fulár

Je nutné si prvotně říci něco o tomto stroji. Jeho základními částmi jsou válce, které jsou různě dle potřeby umístěné na rámu a vana pro nanášející lázeň. Přes tyto válce a nebo mezi nimi a také vanou s lázní prochází pak zpracováváný materiál. Fulár se prvotně používal k nanášení barvicích lázní. Dnes se již používá i na jiné druhy technologií. Různé druhy fuláru můžeme najít jako součást mnohých strojů používaných k zušlechťování.

Fuláry jsou od sebe rozlišné počtem válců, jejich uložením, tvrdostí potahu, ale hlavně velikostí dosažitelného přítlaku válců. Rozdílností jsou i různé tvary van pro lázeň. Některé fuláry vany nemají a lázeň je umístěna mezi válci. Pro využívání organických rozpouštědel při zušlechťování se začali používat impregnační stroje (obr. č. 40). Liší se pouze tím, že nemají válce potažené pružnou pryží, ale pružným polyamidem. [7]



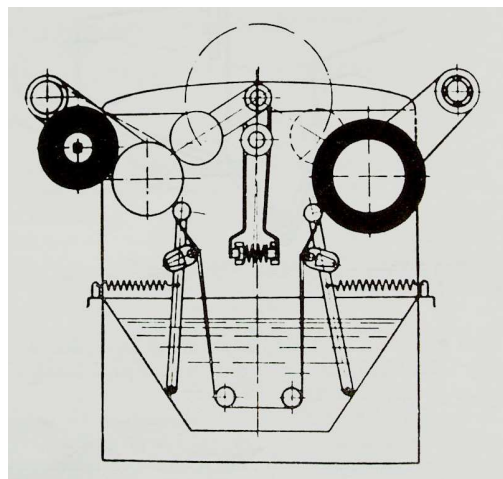
Obr. 39 Schéma - krytý fulár-džigr [39]



Obr. 40 Schéma - vakuové impregnační zařízení [40]

Džigr

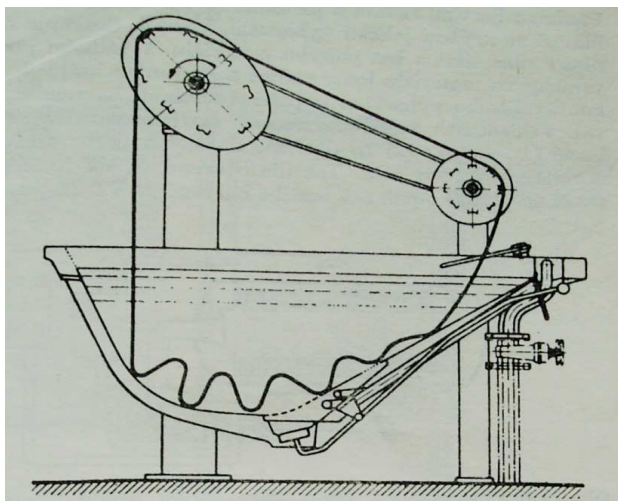
„Je to prozatím nejrozšířenější barvicí zařízení k barvení tkanin za široka. Na džigr (obr. č. 39) lze barvit položky od délky 5 000 metrů při šířce tkaniny do 3,2 metrů. Nevýhodou barvení na džigr je namáhání tkaniny v tahu. Podstatou džigr jsou dva paralelní válce. Tkanina se střídavě převínuje z jednoho na druhý a při tom prochází barvicí lázní umístěnou v korytě pod válci. Rychlost je regulována od 0 až do 130 m.min⁻¹. Pro barvení syntetik se vyrábějí kryté džigr a dále tlakové džigr umožňující barvení do teploty 130°C. Kombinací fuláru a džigr vzniklo zařízení, které se používá zejména k barvení těžkých tkanin. Kromě toho se používá k vyvíjení a ustalování barvení.“ [7]



Obr. 41 Schéma džigr [41]

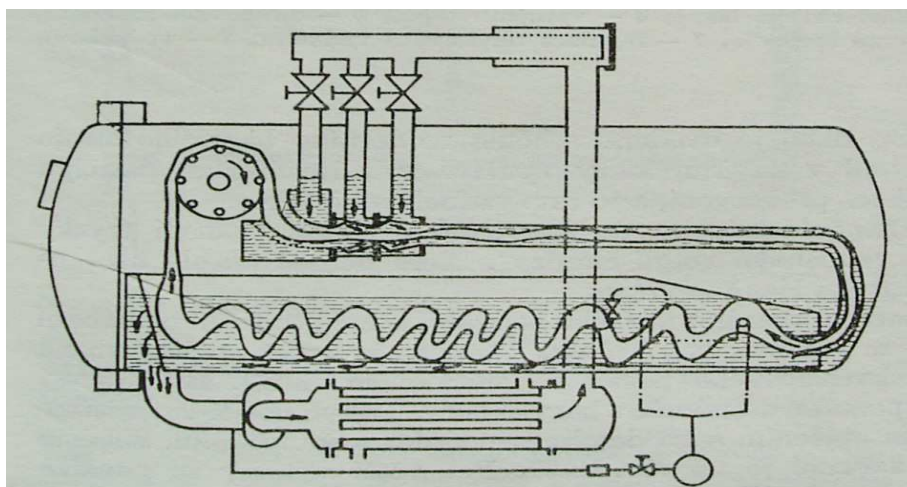
Vana s vijákem (hašple)

Je to přístroj, na kterém se tkanina nebo pletenina zpracovává v takzvaném provazci. Provazcem se nazývá upravený materiál ke zpracování, kdy se oba konce spojí sešitím a tím vytvoří nekonečnou smyčku. „Tkanina je unášena vijákem umístěným nad barvicí vanou. Z vijáku klesá do vany a z druhé strany je přes vodící váleček opět vijákem vynášena. Schéma hašple je na obrázku 42. Výkonné hašple se dvěma vijáky zvané Duplex mají kapacitu 2 000 až 4 000 metrů zboží. Vyrábějí se otevřené nebo kryté.



Obr. č. 42 Schéma – hašple [42]

Pro potřeby barvení se také konstruuji **tlakové vysokoteplotní hašple**. Předností těchto hašplí je možnost barvení těžkých tkanin a pletenin, včetně koberců. Ovšem jejich význam poklesl zavedením provazcových vysokoteplotních tryskových barvicích strojů systému Jet (obr. č. 43). Předností je podstatně lepší funkce vedení provazce a její minimální mechanické namáhání.“ [7]

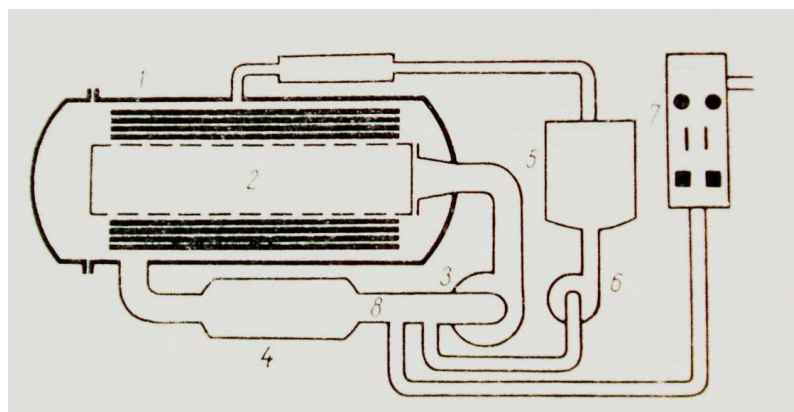


Obr. č. 43 Schéma – tryskový hydrodynamický provazcový stroj systému Jet [43]

Barvicí stroje pro vysokoteplotní barvení tkanin a pletenin v návinu

„ Přednost barvení tkanin a pletenin ve vysokoteplotních návinových strojích je hlavně ve zvýšení jakosti vybarvení, které se dosahuje zpracováním v plné šířce a bez pohybu materiálu. V žádném případě nevznikají na materiálu lomy známé z barvení na hašplích. Podmínkou kvalitního vybarvení je pečlivé navinutí barveného zboží na vál. Vzhledem k úplné uzavřenosti systému a malým poměrům lázně (1:8 a 1:12) se dosáhne značných úspor energie (pára-voda), barviv a TPP. Textilie barvené na těchto aparátech mají poněkud plnější omak než textilie barvené na vysokoteplotním džigru.

Na obrázku 44 je uvedeno schéma barvicího stroje pro barvení v návinu, který využívá velmi účinného principu intenzifikace probarvení a to tzv. vzduchové injekce. Při vhánění vzduchu do barvicího systému pomocí trysky vzniká vzduchová vodní emulze, která účinně působí na pronikání barvicí lázně návinem.“ [7]



Obr. 44 Schéma – vysokoteplotný horizontální barvicí aparát se vzduchovým injektorem [44]

(1 – barvicí autokláv, 2 – perforovaný válec s návinem tkaniny, 3 – čerpadlo pro cirkulaci, barvicí lázně, 4 – výměník tepla, 5 – dávkovací zásobník, 6 – přidavné čerpadlo, 7 – regulace dávkování vzduchu, 8 – vzduchová tryska)

Dříve si lidé museli vystačit při barvení textilií s obyčejnými káděmi. Dnes pomáhá vspělý strojní průmysl se zdokonalováním barvicích prostředků. Pomocí výše uvedeného technického popisu odbornou literaturou jednotlivých druhů barvicích zařízení jsem dodal postačující informace o funkci těchto agregátů. Jejich použití v praxi ukazují v další kapitole.

2.3.3 Provoz barevny Jitex Písek

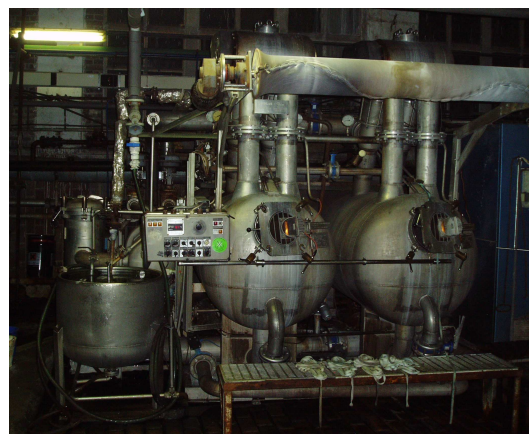
Tento provoz navazuje v celém systému výroby po pletárně, kde byl úplet zhotoven. Provádí se zde několik úprav úpletů na třech druzích barvicích aparátů. Bohužel byla ke všem aparátům během povodní zničena dokumentace.

Tlakový barvicí aparát THEIS

Barevna je vybavena několika tlakovými aparáty (obr. č. 45a, 45b) značky THIES vyrobených spojenými ocelárnami POLDI Kladno v roce 1984 a 1985. Obecně se jim zde říká „softy“. Na těchto aparátech se barví především bavlna, polyamid, polyester. Na obrázku 45 je jeden aparát skládající se ze dvou nádob, které lze v případě malého množství úpletu předělit a pracovat tak pouze v jedné nádobě.



a)



b)

Obr. č. 45 a, b Tlakový barvicí aparát THEIS [45]

Samotná nádoba je rozdělena na dva pracovní prostory (obr. č. 46). Aparát pojme 180 kg úpletu a objem lázně může být až 3000 l. Upravovaný úplet je zpracováván v takzvané hadici. Pracuje s teplotou do 130°C a s tlakem do 2,5 Ba.



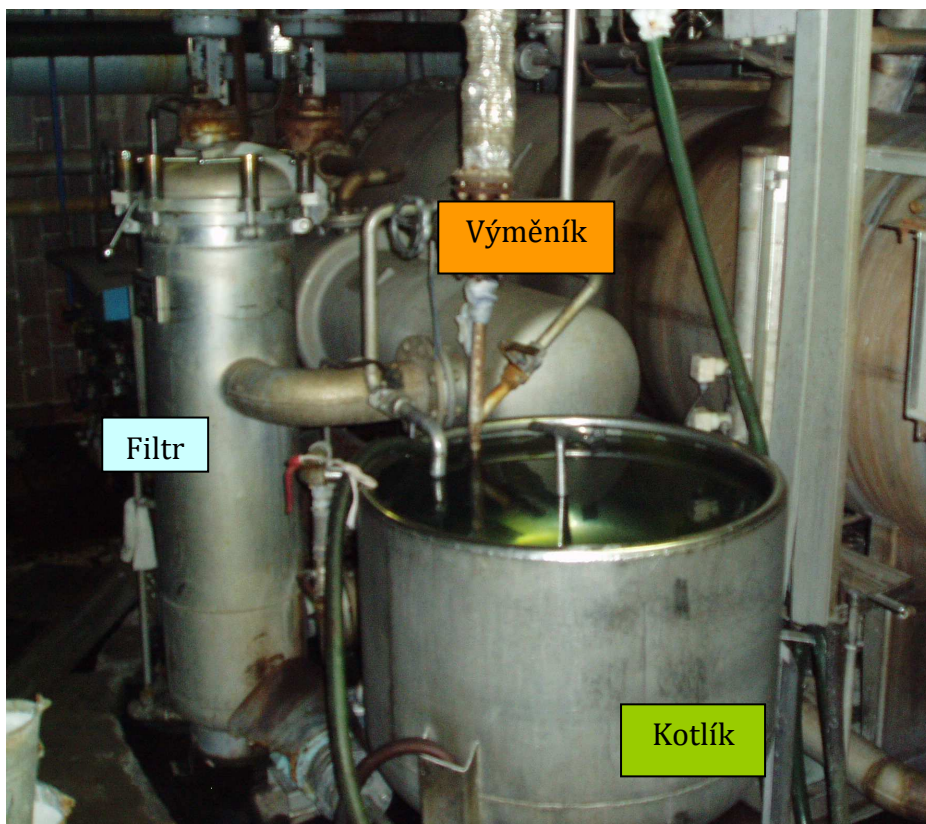
a)



b)

Obr. č. 46 a, b Vnitřní prostor aparátu [46]

Součástí aparátu je výměník, kde se pomocí páry lázeň ohřívá, nebo naopak chladí pomocí studené vody. Pro zachytávání nečistot slouží filtr složený ze tří vložek. V kotlíku se rozmíchávají jednotlivé chemické přípravky a odtud jsou přečerpány do nádoby (obr. č. 47).



Obr. 47 Příslušenství aparátu [47]

Aparát je částečně automatizován, obsluha může zvolit různé druhy programů a aparát si další činnost řídí sám jako je například postupné zvedání teploty či zpětné ochlazování komory.

Pracovní úkony na aparátu

Příprava aparátu

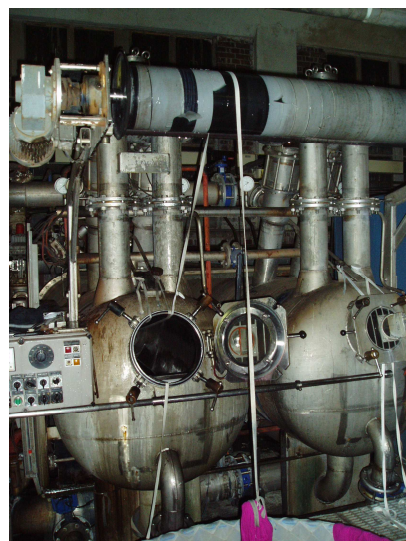
Aparát před barvicím procesem musí být čistý. Vyčištění spočívá v napuštění maximálního objemu vody a vyvaření při teplotě 100°C z důvodu odstranění nečistot z minulého praní. Do lázně se přidává tekuté mýdlo nebo také louh.

Vložení úpletu

Na jeden konec úpletu se uváže tkaloun, který je již protažen v aparátu a zajistí vtažení úpletu dovnitř (obr. č. 48a, 48b).



a)



b)

Obr. č. 48 a, b Navázání tkalounu [48]

Dalším krokem je sešití úpletu do nekonečné smyčky (obr. č. 49) a vtažení úpletu do aparátu (obr. č. 50).



Obr. č. 49 Sešití úpletu [49]



Obr. č. 50 Vtažení úpletu do aparátu [50]

Po těchto úkonech začíná samotný barvicí proces skládající se z několika technologických postupů. Tento postup se odvíjí od druhu barvicího materiálu a druhu barvy.

Barvicí proces

- Předepření úpletu – zbavení úpletu nečistot (cca. 15 min.)
- Vyvářka – při tomto procesu se úplet zbaví veškerých olejů a silikonů získaných během výroby (cca. 3 hodiny)
- Praní – odstranění chemických přípravků, které se použily na vyvářku (cca 45 min.)



a)



b)

Obr. 51 a, b Proces vyvářky a praní [51]

- Barvení – aparát se napustí potřebným objemem vody se solí (solanka) a protilomovým přípravkem. V kotlíku se pak rozmíchá barvivo a alkálie, které fixují barvu na úplet (obr. č. 52). Nyní se zvolí program barvení, který bude nastavovat teplotu a tlak v závislosti na čase probíhajícího procesu (cca 3- 4 hodiny)



Obr. 52 Vysypání barviva do kotlíku [52]

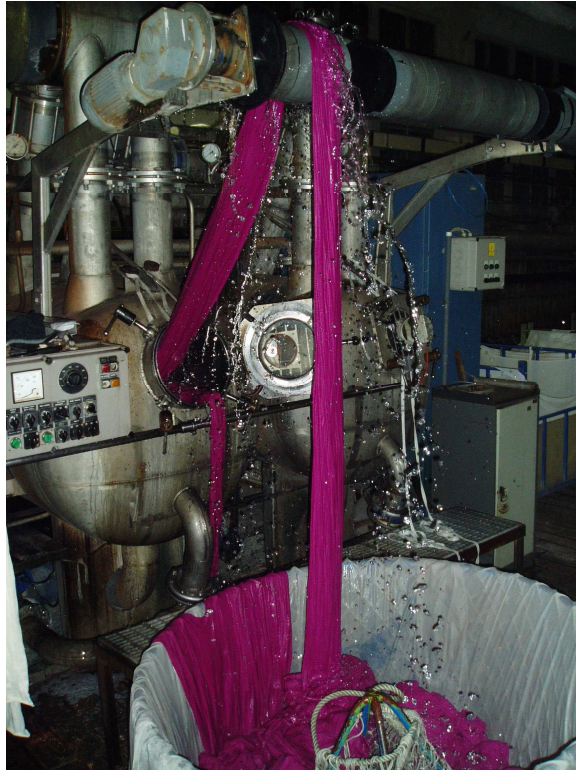


Obr. 53 Rozmíchání barviva v kotlíku [53]

- Praní – úplet se zbavuje nezafixovaného barviva a praní se provádí až do téměř čisté vody. K urychlení praní se použije kyselina octová (cca 1 – 1,5 hodiny)
- Mydlení – tímto krokem se dosáhne stálosti barvy v úpletu (cca 1,5 – 2 hodiny)
- Praní – zbavení se chemikálií po mydlení cca 1 hodinu
- Ustálení úpletu – ustalovací přípravek plně zafixuje barvu v úpletu (cca 30 – 45 min.)
- Měkčení úpletu (20 – 30 min)

Vyhození úpletu z aparátu

Úplet se v místě sešití přeřízne a pomocí otočného válce nad aparátem (hašple) je vyhozen ven do sítě v pojízdném koši (obr. č. 54).



Obr. č. 54 Vyhození úpletu z aparátu [54]

Odstředění úpletu

Některé úplety podle návaznosti dalšího zpracování se odstřeďují v odstředivce. Odstředění trvá zhruba 2 minuty (obr. č. 55a, 55b).



a)

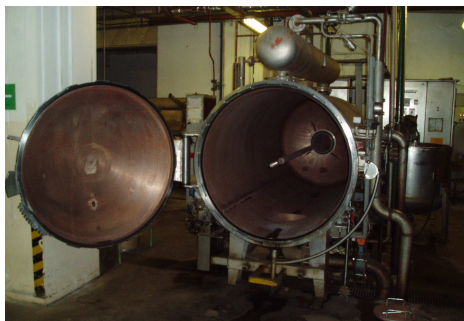


b)

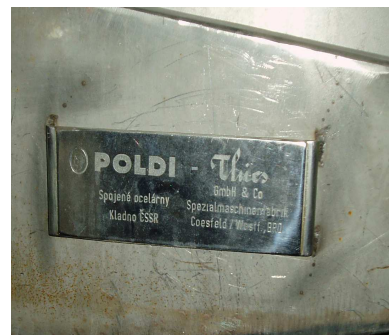
Obr. 55 a, b Vložení úpletu do odstředivky [55]

Colorfix

Dalším druhem tlakových barvicích aparátů je Corolfix (obr. č. 56). I když je to německý výrobek značky THIES, je zde štítek spojených oceláren POLDI Kladno (obr. č. 57), kde byl v roce 1988 vyroben.



Obr. 56 Tlakový barvicí aparát pro barvení v návinu [56]

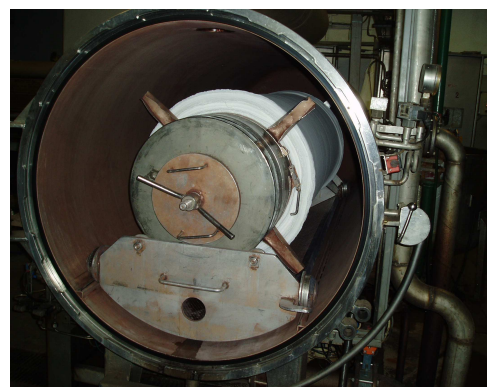


Obr. 57 Štítek výrobce aparátu [57]

Na tomto aparátu se barví úplety v celé šíři natočené na perforovaný válec tzv. v návinu (obrázek 58,59). Pojme objem lázně až 5000 litrů, kterou je možno zahřát na 140°C při tlaku do 0,45 MPa.



Obr. č. 58 Perforovaný válec s návinem [58]



Obr. č. 59 Vložený válec v aparátu [59]

Barvení je prováděno tlakem, kdy je barvicí lázeň vtlačována do úpletu přes jednotlivé otvory v celém obvodu nádoby (obr. č. 60).



Obr. č. 60 Otvory pro tlakové barvení [60]

Hašple

Tento aparát se používá na beztlakové barvení úpletů (obr. č. 61, č. 62). Je to zařízení, které není vybaveno žádnou automatizací, a proto vyžaduje ruční obsluhu. Provádějí se zde stejné úkony jako u výše uvedených softových tlakových barvicích aparátů, pouze za nižších teplot lázně do 98°.



Obr. č. 61 Hašple [61]



Obr. č. 62 Vana s otočným bubnem [62]

Teplota vody je regulovaná pouštěním páry přímo do lázně pomocí děrované trubice uložené na dně vany (obr. č. 63).



Obr. č. 63 Pouštění páry do lázně [63]

Barva se rozmíchá s vodou ve vědru a napustí se do něj pára z parovodu. To barvíři nazývají rozvaření. Barva se pak rovnoměrně vlévá přes síto do vany naplněné vodou se solí (solanka). Pro promíchání slouží pádlo. Teplota lázně se kontroluje ponořením teploměru do vany (obr. č. 64).



Obr. č. 64 Pomůcky pro obsluhu hašple [64]

Ve vaně se barví několik úpletů najednou. Aby se úplety do sebe nezamotaly je vzadu hašple opatřena nastavovacími kolíky, přes které jednotlivé prameny procházejí (obr. č. 65).



Obr. č. 65 Stavěcí kolíky zadní části hašple [65]

Vzorkové softy

Na barevně se také nacházejí vzorkové tlakové barvicí aparáty (obr. č. 66). Princip těchto aparátů je zcela stejný jako u již zmíněných softů. Rozdílem je tu pouze jejich velikost a s tím i spojená možnost barvení malého množství úpletu a to na menších 15kg a větších 50kg náloží.



Obr. č. 66 Tlakový barvicí aparát na 15kg [66]

Tyto aparáty dříve sloužili ke zkušebnímu barvení. Dnes jsou používány k běžnému komerčnímu barvení menších objemů. Objednávky malých objemů jsou dnes z ekonomické situace čím dál častější.



a)



b)

Obr. č. 67 a, b Tlakový barvicí aparát na 50kg [67]

2.4 Zkoušky textilií

Jednotlivé textilie jsou při běžném používání vystaveny mnoha vlivům. Nejčastějším je působení chemických látek a sloučenin nebo mechanické namáhání. Pro zjištění vlastností a chování jednotlivých textilií na tyto vlivy před samotným zpracováním na jednotlivé výrobky se provádí mnohé zkoušky již v továrně. Veškeré zkoušky jsou prováděny dle norem.

Zkoušky je možné rozdělit na :

- denní (stálobarevnosti, rozměrová změna, hmotnostní stálosti)
- kontrolní - provádí se zhruba 1 až 2krát měsíčně (žmolkovitost, otěry, oděry, poty)
- na přání zákazníka, většinou jsou drahé nebo časově náročné (světlostálosti, stanovení formaldehydu v látkách)

Při mnohých zkouškách jsou velmi důležitou složkou doprovodné tkaniny. Jsou přesně stanoveny a upraveny evropskou normou. Obsahují 100% zastoupení konkrétních materiálů. Tyto vzorky se objednávají u textilního výzkumného ústavu TZU Brno.

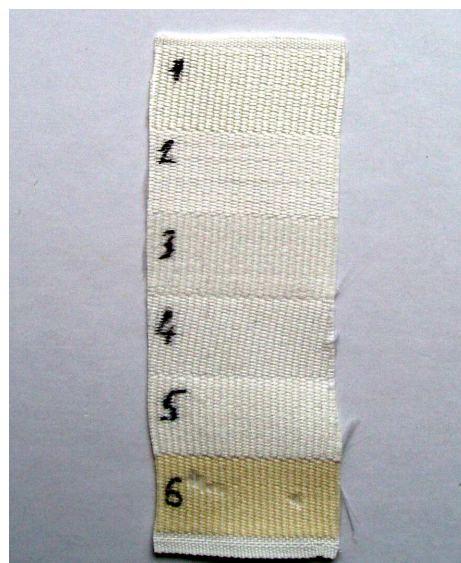
Jednotlivé tkaniny

- Bavlina ba
- Viskóza Vs
- Polyester PES
- Polyamid PAD
- Vlna vl
- Polypropylen POP (nejžádanější materiál v textilu, který odvádí pot od těla do doprovodného materiálu)

Více-vlákněná doprovodná tkanina

Na obrázku č. 68 je zobrazen vzorek složený z více tkanin:

- 1 - viskóza
- 2 - bavlna
- 3 - nylon
- 4 - polyester
- 5 - akryl
- 6 - vlna



Obr. č. 68 Více-vlákněná doprovodná tkanina [68]

2.4.1 Zkouška stálobarevnosti v potu a ve vodě

Podstata zkoušky

Cílem testování je zjistit chování zkoušené textilie při odolnosti barvy vůči účinku kontaktu s lidským potem a při ponoření do vody. Přesný postup zkoušky stanovuje norma

ČSN EN ISO 105 E 04

Textilie - Zkoušky stálobarevnosti Část E 04 Stálobarevnost v potu

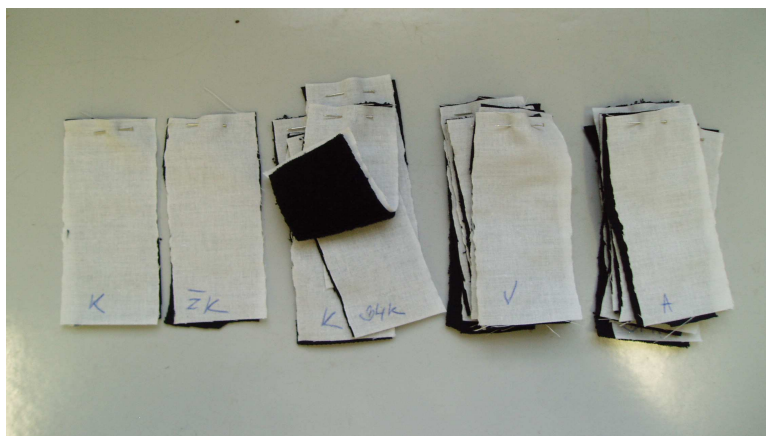
ČSN EN ISO 105 E 01

Textilie - Zkoušky stálobarevnosti Část E 01 Stálobarevnost ve vodě

Postup :

1) Příprava vzorků.

Nastříhání textilie na proužky dle normy 10x4 cm (obr. 69) a přidání doprovodné tkaniny.



Obr. 69 Vzorky s doprovodnou tkaninou [69]

2) Příprava roztoků:

Roztoky

- kyselý roztok
- alkalický roztok
- ve vodě

Základní roztok - chlorid sodný

- L - Histidine

Na 1 litr vody 5g chloridu sodného a 0,5g

L-Histidinu



Obr. č. 70 Balení L – Histidine a chlorid sodný [70]

Pak se tento roztok rozdělí na dvě části. Do jedné části se přidá pot **alkalický** hydrogenfosforečnan sodný a do druhé části pot kyselý fosforečnan sodný jako **kyselý** pot. Teplota lázně je dána normou na $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Pro každý vzorek je stanoveno 40 ml roztoku.



Obr. č. 71 Balení fosforečnan sodný a hydrogenfosforečnan sodný [71]

3) Provedení zkoušky

V těchto lázních se vzorky namáčejí 30 min za občasného promíchání. Jak je vidět z obrázku, s využitím speciálního vybavení, jsou podmínky ryze laboratorní.



Obr. č. 72 Namáčení vzorků v jednotlivých lázních [72]

Po vyjmutí vzorků z roztoku se vkládají do zatěžovacího stojanu (obr.73,74) a jednotlivě se proloží plexisklem.



Obr. č. 73 Zatěžový stojan na vzorky [73] Obr. č. 74 Zatěžový stojan se vzorky a závažím [74]

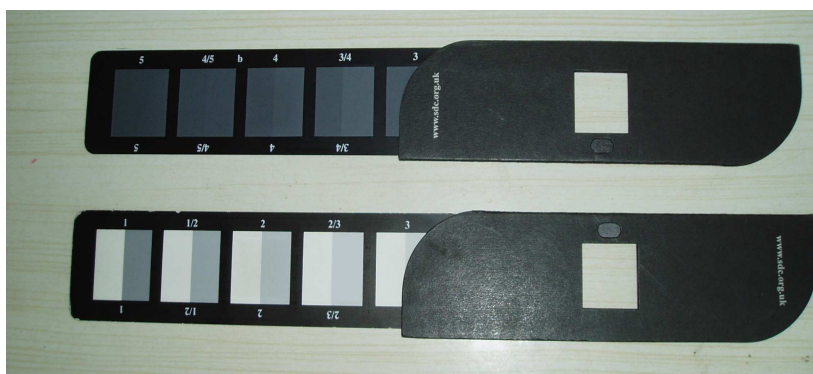
Následně jsou vloženy do předehřáté laboratorní trouby na 37°C, což imituje teplotu lidského těla. Po čtyřech hodinách se vzorky vyndají a dosuší.



Obr. č. 75 Vložené vzorky v předehřáté laboratorní troubě [75]

4) Vyhodnocení

Vyhodnocuje se zapaštění barevného odstínu do doprovodných tkanin. Vyhodnocení probíhá v denním světle za použití šedé stupnice (obr. č. 76). Na bílý podklad se položí vzorky a k nim se přiloží šedá stupnice. Výsledek závisí na posouzení hodnotícího pracovníka, který vzorek označí číslem uvedeným na stupnici. [14], [15]



Obr. č. 76 Šedá stupnice [76]

2.4.2 Zkouška stálobarevnosti domácího a komerčního praní

Cílem této zkoušky je zjistit odolnost barvy textilií všech forem zpracování vůči domácímu nebo komerčnímu praní, které je běžně používané. Přesný postup popisuje norma

ČSN EN ISO 105 - C06

Textilie - Zkoušky stálobarevnosti Část C 06 Stálobarevnost v domácím a komerčním praní

Zkouška stálobarevnosti patří k denním zkouškám. Provádí se na přístroji Colorfix, kde se stimuluje komerční i domácí praní. Slouží k určování zapouštění odstínů.



Obr. č. 77 Zkušební přístroj Colorfix [77]

Podstata zkoušky

„Zkušební vzorek textilního materiálu se společně se stanovenými doprovodnými tkaninami vypere, vymáchá a usuší. Sdružené vzorky se zpracovávají za mechanického účinku a při stanovených podmínkách teploty, alkality, bělicího účinku a oděru tak, aby výsledky byly dosaženy v přiměřené době. Mechanické namáhání se dosáhne nízkým poměrem lázně a stanoveným počtem ocelových kuliček. Změna odstínu zkušební vzorku a zapuštění do doprovodných tkanin se ohodnotí podle šedých stupnic.“ [16]

Postup :

1) Příprava vzorků.

Nastříhání textilie na proužky dle normy 10x4 cm a přidání doprovodné tkaniny.

2) Příprava prací lázně

Složení prací lázně ovlivňuje výše teploty praní. Nejčastější je praní při 40 °C a zde se používá standardní detergent ECE-RA. Nad 60 °C se dále přidává soda.

Pro zvýšení namáhání při praní se přidává 10 ocelových kuliček do jedné baňky a k jednomu vzorku. Praní se provádí i při teplotě 95°C u textilií určených do zdravotnictví, kde se přidává 25 ocelových kuliček.



Obr. 78 Ocelové kuličky [78]

Složení lázní:

praní na 40 °C - ve dvou litrech vody se rozmíchá 8g detergentu

praní na 60 °C - ve dvou litrech vody se rozmíchá 8g detergentu a 2g sody

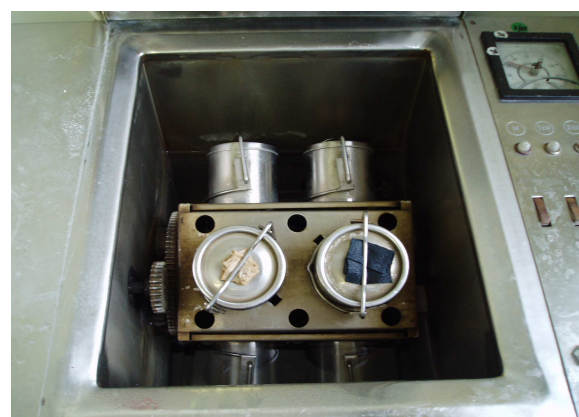
praní na 95 °C - ve dvou litrech vody se rozmíchá 8g detergentu a 2g perboritanu sodného

3) Provedení zkoušky

Každý vzorek se vloží do jedné baňky a přilije se 150ml lázně stanovené teploty dle typu zkoušky. V případě požadavku zkoušky se přidají i ocelové kuličky. Baňka se uzavře a na 30 min. vloží do přístroje. Po vyprání se vzorky vyjmou a propláchnou čistou vodou. Dále se nechají uschnout při teplotě 37 °C.



Obr. č. 79 Baňky se vzorky a prací lázní[79]



Obr. č. 80 Vložené baňky ve zkušebním přístroji [80]

4) Vyhodnocení

Vyhodnocení provede pracovník za pomoci šedé stupnice v denním světle. Vzorek je opět označen číslem dle stupnice. [16]

2.4.3 Zkouška stálobarevnosti v bělení

Cílem testování je zjistit odolnosti barvy různého zpracování vůči působení bělicí lázně, ve které je obsažen peroxid v obvyklých používaných koncentracích. Přesnou metodiku zkoušky popisuje norma

ČSN N ISO 105- N02

Textilie – Zkoušky stálobarevnosti Část N02: Stálobarevnost při bělení: peroxid

Průběh je stejný jako u předchozí zkoušky, liší se pouze složením lázně a teplotou praní.

Složení lázně :

- 1 litr destilované vody
- 4,3ml 35% peroxidu vodíku
- 5ml křemičitanu sodného (vodní sklo)
- 0,1g chloridu hořečnatého

Teplota praní je normou dána na 90 °C. Ocelové kuličky se zde nepoužívají. Vyhodnocení je provedeno pracovníkem za pomoci šedé stupnice. Tato zkouška se provádí převážně pro výrobky používané ve zdravotnictví. [17]

2.4.4 Zkouška zjišťování změny rozměrů po praní

Cílem této zkoušky je zjistit rozměrové chování textilií po zpracování jako například praní, chemické čištění, namáčení ve vodě a paření. Metodu pro testování stanoví norma

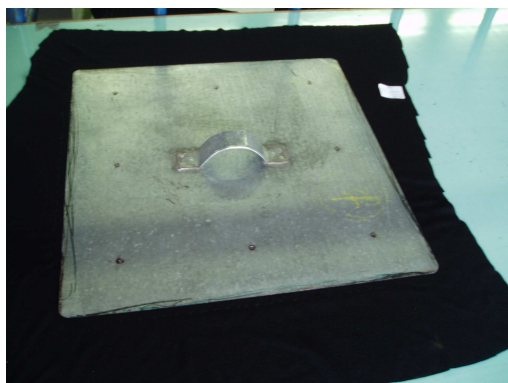
ČSN EN ISO 3759

Textilie – Příprava, označování a měření vzorků plošných textilií a oblečení při zkouškách pro zjišťování změny rozměrů

Princip

„Odeberou se zkušební vzorky reprezentující zkoušené textilie. Na každém vzorku se označí páry referenčních bodů a vzdálenosti mezi každým párem referenčních bodů se změří před a po stanoveném zpracování.“ [18]

Podle šablony se vystřihne vzorek dané látky a na něj se vyznačí čtverec o rozměrech 35x35 cm (obr. 81,82).



Obr. č. 81 Šablona pro označení vzorku [81]



Obr. č. 82 Připravený vzorek [82]

Vzorek se vypere při teplotě, kterou si určí sám objednavatel zkoušky, nebo závisí na druhu použitého materiálu. Následuje rozložení na rošt, kde v klidovém stavu látka schne při běžné teplotě (obr. 83). Přesný postup určuje norma

ČSN EN ISO 6330 zavedena v ČSN EN 26330
Textilie - Postupy domácího praní a sušení pro zkoušení textilií.



Obr. č. 83 Uložení vzorků na sušicí rošt [83]

Po vysušení se vyznačené body přeměří a podle stanoveného postupu vypočítá procento vysrážení úpletu jak po délce, tak po šířce. Povolené procento srážení je podle české státní normy 5% a nebo dle zadání objednavatele. Přesný postup je uveden v normě

ČSN EN 25077

Textilie - Zjišťování změn rozměrů po praní a sušení (ISO 5077:1984)

Postu pro procentuální výpočet srážení:

Sečíst třikrát měřené šířky (délky). To celé vydělit třemi (průměr). Odečíst základní rozměr (35cm) a vydělit 35. Po té to celé vynásobit 100 a dostaneme výsledek v procentech. [19]

2.4.5 Zkouška žmolkovitosti

Cílem této zkoušky je vytvořit zrychlené podmínky tření při běžném používání textilie. Podstatou je zjistit, zda materiál při tření vytváří žmolky a zda nedochází ke zhoršení vzhledu povrchu. Přesný postup je uveden v normě

ČSN EN ISO 12945 – 2

Textilie – Zjišťování sklonu plošných textilií k rozvláknění povrchu a ke šmolkování

Tato zkouška se provádí na přístroji Martin Dale (obr.84). Připraví se dva vzorky 15cm², které se upevní do hlav přístroje proti sobě (obr. č. 85). Jsou vystaveny vzájemnému tření po dobu 2000 otáček.



Obr. č. 84 Přístroj Martin Dále [84]



Obr. č. 85 Příprava vzorků [85]

Následuje první vyhodnocení. Zkouška pokračuje do 7000 otáček a znovu se vyhodnotí podle etalonu žmolkovitosti (obr.86). [20]



Obr. 86 Etalony pro vyhodnocení zkoušky žmolkovitosti [86]

2.4.6 Zkouška stálobarevnosti v otěru

Cílem zkoušky je zjistit odolnost barvy textilií všech druhů zpracování vůči otěru a zapouštění do jiných materiálů. Přesný popis zkoušky uvádí norma

ČSN EN ISO 105 – X12

Textilie - Zkoušky stálobarevnosti Část X12 : Stálobarevnost v otěru

Podstata zkoušky

Zkušební vzorky textilie se otírají suchou a mokrou otírací tkaninou. Stálost vybarvení v suchém a mokrém otěru. Doprovodná tkanina se uchytí na rameno se závažím a spustí se na spodní pohyblivou desku, kde je napnutá otíraná textilie (obr. č. 87). Provede se 10x pohyb z jedné strany na druhou a zpět. Barevný otěr vzniklý na doprovodné tkanině se vyhodnotí podle šedé stupnice (obr. č. 88). [21]



Obr. č. 87 Zkouška v otěru[87]



Obr. č. 88 Vyhodnocení vzorku[88]

2.4.7 Zkouška odolnosti v oděru

Provádí se na přístroji Schöpper (obr. 89). Tato zkouška se provádí pouze na postřížených plyších. Vzorky jsou vystaveny imitaci oděru. Vyhodnocuje se po 50 otáčkách až do proděravění úpletu. Za standardní kvalitu je považováno dosažení 200 otáček bez proděravění. Postup je dle podnikové normy.



Obr. č. 89 Přístroj Schöpper pro zkoušku v oděru[89]

Na ostatních druzích textilií se zkouška oděru provádí na přístroji Martin Dale.

Podstatou zkoušky je zjistit interval otáček, při kterých dojde k poškození zkušební vzorku. Instrukce ke zkoušce uvádí norma

ČSN EN ISO 12947-2

Textilie – Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale

Část 2 : Zjišťování poškození vzorku

Poškození vzorku je dosaženo za těchto podmínek :

- u tkanin jsou zcela přerušeny dvě samostatné nitě
- u pletenin je přerušena jedna nit a vytvoří se díra
- u vlasových textilií je zcela odřen vlas
- u netkaných textilií se vytvoří v důsledku oděru první díra o průměru minimálně 0,5 mm

[22]

2.4.8 Zkouška stálobarevnosti na umělém světle

Cílem této zkoušky je zjistit odolnost barvy textilií všech forem zpracování vůči světlu. Používáme umělého zdroje imitující denní světlo. Podmínky a popis zkoušky uvádí norma

ČSN EN ISO 105 – B02

Textilie – Zkouška stálobarevnosti

Část B02 : Stálobarevnost na umělém světle: zkouška s xenonovou výbojkou

Podstata zkoušky

„Zkušební vzorek textilie je vystaven umělému světlu za předepsaných podmínek, současně se sadou modrých vlněných standardů. Stálobarevnost se stanoví porovnáním změny barvy zkušební vzorku a použitých standardů.“ [23]

Standardy 1 až 8

“Modré vlněné standardy vyvinuté a vyráběné v Evropě se označují číselnou řadou 1 až 8. Tyto standardy jsou modré vlněné tkaniny obarvené barvivy (obr. 90). Mají rozsah od 1 velmi nízká stálobarevnost na světle do 8 velmi vysoká stálobarevnost na světle.“ [23]

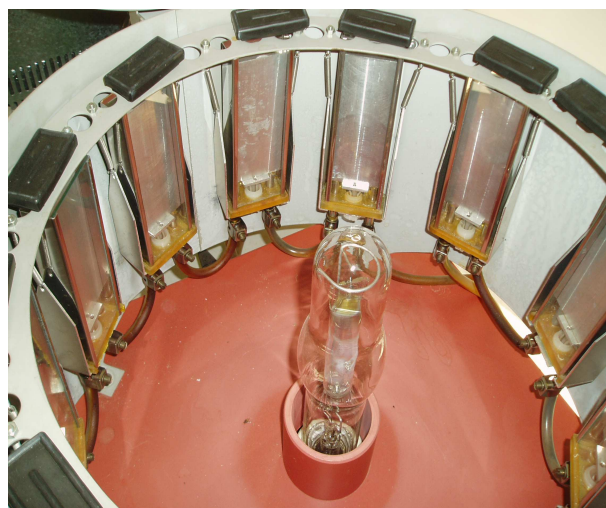


Obr. 90 Modré vlněné standardy [90]

Používá se přístroj s výbojkovým světlem firmy Atlas (obr. 91). Tato zkouška se provádí pouze na přání zákazníka, který požaduje extrémní zatížení úpletu ve světle.



Obr. č. 91 Zkušební přístroj s výbojkou [91]



Obr. č. 92 Výbojka [92]

Do přístroje se vkládají vzorky zkoušeného materiálu zároveň s tkaninami modré stupnice. Tyto tkaniny modré stupnice jsou normované a slouží k posouzení zkoušeného vzorku. Osvícení se vystavují až 300 hodin. Postupně po časových intervalech se vzorky vyndávají a hodnotí se změna odstínu podle šedé stupnice. [23]

Závěr

Při výběru tématu pro bakalářskou práci jsem neměl představu, jaká úskalí na mě čekají. Byl jsem naprostý laik a pouhý konzument výrobků tohoto průmyslového odvětví.

Shromažďováním prvotních informací jsem zjistil, jak rozsáhlý je textilní obor. Obsahuje mnoho odvětví, které se mohou popisovat jako samostatný celek. Zúžil jsem tedy rozsah pouze na pletařský obor, který je mému rodnému městu nejbližší. Má v tomto městě dlouholetou tradici. Inspirací pro mě byla možnost podívat se do jednoho z kdysi největších píseckých závodů. Doufal jsem, že veškeré informace k vypracování najdu právě zde. Má návštěva probíhala v době po sestěhování jednotlivých provozů do jedné budovy. Pro nedostatek místa došlo k třídění dochované literatury. I tak se podařilo několik odborných knih, které byly v minulosti napsané, k tématu objevit. Narazil jsem dokonce na dvě různé knihy, které obsahovaly identické texty i stejné obrázky. V ostatních případech mohu říci, že veškeré informace byly stejné obsahově, jen jinak formulované.

K mým hlavním zdrojům patřily příručky pro textilní pracovníky a barvíře s různými roky vydání. Informace získané z těchto knih jsem si ověřoval v praxi v jednotlivých výrobních procesech. Je zřejmé, že technologické postupy a používané technologie stále vycházejí ze základních, již dříve objevených principů. Jejich postupné zdokonalování pak navazovalo na prvotní postupy a systémy. Například u strojů to bylo zdokonalování jednotlivých částí. Systém vytváření oček zůstává stále stejný. Posunem je ovšem přechod od mechanických táhel ovládacího ústrojí k elektrickým stykovým spínačům a tím následné otevření cesty k automatizaci a programování pracovních postupů. To mělo za následek i změny v pracovních postupech.

Druhým ovlivňujícím směrem je vývoj technologií zpracování textilních materiálů. To úzce souvisí s možnostmi, které poskytuje chemický průmysl. Produkuje stále nové přípravky složené z různých chemických látek, bez kterých se ale textilní průmysl neobejde.

Ve výrobních halách Jitexu Písek jsem měl možnost projít všechny provozy prvovýroby. Musím zdůraznit velmi ochotný přístup všech zaměstnanců, kteří mě zasvěcovali do tajů své práce. Na základě jejich výkladů a pořízených fotografií, jsem sestavil ukázkou postupného zpracování úpletu. Cílem této bakalářské práce je předložit laické veřejnosti ucelený obrázek o veškerých procesech úpravy úpletového materiálu, jakožto významné součásti pletařského průmyslu. Až si ráno budeme oblékat tričko nebo mikinu, můžeme si uvědomit, jaká práce se za tímto výrobkem skrývá.

Jaký bude další rozvoj firmy Jitex Písek a ostatních textilních či oděvních firem v ČR ?

V průběhu sbírání informací pro tuto bakalářskou práci jsem měl možnost vyslechnout názory vedoucích pracovníků i řadových zaměstnanců v píseckém podniku Jitex Comfort s.r.o. Tyto poznatky bych shrnul do několika poznámek. Jedná se o příležitosti, ale i rizika, která mohou způsobit další pokles až zánik pletářských oborů včetně píseckého Jitexu.

Jednoznačně největším rizikem je oblast personálního obsazení. Vzhledem k nízkým mzdám nedochází k personálním obměnám na místech středního managementu. Chybí zde „mladá krev“ s novými myšlenkami a elánem. Průměrný věk na pletárně je více než 40 let, tedy věková kategorie za profesním horizontem. Absolutně chybí generace ve věku 20-25 let.

Dalším rizikem je stárnutí strojního vybavení, vzniklé nedostatkem finančních prostředků na investice a opravy. Úvěry jsou pro bankovní sektor velmi rizikové. Zisk firem je vlivem konkurence čím dál tím menší. Výrobci technických textilií začínají mít starosti s financováním vývoje, který v oblasti ověřování nových produktů navyšuje náklady, někdy i nad únosnou mez.

Obří konsorcia těžící z globálního obchodu stlačují ceny výrazně pod náklady tuzemských výrobců a tím likvidují efektivitu výroby, která se tím se dostává do začarovaného kruhu.

Kruh tvořený poměrem výkonu k nákladům:

- snížení výkonu
- růst nákladů – ceny vstupů, mzdy, daně, energetické náklady rostoucí vysokým tempem
- udržení nebo zvýšení cen
- inovace
- hledání nových trhů

V tomto koloběhu bohužel stát vytváří nerovné podmínky pro vlastní producenty. Například tolik vychvalované internetové aukce na textilní produkty jsou doslova vykořisťováním tuzemských producentů. Ti nabízeli před lety originální výrobky svým zákazníkům. V dnešní době jsou tyto výrobky zkopírovány a jejich ceny na aukcích stlačovány výrazně pod náklady producentů.

Má smysl bojovat za udržení textilní produkce ?

Při bližším pohledu na kolekci podniku Jitex, která zahrnuje i pletené funkční prádlo, jsem přesvědčen o smyslu této práce. Jejich sortiment výrobků s různými velikostmi, kvalitou a trvanlivostí použitých materiálů je srovnatelný s konkurenční produkcí.

Podle mého názoru není velkým problémem samotná výroba, její kvantitativní a kvalitativní výkony, ale schopnost managementu prosadit produkt na trhu. Výrobce produkuje skutečně kvalitní výrobek, musí být schopen dostatečně prezentovat jeho kvalitu, originalitu a přesvědčit spotřebitele o koupi právě tohoto výrobku. S tím je spojená nutnost zvolit správný trh a cílovou skupinu zákazníků pro svůj produkt. Je ovšem problémem najít takový distribuční kanál, kde si prodejce nebude svou marži natolik zvedat, aby se výrobek s konečnou cenou nestal pro zákazníka cenově nedostupný a nezajímavý.

Před 20 lety patřil Jitex Písek mezi nejsilnější konkurenty v tomto odvětví na trhu. Podaří –li se obnovit důvěru občanů v český výrobek a jeho kvalitu, má textilní průmysl opět šanci dostat se mezi přední producenty. Záleží jen na občanech našeho státu, zdali se v nich probudí hrdost na kvalitu našich výrobků a podpoří tak české výrobce v jejich boji se zahraničními producenty. V dnešní době se český výrobek svou kvalitou a zpracováním řadí mezi špičkové výrobky. Čeká ho však nelehká cesta k vylepšení a prosazení si svého místa na domácím i zahraničním trhu.

Použitá literatura

Použité zdroje textů

- [1] SOBOTKA, Lubomír. Textilní vědy a technologie v dějinách. *Politika věda náboženství* [on line]. [cit. 2013-6-2] Dostupné z: <http://sodomkalubomir.blog.cz/1012/textilni-vedy-a-technologie-v-dejinach-1>
- [2] e-LTex. Historie pletení. *skolatextilu.cz* [on line]. [cit. 2012-11-9]. Dostupné z: <http://www.skolatextilu.cz/history/pleteni/index.html>
- [3] WIKIMEDIA. Umělá textilní vlákna. *wikipedia.org* [on line]. [cit. 2012-12-14]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Um%C4%9B%C3%A1_textiln%C3%AD_vl%C3%A1kna
- [4] LENFELDOVÁ, Irena. Historie pletení. *opvk.eu* [on line]. [cit. 2013-26-1]. Dostupné z: <http://www.opvk.eu/LinkClick.aspx?fileticket=20Fx%2BM%2BCEQ!%3D&tabid=5541&mid=8815&language=cs-CZ>
- [5] e-LTex. Rozdělení pletařských strojů. *skolatextilu.cz* [on line]. [cit. 2013-26-2]. Dostupné z: <http://www.skolatextilu.cz/pleteni/index.php?page=2>
- [6] SOBOTKA, Radek. Interview. In: Jitex komfort s.r.o.
- [7] *Příručka textilního odborníka: 2. část*. Praha: SNTL- Nakladatelství technické literatury,n.p.,1. Vyd. 1981. ISBN neuvedeno
- [8] SDRUŽENÍ PRO BYT DEHTOVÝCH BARVIV. *Příručka pro textilní barvíře a tiskaře*. Praha: reklamní agentura Rapid, 1. Vyd. 1976. ISBN neuvedeno
- [9] MIXOVÁ, Kristina. *Diplomová práce: Úprava textilních materiálů*. České Budějovice, 1. Vyd. 1972. ISBN neuvedeno
- [10] HLADÍK, Vladimír. *Základy teorie barvení*. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury,n.p., 1. Vyd. 1968. ISBN neuvedeno
- [11] HLADÍK, Vladimír a kolektiv. *Textilní barvířství*. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury,n.p., 1. Vyd. 1982. ISBN neuvedeno
- [12] PAROLKOVÁ, Klára. Tradiční způsoby barvení textilu. *morrigna.xaint.net* [on line]. [cit. 2013-20-2]. Dostupné z: <http://morrigna.xaint.net/amerika/barveni-textilu.html>
- [13] KONVALINA, Petr. Na barvení látek barvy z přírody. *ekolist.cz* [on line]. Praha 6.7.2006 [cit. 2013-15-2]. Dostupnost z: <http://ekolist.cz/cz/zelena-domacnost/rady-a-navody/na-barveni-latek-barvy-z-prirody>

- [14] ČSN EN 105-E01. *Textilie - Zkoušky stálobarevnosti: Část E 04 Stálobarevnost v potu*. Praha: Český normalizační institut, 1997. 8s. Třídící znak 80 0165
- [15] ČSN EN ISO 105-E04. *Textilie - Zkoušky stálobarevnosti: Část E 01 Stálobarevnost ve vodě*. Praha: Český normalizační institut, 1997. 8s. Třídící znak 80 0143
- [16] ČSN EN ISO 105-C-06. *Textilie - Zkoušky stálobarevnosti: Část C 06 Stálobarevnost v domácím a komerčním praní*. Praha: Český normalizační institut, 1998. 12 s. Třídící znak 80 0123
- [17] ČSN EN ISO 105-N02. *Textilie – Zkoušky stálobarevnosti: Část N02 Stálobarevnost při bělení: peroxid*. Praha: Český normalizační institut, 1996. 8 s. Třídící znak 80 0128
- [18] ČSN EN ISO 3759. *Textilie – Příprava, označování a měření vzorků plošných textilií a oblečení při zkouškách pro zjišťování změny rozměrů*. Praha: Český normalizační institut, 1996. 12s. Třídící znak 80 0825
- [19] ČSN EN 25077. *Textilie – Zjišťování změn rozměrů po praní a sušení*. Praha: Český normalizační institut, 1995. 8 s. Třídící znak 80 0822
- [20] ČSN EN ISO 12945-2. *Textilie – Zjišťování sklonu plošných textilií k rozvláknění povrchu a ke žmolkování*. Praha: Český normalizační institut, 2001. 20 s. Třídící znak 80 0837
- [21] ČSN EN ISO 105-X12. *Textilie - Zkoušky stálobarevnosti: Část X12 Stálobarevnost v otěru*. Praha: Český normalizační institut, 2003. 8 s. Třídící znak 80 0139
- [22] ČSN EN ISO 12947-2. *Textilie – Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martingale: Část 2 Zjišťování poškození vzorku*. Praha: Český normalizační institut, 1999 , 16 s. Třídící znak 80 0846
- [23] ČSN EN ISO 105-B02. *Textilie – Zkouška stálobarevnosti: Část B02 Stálobarevnost na umělém světle : zkouška s xenonovou výbojkou*. Praha: Český normalizační institut, 2000. 24 s. Třídící znak 80 0147
- [24] SHIMON, Jaroslav. KVAPIL, Miroslav. *Zušlechťování úpletů*. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, n.p., 1. Vyd. 1978. ISBN nevedeno
- [25] JANOTKA, Miroslav. LINHART, Karel. *Zapomenutá řemesla*. Praha: Nakladatelství Svoboda, 1. Vyd. 1984. ISBN nevedeno

Použité zdroje obrázků

- [1]Obrázek 1 - Upraveno podle <http://www.skolatextilu.cz/history/pleteni/index.html>
(9.11.2012)
- [2]Obrázek 2 - Upraveno podle <http://www.skolatextilu.cz/history/pleteni/index.html>
(9.11.2012)
- [3]Obrázek 3 - Upraveno podle LIPLKOV,I.A. *Technologie pletařství*, Praha: Státní nakladatelství technické literatury, n. p., 1953. 448 s. (obr. 67)
- [4]Obrázek 4 - Upraveno podle <http://jitex.cz/textil>
- [5]Obrázek 5 - Upraveno podle <http://jitex-comfort.cz/textil>
- [6]Obrázek 6 - Jednolůžkový plochý pletací stroj firmy Mayer, foto autor
- [7]Obrázek 7 a) - Jednolůžkový plochý pletací stroj firmy Textiva KORET 3, foto autor
Obrázek 7 b) - Jednolůžkový plochý pletací stroj firmy Textiva KORET 3, foto autor
- [8]Obrázek 8 a) - Dvoulůžkový plochý pletací stroj DKZ firmy Mayer, foto autor
Obrázek 8 b) - Dvoulůžkový plochý pletací stroj DKZ firmy Mayer, foto autor
- [9]Obrázek 9 a) - Dvoulůžkový plochý pletací stroj HDK 2 firmy Mayer, foto autor
Obrázek 9 b) - Dvoulůžkový plochý pletací stroj HDK 2 firmy Mayer, foto autor
- [10]Obrázek 10 a) - Plochý pletací stroj K3U firmy Textiva, foto autor
Obrázek 10 b) - Plochý pletací stroj K3U firmy Textiva, foto autor
- [11]Obrázek 11 - Dvoulůžkový okrouhlý pletací stroj METIN NOV, foto autor
- [12]Obrázek 12 a) - Jednolůžkové okrouhlé pletací stroje italské firmy ORIZIO, foto autor
Obrázek 12 b) - Jednolůžkové okrouhlé pletací stroje italské firmy ORIZIO, foto autor
- [13]Obrázek 13 - Okrouhlý pletací stroj jednolůžkový španělské firmy JUMBERCA, foto autor
- [14]Obrázek 14 - Okrouhlý jednolůžkový žakárový pletací stroj firmy MAYER, foto autor
- [15]Obrázek 15 - Fixační zařízení „kalandr“, foto autor
- [16]Obrázek 16 a) - Automatizovaný fixační zařízení firmy Bruckner, foto autor
Obrázek 16 b) - Automatizovaný fixační zařízení firmy Bruckner, foto autor
- [17]Obrázek 17 a) – Upraveno podle
http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Illustration_Carthamus_tinctorius0.jpg
(7.3.2013)
Obrázek 17 b) - Upraveno podle <http://www.vupt.cz/slechtenti/svetlice-barvirska/>
(7.3.2013)

[18]Obrázek 18 a) - Upraveno podle

http://www.rozhlas.cz/rostliny/rytovite/_zprava/rezeda-zluta-ryt-zluty--536185 (7.3.2013)

Obrázek 18 b) - Upraveno podle <http://herbar.webnode.cz/rezeda-zluta/> (7.3.2013)

[19]Obrázek 19 a) - Upraveno podle

<http://szestabor.cz/botanicka/index.php?idc=3&rostlina=289> (7.3.2013)

Obrázek 19 b) - Upraveno podle

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id179855/?taxonid=39021&type=1>
(7.3.2013)

[20]Obrázek 20 a) - Upraveno podle <http://www.zahrada-cs.com/forum/f1/cz/20782/>

(7.3.2013)

Obrázek 20 b) - Upraveno podle http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=15320

[&g2_imageViewsIndex=1](http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=15320&g2_imageViewsIndex=1) (7.3.2013)

[21]Obrázek 21 a) - Upraveno podle http://en.wikipedia.org/wiki/Rubia_tinctorum

(7.3.2013)

Obrázek 21 b) - Upraveno podle http://commons.wikimedia.org/wiki/Rubia_tinctorum

(7.3.2013)

[22]Obrázek 22 a) - Upraveno podle <http://www.zahrady-dobrkovsky.cz/ptaci-zob/23-ptaci-zob-obecny-ligustrum-vulgare.html>

(7.3.2013)

Obrázek 22 b) - Upraveno podle <http://www.dendro.mojzisek.cz/foto.php?id=1177>

(7.3.2013)

[23]Obrázek 23 a) - Upraveno podle

<http://www.biolib.cz/cz/taxonimage/id101466/?taxonid=40393> (7.3.2013)

Obrázek 23 b) - Upraveno podle

http://www.sci.muni.cz/botany/rotreklova/bot_exkurze/Sranska/rhamnus.jpg (7.3.2013)

[24]Obrázek 24 - Barevnice, foto autor

[25]Obrázek 25 - Panton, foto autor

[26]Obrázek 26 - Spektrofotometr, foto autor

[27]Obrázek 27 - Program pro návrh receptur barvení, foto autor

[28]Obrázek 28 - Vážení barviva, foto autor

[29]Obrázek 29 - Barvicí lázeň, foto autor

- [30]Obrázek 30 - Namotávání vzorku, foto autor
- [31]Obrázek 31 - Zkušební přístroj AHIBA, foto autor
- [32]Obrázek 32 - Měření teploty lázně v kontejneru, foto autor
- [33]Obrázek 33 - Programovatelný tlakový zkušební přístroj AHYBA Spectradye, foto autor
- [34]Obrázek 34 - Nádoba pro vzorek a lázeň, foto autor
- [35]Obrázek 35 - Uložení nádoby v přístroji, foto autor
- [36]Obrázek 36 - Praní a ustalování vzorku, foto autor
- [37]Obrázek 37 - Karta vyvzorované receptury, foto autor
- [38]Obrázek 38 - Upraveno podle Příručka textilního odborníka: 2.část. 1. Vyd.
SNTL – Nakladatelství technické literatury, n. p., 1981. 1298 s. (obr. 12.24)
- [39]Obrázek 39 - Upraveno podle Příručka textilního odborníka: 2.část. 1. Vyd.
SNTL – Nakladatelství technické literatury, n. p., 1981. 1298 s.(obr. 12.33)
- [40]Obrázek 40 - Upraveno podle Příručka textilního odborníka: 2.část. 1. Vyd.
SNTL – Nakladatelství technické literatury, n. p., 1981. 1298 s. (obr. 12.30)
- [41]Obrázek 41 - Upraveno podle Příručka textilního odborníka: 2.část. 1. Vyd.
SNTL – Nakladatelství technické literatury, n. p., 1981. 1298 s. (obr. 12.31)
- [42]Obrázek 42 - Upraveno podle Příručka textilního odborníka: 2.část. 1. Vyd.
SNTL – Nakladatelství technické literatury, n. p., 1981. 1298 s. (obr. 12.34)
- [43]Obrázek 43 - Upraveno podle Příručka textilního odborníka: 2.část. 1. Vyd.
SNTL – Nakladatelství technické literatury, n. p., 1981. 1298 s. (obr. 12.35)
- [44]Obrázek 44 - Upraveno podle Příručka textilního odborníka: 2.část. 1. Vyd.
SNTL – Nakladatelství technické literatury, n. p., 1981. 1298 s. (obr. 12.36)
- [45]Obrázek 45 a) - Tlakový barvicí aparát THEIS, foto autor
Obrázek 45 b) - Tlakový barvicí aparát THEIS, foto autor
- [46]Obrázek 46 a) - Vnitřní prostor aparátu, foto autor
Obrázek 46 b) - Vnitřní prostor aparátu, foto autor
- [47]Obrázek 47 - Příslušenství aparátu, foto autor
- [48]Obrázek 48 a) - Navázání tkalounu, foto autor
Obrázek 48 b) - Navázání tkalounu, foto autor
- [49]Obrázek 49 - Sešití úpletu, foto autor
- [50]Obrázek 50 - Vtažení úpletu do aparátu, foto autor
- [51]Obrázek 51 a) - Proces vyvářky a praní, foto autor
Obrázek 51 b) - Proces vyvářky a praní, foto autor

- [52]Obrázek 52 - Vysypání barviva do kotlíku
- [53]Obrázek 53 - Rozmíchání barviva v kotlíku, foto autor
- [54]Obrázek 54 - Vyhození úpletu z aparátu, foto autor
- [55]Obrázek 55 a) - Vložení úpletu do odstředivky, foto autor
Obrázek 55 b) - Vložení úpletu do odstředivky, foto autor
- [56]Obrázek 56 - Tlakový barvicí aparát pro barvení v návinu, foto autor
- [57]Obrázek 57 - Štítek výrobce aparátu, foto autor
- [58]Obrázek 58 - Perforovaný válec s návinem , foto autor
- [59]Obrázek 59 - Vložený perforovaný válec v aparátu, foto autor
- [60]Obrázek 60 - Otvory pro tlakové barvení, foto autor
- [61]Obrázek 61 - Hašple, foto autor
- [62]Obrázek 62 - Vana s otočným bubnem, foto autor
- [63]Obrázek 63 - Pouštění páry do lázně, foto autor
- [64]Obrázek 64 - Pomůcky pro obsluhu hašple, foto autor
- [65]Obrázek 65 - Stavěcí kolíky zadní části hašple, foto autor
- [66]Obrázek 66 - Tlakový barvicí aparát na 15kg, foto autor
- [67]Obrázek 67 a) - Tlakový barvicí aparát na 50kg, foto autor
Obrázek 67 b) - Tlakový barvicí aparát na 50kg, foto autor
- [68]Obrázek 68 - Více-vlákenná doprovodná tkanina, foto autor
- [69]Obrázek 69 - Vzorky s doprovodnou tkaninou, foto autor
- [70]Obrázek 70 - Balení L – Histidine a chlorid sodný, foto autor
- [71]Obrázek 71 - Balení fosforečnan sodný a Hydrogenfosforečnan sodný, foto autor
- [72]Obrázek 72 - Namáčení vzorků v jednotlivých lázních, foto auto
- [73]Obrázek 73 - Zátěžový stojan na vzorky, foto autor
- [74]Obrázek 74 - Zátěžový stojan se vzorky a závažím, foto autor
- [75]Obrázek 75 - Vložené vzorky v přehřáté laboratorní troubě, foto autor
- [76]Obrázek 76 - Šedá stupnice, foto autor
- [77]Obrázek 77 - Zkušební přístroj Colorfix, foto autor
- [78]Obrázek 78 - Ocelové kuličky, foto autor, foto autor
- [79]Obrázek 79 - Baňky se vzorky aprací lázni, foto autor
- [80]Obrázek 80 - Vložené baňky ve zkušebním přístroji, foto autor
- [81]Obrázek 81 - Šablona pro označení vzorku, foto autor
- [82]Obrázek 82 - Připravený vzorek, foto autor

- [83]Obrázek 83 - Uložení vzorků na sušící rošt, foto autor
- [84]Obrázek 84 - Příklad Martin Dale, foto autor
- [85]Obrázek 85 - Příprava vzorků, foto autor
- [86]Obrázek 86 - Etalony pro vyhodnocení zkoušky žmolkovitosti, foto autor
- [87]Obrázek 87 - Zkouška v otěru, foto autor
- [88]Obrázek 88 - Vyhodnocení vzorku, foto autor
- [89]Obrázek 89 - Příklad Schopper pro zkoušku v oděru, foto autor
- [90]Obrázek 90 - Modré vlněné standardy, foto autor
- [91]Obrázek 91 - Zkušební přístroj s výbojkou, foto autor
- [92]Obrázek 92 - Výbojka, foto autor