

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
FAKULTA TEXTILNÍ

**VLIV PARAMETRŮ ŽINYLKOVÉ PŘÍZE NA  
VYBRANÉ VLASTNOSTI NÁBYTKOVÉ  
TKANINY**

CHENILLE THREAD PARAMETERS IMPACT ON  
CHOSEN FURNITURE FABRIC CHARACTERISTICS

Mrázová Daniela

Rozsah práce:

Počet stránek.....90

Počet obrázků.....16

Počet tabulek.....8

Počet grafů.....7

Počet příloh.....8 + vzorník

## PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda vyjádřila poděkování Všem, kteří mi poskytli informace, rady a pomoc pro zpracování této diplomové práce.

Mé poděkování patří doc. Ing. Elišce Chrpové, CSc. za ochotu, pomoc a vstřícný přístup při zpracování diplomové práce.

Děkuji též firmám Dekora Jeníček Ždírec nad Doubravou, Clasic cotton Jaroměř, Jabatex Ústí nad Orlicí a Sumtex Šumperk, za poskytnuté informace a výrobu vzorových tkanin a přízí. Bez jejich pomoci by experimentální část diplomové práce nemohla být provedena. Dále bych chtěla poděkovat p. Horákové z VUB Ústí nad Orlicí za pomoc při realizování měření.

Zvláštní poděkování patří rodičům za podporu a trpělivost během celého studia.

## **ANOTACE**

Diplomová práce je zaměřena na posouzení vlivu některých parametrů žinylkových přízí na vybrané vlastnosti žinylkových potahových tkanin s cílem zlepšení jejich užitných vlastností v oděru.

Práce je založena na známých poznatcích o žinylkových textiliích a vychází ze zahraničních studií. V experimentální části je vtipována nejvhodnější zkouška pro hodnocení vybrané užité hodnoty žinylkových tkanin. Je zkoumán vliv dostavy útku žinylkové tkaniny, materiálu a struktury žinylkové příze na oděrové stálosti žinylkových tkanin.

Výsledkem práce je navržení optimálních konstrukcí plošných i délkových žinylkových textilií pro nábytkové potahové tkaniny.

## **ANNOTATION**

The thesis is focused on assessment of impact of chosen chenille yarn parameters on chosen chenille furniture fabrics with a view to improve its abrasion resistance.

It is based on the known facts about chenille fabrics introduced in foreign researches. The experimental part indicates the most suitable test for chosen utility value of the chenille fabric. Impact of chenille fabric weft yarn density is examined, chenille yarn material and structure on chenille fabrics abrasion resistance.

The result of the research is suggestion of optimum structures for both areal and linear chenille textiles for furniture fabrics.

## **KLÍČOVÁ SLOVA:**

Žinylková příze,  
efektní příze,  
nábytkové tkaniny,  
stálost v oděru,  
Martindaleho oděrový test,  
žinylková tkanina

## **KEY WORDS**

Chenille yarn,  
effect yarn,  
furniture fabrics,  
abrasion resistance,  
Martindale abrasion test,  
chenille fabrics

# 1 ÚVOD

Cílem diplomové práce (dále jen DP) je posouzení vlivu parametrů žinylkových přízí na vybrané vlastnosti žinylkových nábytkových tkanin.

Žinylkové příze se stávají poslední dobou velmi oblíbenými a užívanými efektními přízemi. K velkému využití těchto přízí dochází v oblasti nábytkových tkanin, přičemž nejčastěji jsou používány do potahových tkanin. Při navrhování tkanin jsou žinylkové příze voleny pro jejich specifické vlastnosti, zejména lesklý vzhled, příjemný, jemný a hebký omak, které dávají tkaninám, do nichž jsou použity. Preferované vlastnosti plošných textilií jsou dány vlasovým povrchem žinylkových přízí.

Standardně náročným užíváním potahových tkanin často dochází ke ztrátě vlasového povrchu žinylkových tkanin a tím přestávají existovat vlastnosti, pro které byla tato tkanina zvolena. Tento nežádoucí efekt limituje použitelnost žinylkových potahových tkanin,

Žinylkové tkaniny jsou rovněž řazeny do skupiny tkanin s vyšší přidanou hodnotou, jejich výroba je náročná a nákladná a proto je kladen velký důraz na jejich kvalitu a zvýšení životnosti spojené s nižší ztrátou vlasu. Diplomová práce je zaměřena na zjištění aspektů způsobujících náchylnost ke ztrátě vlasu žinylkových tkanin, a to vlivem změny dostavy a změny struktury příze, jejich dopadem na kvalitu a životnost žinylkových tkanin, a v důsledku toho zvýšení použitelnosti žinylkových potahových tkanin.

Práce má tři nosné části: teoretickou část, experimentální část a část vyhodnocení experimentů.

V teoretické části DP jsou popsána známá hodnocení užitných vlastností nábytkových tkanin a poznatky o žinylkových přízích. Jsou uvedeny výsledky studií publikované v zahraničí, týkající se problematiky vlastností žinylkových přízí a tkanin a jejich zkoušení. Největším handicapem žinylkových tkanin je ztráta vlasu z povrchu

tkaniny, která významně a negativně ovlivňuje užité vlastnosti těchto tkanin. Z této skutečnosti bylo vyvozeno, že oděr je optimální parametr pro hodnocení užité hodnoty a kvality žinylkových tkanin.

Návazně na publikované výzkumy a na základě jejich poznatků byly vysloveny hypotézy a zvoleny parametry, které doposud nebyly zkoumány, a které by mohly mít významný vliv na oděrovou stálost žinylkových tkanin. Parametry jsou dostava útku, použitý materiál a struktura žinylkové příze. Experimentální část se zabývá vlivem těchto parametrů na oděrové vlastnosti žinylkových potahových tkanin.

Vyhodnocení experimentů zahrnuje závěry, které z experimentální činnosti vyplynuly, s doporučením nejvhodnějších textilií (plošných i délkových) a jejich konstrukcí pro návrh nábytkové žinylkové tkaniny s minimálním oděrem.

## **2 TEORETICKÁ ČÁST**

### **2.1 BYTOVÉ TKANINY**

#### **2.1.1 Historie vzniku bytových textilií**

Bytové textilie se vyvíjely po celá tisíciletí. Již v pradávných dobách člověk vytvářel kolem sebe určité primitivní životní prostředí, které ho chránilo před přírodními vlivy i před nebezpečím. Postupně si vyráběl i textilní předměty, které mu umožňovaly přežít i zpříjemnit život. Vznik bytových textilií ovlivňuje několik faktorů - způsob života, stupeň výroby, dostupnost materiálů, klimatické podmínky, stupeň vývoje lidské společnosti, náboženství apod. Dalším vývojovým stádiem bytových textilií je kromě ochrany před povětrnostními podmínkami i určitá potřeba vyjádření specifické lidské společnosti, potřeba vytváření symbolů, uplatnění výtvarného názoru nebo zdůraznění nadřazenosti vládnoucích tříd. Tyto skutečnosti způsobily, že v různých zemích, v jednotlivých historických obdobích a u různých národností vznikaly předměty vytvářející lidský příbytek ( a s nimi i bytové textilie) velmi rozdílně.

Bytové textilie podobné dnešním se objevují poprvé v baroku. S barokním čalouněním se ve Francii objevily první textilní potahy, většinou hedvábné s vyšívanými nebo vytkávanými vzory. V tomto období se také začíná svými vzory a charakterem značně odlišovat bytový textil od textilu používaného v oděvnictví. Objevují se i první krajkové záclony. Tkané textilie (s vytkávaným nebo natištěným vzorem) se věší na stěny, atlasové závěsy lemují okna a na čalouněný nábytek se používá brokát, samet, taft, satén, apod. Bytové textilie, vedle své užitné role ochrany před zimou a vlhkostí, zpříjemňují a zkulturňují obydlí, stávají se i zdobným prvkem, objevují se i ručně vázané obrazy - vlněné gobelíny. V 17. a 18. století již bytový textil zaznamenává širokou škálu výrobků v různých kvalitách.

Interiér v Evropě 19. století je zařizován bytovými textiliemi odlišnými od předchozích, zejména svým způsobem výroby. Technický pokrok a strojní výroba umožnily, že drahocenné ručně vyšívané brokáty, ručně vázané koberce a ručně vyšívané gobelíny byly postupně nahrazovány mechanicky tkanými vlasovými koberci, tkaným sametem, pleteným plyšem, bobinovými záclonami apod. Průmyslová výroba značně ovlivnila i způsob zařizování bytů. S rozšířením a se zlevněním výroby se bytové textilie staly dostupnými všem vrstvám obyvatel v průmyslově vyspělých zemích.

Bytový textil slouží nejen jako funkční prvek k ochraně před chladem, zvukem a světlem, ale i jako prvek estetický. Vytváří příjemnou atmosféru v bytech, domech, chalupách nebo i na pracovištích. Při inovaci textilních doplňků není třeba se omezovat jen na změnu barevnosti. Dnešní doba s sebou přináší i nové technologie zpracování materiálů, jejich nový vzhled i způsoby aplikací. Trendy v bytovém textilu jsou prezentovány na mezinárodní výstavě bytového textilu HEIMTEX ve Frankfurtu [1].

### 2.1.2 Rozdělení bytových textilií

- Koberce a textilní podlahové krytiny - patří do kategorie podlahových textilií, určených na pevný podklad. Podle výrobních technik se koberce dělí na tkané (běžnou tkací technikou nebo speciálními technikami), vázané (ručně nebo strojově), všívané, vyrobené netkaným způsobem (vpichováním nebo chemicky) a pletené. Mezi funkční vlastnosti koberců patří především tepelná a zvuková izolace prostoru.
- Dekorace oken – záclony – záclonovina je lehká průsvitná textilie; *záclony* jsou určeny na zakrytí či dekoraci oken. Podle výrobních technik se záclonoviny dělí na tkané, pletené, bobinetové, žakárové.
- Dekorační textilie – závěsové dekorační textilie jsou neodmyslitelnou součástí našich domovů, slouží k dekoraci, zastínění místnosti, rozdělení prostoru, apod. Dekorační textilie se dělí podle svého barevného provedení na jednobarevné hladké, barevně snované (vytváří podélné pruhy) nebo pestře tkané hladké (využívají možnosti barevného snování i házení). Dekorační tkaniny s velkoplošnými, vícebarevnými motivy nebo s kombinací matných a lesklých míst, využívají možnosti žakárových zařízení tkacích stavů. K dekoračním textiliím patří i vlasové tkané textilie. Do této skupiny patří samet, plyš a velmi módní žinylková tkanina. Na dekoračních i čalounických materiálech se stále více uplatňuje efekt kombinace míst vlasových s místy hladkými nebo transparentními.
- Přikrývky, pokrývky a polštáře - *přikrývky* jsou výrobky s tepelně izolačními vlastnostmi, určené na přikrývání. *Pokrývka* je určena k dekoraci interiéru a nejsou na ni kladeny nároky na tepelnou izolaci.
- Stolní a ložní prádlo – zařazuje se do kategorie tzv. bílého prádla
- Textilie pro čalounické účely – budou podrobněji rozebrány v kapitole 2.1.4
- Tapety – papírový, textilní, kožený nebo jiný potah stěn, dveří, případně nábytku

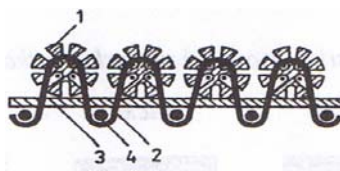


### 2.1.3 Žinylka v bytových textiliích

Žinylková příze byla a je používána do řady plošných textilií.

#### Žinylkové koberce

Žinylkové koberce byly speciální svou výrobou. Již řadu let se nevyrábí, jelikož jejich výroba je značně složitá a zdlouhavá. K výrobě koberce bylo zapotřebí vyrobit tkanou žinylku, tzv. předdílo, které se tkalo perlinkovou vazbou. Útky řídké tkaniny předdíla se po utkání rozřezaly a vznikla tak tkaná žinylka. Žinylka stočená nebo složená se používala jako vlasový útek do žinylkových koberců. Na obr.1 je znázorněn řez kobercem.



Obr.1: Řez žinylkovým kobercem dle [1]

*1-žinylka, 2-vazná osnova, 3-výplňková osnova, 4-vazní útek*

*Perlinková vazba* - vzniká vzájemným křížením osnovních nití. Tímto překřížením dochází ke stabilizaci osnovních i útkových nití a to i u tkanin poměrně řídkých. Proto se perlinkové vazby používají u řídkých záclonovin, a dekoračních textilií, ale také tam, kde je nutno i hustší dostavu fixovat jako např. u tkanin pro filtrační účely. Perlinková vazba sestává z funkčně odlišených dvou soustav osnovních nití - stojité a obtáčecí.

#### Žinylkové dekorační tkaniny

jsou objemnější tkaniny s vlasem, který je tvořen pouze použitím speciální efektní nití tzv. žinylkou. Žinylková niť se používá převážně v útku. U velmi hustých tkanin se žakárovým vzorem může vytvářet plastická vlasová místa ve vzoru. Žinylková tkanina je módním trendem nejen u oděvů, ale i pro dekoraci interiérů.

#### Žinylková potahová tkanina

je textilie velmi oblíbená a často užívaná k potahování sedacího nábytku. Jemný vlasový povrch je vytvořen efektní žinylkovou nití, podle které se nazývá i tento typ potahové textilie [1].

#### 2.1.4 Potahové tkaniny

V současné době se žinylková textilie nejvíce používá jako potahová tkanina.

Potahové tkaniny jsou plošné textilie určené na potahy nábytku pro bytové, společenské a pracovní interiéry. Speciální druhy jsou určeny pro potažení sedadel ve veřejných dopravních prostředcích.

První potahové textilie, které byly využity jako potah sedacího nábytku, se velmi podobaly kobercům. Byly to hlavně hedvábné plyše a gobelíny. Tyto textilie sloužily jako zdobící prvek interiéru, zakrývaly se jimi stoly, lavice, stěny nebo lůžka.

V dnešních interiérech se potahové textilie objevují na nejrůznější sedacím nábytku. Potahové textilie vytvářejí nejen všeobecně měkký a příjemný povrch sedacího a odpočinkového nábytku, ale zdůrazňují i tvar a současně tepelně izolují. Podle prostředí a použití se kladou na potahové materiály specifické požadavky, zejména na jednotlivé druhy použitých surovinových materiálů, nebo jejich kombinaci, na jemnost přízí, dále vazbu, barevnost, vzorování i na konečnou úpravu.

Rozdělení potahových tkanin podle typů:

- Hladká tkanina (*flat woven fabric*)
- Žinylková tkanina (*chenille fabric*)
- Pletenina (*knitted fabric*)
- Vlasová textilie (*pile fabric*) – vlasovou vrstvu tvoří třetí soustava
  - o Vlasová textilie s neřezaným vlasem (*uncut pile fabric*) – např. epinglé
  - o Vlasová textilie s řezaným vlasem (*cut pile fabric*) – např. samet, velur
- Vločkované textilie (*flocked fabric*) - mikroplyš
- Netkané textilie (*nonwoven fabric*)
- Počesané textilie (*raised fabric*)
- Žakárové textilie (*jacquard fabric*)

#### **2.1.4.1 Rozdělení potahových textilií dle namáhání**

Potahové textilie se řadí podle vhodnosti použití do pěti skupin namáhání:

skupina 1 - příležitostné použití v domácnosti - jsou vhodné pouze pro čalouněný nábytek, používaný jen občas. Jsou nevhodné na područky, knoflíky, lemy a trubkové konstrukce

skupina 2 - nenáročné použití v domácnosti - obvykle se jedná o textilie s nižší plošnou hmotností nebo vyšší flotáží (delší volné nitě ve vazbě tkaniny). Jsou vhodné pouze pro nenáročné použití v obývacích pokojích

skupina 3 - běžné použití v domácnosti - jsou vhodné pro většinu čalounických stylů, pro všeobecné použití v domácnosti

skupina 4 - náročné použití v domácnosti - jsou určeny pro celodenní používání v domácnostech a pro běžné použití ve veřejných prostorách

skupina 5 - náročné použití ve veřejných prostorách - jsou vhodné pro všechny typy nábytkářského použití, pro veřejné prostory s vysokou intenzitou namáhání (např. kinosály, divadla, čekárny apod.). Mohou být použity také pro čalounění sedadel dopravních prostředků, jsou-li u nich splněny další specifické požadavky

Textilie z přírodních materiálů jako je vlna, bavlna nejsou zpravidla vhodné pro stupeň namáhání 4 a 5. )

#### **2.1.4.2 Vlákenné suroviny k výrobě potahových textilií**

Potahové textilie, stejně jako všechny ostatní textilie, mohou být vyrobeny z nejrůznějších vlákenných materiálů. Při výběru textilie je nutno přihlížet k dominantním vlastnostem materiálů, i když mnohé jejich negativní vlastnosti se novými moderními úpravami dají zcela potlačit nebo i vyloučit.

- Bavlna vyvolává jeden z nejpříjemnějších omaků, má však malou odolnost vůči oděru.
- Vlna vyvolává při dotyku pocit tepla, má vysokou pružnost, snadno se však odírá a plstí, a může být napadena moly.

- Právě hedvábí je v potahových textiliích užíváno od prvopočátku jeho výroby. Je pevné, velmi jemné, příjemné na omak, ale patří k dražším surovinám. Přesto, nebo právě proto se opět začínají objevovat i u potahových materiálů, především tkanin.
- Chemická vlákna jsou vyráběná v různých kvalitách, nejčastěji se však přizpůsobují svým vzhledem (délkou a jemností) některým z přírodních vláken, se kterými se směsují nebo je zcela nahrazují. Z chemických vláken je viskóza nejvíce podobná bavlně, saje dokonce lépe než bavlna, je splývavá, ale velmi snadno se mačká. Ze syntetických materiálů se nejčastěji používají polyester, polyamid nebo polyakryl.
  - Polyester je vysoce odolný v oděru, ale jeho negativní stránkou je elektrostatický náboj a tendence ke žmolkování.
  - Polyakrylová vlákna mají podobný omak jako vlna, třením vytváří elektrostatický náboj a v malé míře i žmolkuje.
  - Velmi jemná chemická vlákna, známá pod pojmem mikroválkna, jsou s oblibou používána nejen u oděvních materiálů, ale i na potahové textilie.

#### **2.1.4.3 Konečné úpravy potahových textilií**

Kromě klasických úprav potahových textilií, jako je postříhování, počesávání, barvení nebo potiskování se provádí u syntetických vlasových materiálů také gaufrovaní, což je tepelné vyražení plastického vzoru. Na některých materiálech je vlas tepelně zafixován v určitém směru, na povrchu tak vznikají různé efektní lesky. Stále větší důraz se klade i u potahových materiálů na jejich užité hodnoty jako je protimolová úprava u vlněných materiálů, antistatická úprava u syntetických materiálů. Nehořlavá úprava je velmi důležitá na veškerém bytovém textilu, omezuje vznik a šíření požárů. Teflonová úprava je speciální úprava, která umožňuje (beze stopy poškození textilie) setřít nejen samotnou vodu, ale i jiná znečištění (např. kečup, kávu nebo víno).

#### 2.1.4.4 Metody zkoušení potahových textilií

Potahové tkaniny musí vyhovovat požadavkům kladeným na jejich konstrukční typ a odpovídat použití nebo specifikacím požadovaným uživateli nebo zpracovateli.

Hodnocení potahových tkanin je velmi složité. Tuto problematiku se snaží řešit norma ČSN EN 14465 (80 4206) z roku 2004, která pro hodnocení zavádí systém kategorií. Členění do kategorií vhodně doplňuje informace o potahových textiliích určených pro čalouněný nábytek. Norma by měla sloužit jako technická pomůcka při sestavování obchodní smlouvy mezi obchodními partnery (např. výrobcem a čalouníkem, nebo mezi čalouníkem a prodejcem), k určení správného použití potahové textilie, a nebo pro stanovení technických parametrů při projektování nové potahové textilie. Výsledkem je správné informování konečného zákazníka - spotřebitele, o možnosti správného použití výrobku z hlediska jeho užívání v záruční době bez závad a reklamací. Norma nabízí z praktického hlediska přijatelný podklad pro nasmlouvání vlastností potahových materiálů.

Rozdělení potahových textilií do jednotlivých kategorií:

A – náročné použití ve veřejných prostorech

B – náročné použití v domácnosti

C – běžné použití v domácnosti

D – příležitostné použití v domácnosti

Každá užitná vlastnost potahové tkaniny je rozdělena na několik kategorií dle požadavků na dané užití. Tím je umožněno zvolit vhodnou kategorii pro každý parametr a tak sestavit „profil výrobku“ přizpůsobený každému specifickému typu použití, neboť není možné rozdělit potahové tkaniny jen do několika tříd vzhledem k obrovské rozmanitosti podmínek při jejich použití. Například typ čalounění (měkké, tvrdé), ovlivňuje oděr potahové textilie a tím stanoví i požadavky na odolnost proti oděru. Je například značný rozdíl v technických parametrech mezi nábytkem používaným v místnosti a nábytkem, který je přímo vystaven slunečnímu světlu, nebo mezi nábytkem užívaným staršími osobami nebo rodinou s dětmi.

Toto dělení umožňuje kombinování kategorií, např. vysoká oděrová stálost a nízká stálobarevnost materiálu, nebo vyšší posuv ve švu, přičemž negativní vlastnosti mohou být eliminovány dalším zpracováním. Z uvedeného je zřejmé, že nemůže být zajištěna libovolná kombinace vlastností bez ohledu na užitnou hodnotu.

#### **2.1.4.5 Užité vlastnosti potahových materiálů hodnocené normou ČSN EN 14465**

Pevnost v tahu – **EN ISO 13934-1** – (Tahové vlastnosti plošných textilií - Část 1: Zjišťování maximální síly a tažnosti při maximální síle pomocí metody Strip)

Zkouší se vzorky normovaného tvaru ve dvou na sobě kolmých směrech, tkaniny – směr osnovy a útku, pleteniny – směr sloupků a řádků. Pevnost a tažnost je znázorněna tahovou křivkou, která má jiný tvar pro tkaninu a jiný pro pleteninu. Udává jaká síla  $F$  [N] způsobí dané protažení  $\varepsilon$  [%]. Je zjišťována síla potřebná k přetržení textilie [N2].

Pevnost při dotržení – **EN ISO 13937-3** – (Vlastnosti plošných textilií při dotržení - Část 3: Zjišťování síly při dotržení u zkušebních vzorků ve tvaru křidel)

Tyto zkoušky se provádějí tehdy, je-li potřeba znát, jak se bude textilie chovat po nastřížení a následném zašití do šitého díla. Jedná se zejména o technologické nástřihy, které by mohly způsobit poruchy v hotovém výrobku během používání. Při této zkoušce [N3] se nastřížená textilie svými volnými konci upne do čelistí a provede se zkouška trhání. Při zkoušce není nutno roztrhnout celý vzorek. Průměrná síla se stanoví z plochy pod křivkou, která registruje jednotlivé přetrhy nití. Vzorky mohou být podle různých norem vystříženy různě, např. jako vystřížený jazyk v textilií, pouhý nástřih, apod.

Pevnost při protlaku – **ČSN EN ISO 13938-1** – (Vlastnosti plošných textilií při protlaku - Část 1: Hydraulická metoda pro zjišťování pevnosti v protržení a roztažení při protržení).

Tato metoda je určena pro úplety, tkané, netkané a laminované textilie. Zkouška se provádí v klimatizovaném nebo mokřém stavu. Zkušební vzorek se upne přes roztažitelnou membránu pomocí kruhového upínacího prstence. Na spodní stranu membrány působí zvyšující se tlak stlačeného vzduchu a roztahuje membránu a plošnou textilií. Tlak se plynule zvyšuje, dokud se zkušební vzorek neprotrhne. Zjišťuje se pevnost při protržení a roztažení při protržení [N4].

*Tlak při protržení* – maximální tlak působící na zkušební vzorek upnutý přes membránu do protržení zkušební vzorku [kPa].

V [N1] se tato vlastnost zjišťuje pouze u pletenin a netkaných textilií, použije se membrána 50 cm<sup>2</sup> a nárůst objemu 100cm<sup>3</sup>/min.

Posuvnost ve švu – **ČSN EN ISO 13936-2** – (Zjišťování odolnosti tkanin proti posuvu nití ve švu - Část 2: Metoda se stanoveným zatížením)

Proužek tkaniny se přetrhne a po šířce sešije. Pásek se poblíž přehybu rozstříhne a na pásek se působí silou ve směru kolmém ke švu s použitím čelistí pro zkoušku metodou grab. Měří se rozsah otevření švu [mm].

*Grab test* – tahová zkouška při které je upnuta ve svorkách pouze střední část zkušební vzorku

*Posuv nití, posuv nití ve švu* – (seam slippage) pohyb útkových nití ve tkanině po osnovních nitích (nebo osnovních nití po útkových nitích) jako výsledek působení tahu

*Potahová tkanina* – zatížení až do 180 N při konstantním přírůstku prodloužení (50±5) mm/min.

Odolnost v oděru – **ČSN EN ISO 12947** – (Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale)

Principem zkoušení je vzájemný pohyb dvou stýkajících se čelistí, kde na jedné čelisti je napnuta zkoušená textilie a na druhé čelisti je upevněn odírající materiál (např. normovaná textilie nebo brusný papír). Čelisti jsou k sobě přitlačovány předepsanou silou a jsou ve vzájemném relativním rotačním pohybu (např. jedna čelist se otáčí a druhá je statická) [3].

Podrobnosti k této metodě zkoušení jsou uvedeny v kapitole 3.2.2.

Odolnost proti žmolkování – **ČSN EN ISO 12945-2** – (Zjišťování sklonu plošných textilií k rozvláknění povrchu a ke žmolkování - Část 2: Modifikovaná metoda Martindale)

Kruhový zkušební vzorek je upnut do čelistí. Při stanoveném zatížení (415±2g) se pohybuje po třecí ploše tvořené stejnou textilií nebo pokud je to vhodné vlněnou oděrací textilií. Odírání se provádí do 2 000 otáček. Poté jsou odřené vzorky vyjmuty a za stanovených podmínek se hodnotí rozvláknění a žmolkování. Vzorky jsou osvětlovány v prohlížecí komoře bílou zářivkou, která poskytuje rovnoměrné osvětlení.

- Vzorky se porovnávají s etalony pro hodnocení žmolkovitosti a dělí se do pěti skupin –
- 5 – beze změn,
  - 4 – lehké rozvláknění a/nebo počátek tvorby žmolků,
  - 3 – mírné rozvláknění povrchu a/nebo mírné žmolkování; žmolky různé velikosti a hustoty pokrývají částečně povrch vzorku,
  - 2 – výrazné rozvláknění povrchu a/nebo výrazné žmolkování; žmolky různé velikosti a hustoty pokrývají značnou část vzorku,
  - 1 – husté rozvláknění povrchu a/nebo silné žmolkování, žmolky různé velikosti a hustoty pokrývají celý povrch vzorku.

*Žmolkování* (pilling) – tvorba žmolků na povrchu textilie.

*Žmolky* (pills) – zapletení vláken do smotků které vyčnívají z plošné textilie. Vytváří se vytažením vláken z povrchu, která se při používání zaplétají. Rychlost těchto procesů závisí na vlastnostech vláken, nití a plošných textilií. Extrémní případy byly zjištěny u plošných textilií obsahující vlákna s vyšší pevností, oproti textiliím obsahující vlákna s nižší pevností. V důsledku těchto vlastností pro vlákna s vyšší pevností převyšuje rychlost tvorby žmolků rychlost jejich odstraňování oděrem.

*Rozvláknění* (fuzzing) – zdrsnění vláken na povrchu a/nebo vytažení vláken z textilie, které způsobí viditelnou změnu povrchu (může nastat při praní, chemickém čištění,požívání) [N7]

Stálobarevnost na světle – **ČSN EN ISO 105-B02** – (Zkoušky stálobarevnosti – Část B02: stálobarevnost na umělém světle: zkouška s xenonovou výbojkou)

Stálosti vybarvení na světle závisí na odolnosti molekuly barviva vůči ultrafialovému záření, které vyvolává destrukční reakce (fotolýza). Četné dílčí rozkladné reakce jsou provázeny barevnými změnami a souhrnně i poklesem intenzity odstínu.

Hodnotí se změna odstínu dle „modré stupnice“, která se vystavuje definovanému osvětlení zároveň se vzorky. Jde o proužky 1 x 5 cm napnuté na nosičích. Modrá škála (standardy) je sestavena z osmi vybarvení vlněné tkaniny modrými barvivy, která (v použité síle odstínu) tvoří stálostní stupně 1 až 8. Na letním slunci se projeví první náznak odstínové změny u „stupně 1“ po několika hodinách, u „stupně 4“ asi po týdnu, stupně 7 a 8 (indigosoly) odolají několik let. Pro rychlé testování se využívá zkouška na umělém světle, která pracuje s xenonovou výbojkou definovaných



vlastností. Vizuálním porovnáváním postupu blednutí vzorků a standardů se pak přisoudí vzorkům hodnota světlostalosti s přesností na půl stupně [4].

Stálobarevnosti v otěru – za sucha, za mokra – ČSN EN ISO 105-X12 ( Zkoušky stálobarevnosti – Část X12: Stálobarevnost v otěru)

Tyto stálosti závisejí na rychlosti desorpce barviva z vlákna. Stálosti v tření charakterizují kromě desorpce barviva („mokrý otěr“) nakupení barviva na povrchu vláken.

Textilie se otírá při standardním zatížení 1 kg o normalizovanou bílou bavlněnou tkaninu, která je navlečena na palci o průměru 15 mm. Zapuštění je definováno jako množství barvy, která přejde otěrem na bílou standardní tkaninu. Vyhodnocení otěru se provádí porovnáním s etalony v šedé stupnici (5 – nejstálejší, 1 – nejhorší stálost)

**Doplňující materiálové vlastnosti pro snímatelné potahy** – příslušné vlastnosti, postupy praní a sušení a odpovídající metody zkoušení se volí z tabulky v souladu s označením údržby, které uvede výrobce.

Stálobarevnost v ručním praní – ČSN EN ISO 105 C06 A2S – stupeň 1 až 5

Stálobarevnost v přístrojovém praní – ČSN EN ISO 105 C06 – stupeň 1 až 5

Stálobarevnost v suchém čištění – ČSN EN ISO 105 D01 – stupeň až 5

Rozměrová stabilita po praní a sušení – ISO 5077 – hodnocení %

## 2.2 ŽINYLKOVÁ PŘÍZE

### 2.2.1 Efektní příze

Textilní technologie jsou nepřetržitě rozvíjeny se záměrem zvýšení produktivity a snížení výrobních nákladů. Je snahou vytvářet nové výrobky, nebo vyvíjet a vylepšovat stávající. V posledních desetiletích se mnoho důležitých výrobců ručních pletacích přízí a přízí pro potahové tkaniny snaží vyhovět trhu a plní požadavky zákazníků na moderní nové příze. Vytváří atraktivní tkaniny, jejichž vzhled je zlepšen variabilitou materiálů, barev, vzorů, finálními úpravami, strukturou a charakterem příze. Těmto požadavkům velice dobře vyhovují efektní příze.

Efektní – zdobné příze [2] se liší od normální jednoduché a skané příze úmyslným vnášením nestejnomyšlností do její konstrukce. Vyznačují se barevnými a strukturálními efekty – tlustá a tenká místa, zrnitý nebo vlasový povrch, smyčky. Efektů se dosahuje seskáním dvou nebo i více jednobarevných i různobarevných přízí různých jemností, přidáváním částí přástu nebo přízí v určitých úsecích k základní přízi, rozdílnou rychlostí podávání při skaní a počtem a směrem spřádacích a skacích zákrutů. Efektní příze mají mnoho předností ve výrobě atraktivních módních výrobků a ve vytváření nových neotřelých a zajímavých designů tkanin. Při použití ve tkanině vznikají dekorativní a ozdobné efekty.

První potahové příze jako přástová, buklé a nopková příze se objevily jako módní novinka v minulém století a kolem roku 1970 prodělaly netradiční příze rozmach v obchodech.

### 2.2.2 Charakteristika žinylkové příze

Žinylka patří do skupiny efektních přízí, kde zaujímá významné místo. Má měkký, jemný omak, je objemnou, velmi originální a oblíbenou přízi s krásným vlasovým povrchem charakteru sametu, který se při různém úhlu dopadu světla vyznačuje proměnlivým leskem. Žinylka vzhledem připomíná housenku, odtud i její název – *chenille*, což je francouzské slovo pro housenku.

Díky svým vlastnostem je žinylka volena do mnoha textilních výrobků jako jsou oděvní tkaniny, závěsovin, deky, koberečky, dekorativní tkaniny, pletené zboží, interiéry aut, přehozy a hlavně potahové textilie.

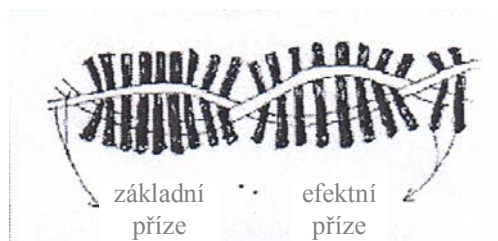
Žinylka je vlasová příze, která je komerčně vyráběna od roku 1970. V začátcích měla komerční produkce žinylkových přízí velmi špatnou kvalitu. Teprve na počátku 90 let 20. století byly v Evropě a severní Americe instalovány moderní stroje, které již vyráběly kvalitní a krásnou přízi.

### 2.2.3 Struktura žinylkové příze

Žinylková příze vzniká z efektní příze (*effect yarn*), a základní příze (*core yarn*). Efekt žinylky je tvořen řezáním efektní složky příze na určené délky (0,7 až 1,2 mm) – vlas (*pile*). Tento řezaný vlas je kolmo a spirálovitě rozmístěn kolem dvou axiálních nití (základní příze), které ho zajišťují. Efektní příze může být z předených staplových vláken nebo z nekonečných vláken. Základní příze jsou z vysoce kroucených jemných pevných přízí a dodávají žinylce pevnost (obr.2) [5].

Základní příze zachytí a sevře řezanou efektní přízi a na místě ji drží prostřednictvím zákrutu. Mechanické tření mezi základní a efektní přízí zabraňuje vytažení vlasových vláken z textilie.

Žinylkovou přízi může tvořit mnoho rozdílných typů vláken. Nejčastěji užívanými přízemi jsou bavlna, viskóza, akryl a polypropylen [R4, R2]. Základní a efektní příze lze použít ze stejného nebo rozdílného materiálu. Pro nízké tření mezi nití z nekonečných vláken a efektní přízí se jako základní příze nedoporučují monofily a multifily.



Obr. 2: schematické zobrazení žinylkové příze

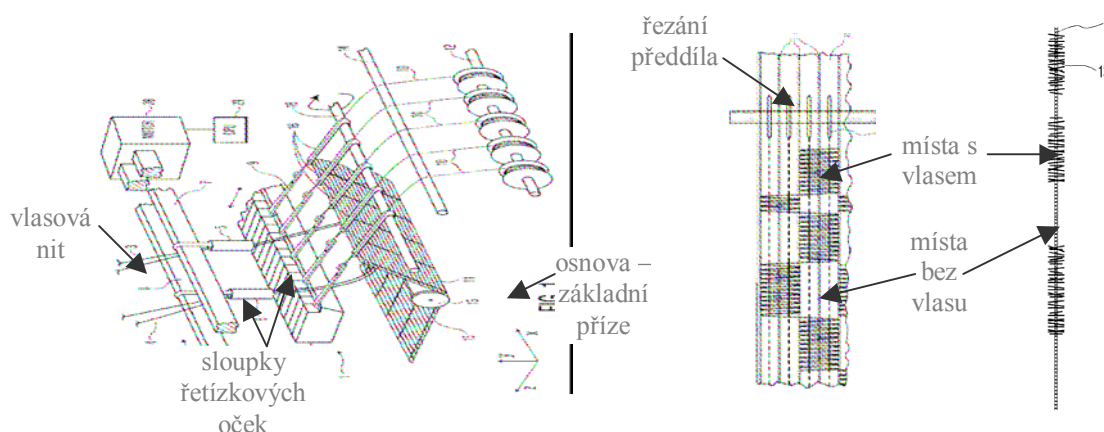
## 2.2.4 Výroba žynlkové příze

### 2.2.4.1 Žynlka vyrobená z pleteniny

K výrobě žynlky z pleteniny je používán osnovní pletací stávek (obr.3a), kde vedená osnova tvoří paralelní sloupky řetízkových oček, které jsou odděleny mezerami. Očka upevňují útkovou přízi ležící napříč k osnovním nitím. Vyrobené předdíllo je poté rozřezáno podél sloupků oček. Nařezané stužky mohou být použity jako jednoduchá plochá nit nebo mohou být zakrouceny a tím vytvořena žynlka s kruhovým průřezem.

Pokud jsou použity rozdílné barvy do útku, lze touto metodou vytvořit mnohobarevnou žynlkovou přízi s rozmanitými barevnými efekty. Výhodou je eliminace barvení finální žynlkové nitě, které je nákladné, časově náročné a hlavně poškozují přízi.

Lokálním vynecháním útků lze vytvořit nepravidelnou žynlkovou přízi, která má místa bez vlasu. Předdíllo této nepravidelné žynlkové příze je zobrazeno na obr.3b a výsledná žynlková příze na obr.3c [15].



Obr.3a: osnovní pletací stávek pro výrobu žynlkové příze [15]

Obr.3b: pletené předdíllo

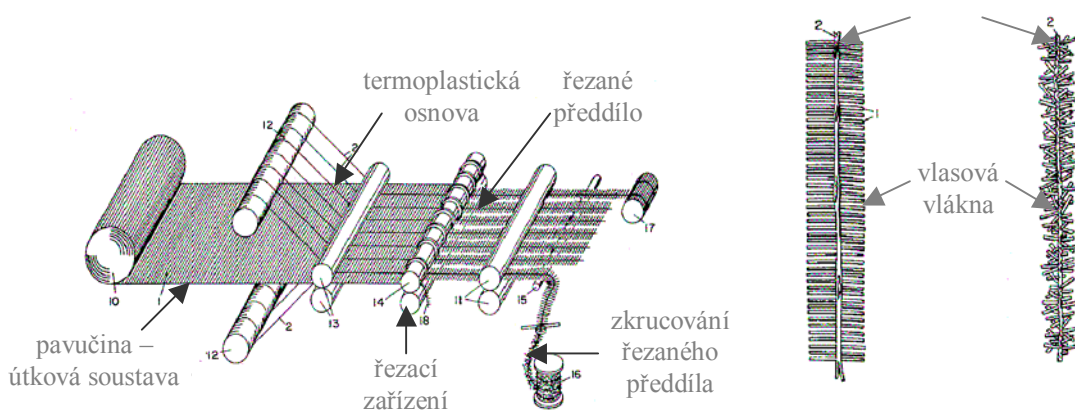
Obr.3c: žynlka z pleteniny

Zajištění vlasu v jednotlivých očkách řetízku je provedeno vložením vazné nitě (*binder yarn*), která se aktivuje teplem, rozteče nataví se a zajistí vlas. Tato příze může být vkládána do pleteniny různě, může být položena podélně nebo příčně do oček, přiložena k očkotvorné niti nebo vložena ve formě fólie [16].

### 2.2.4.2 Žinylka vyrobená z netkané textilie

K netkané pavučině, která je tvořena staplovými vlákny nebo nekonečnými vlákny položenými v útkovém směru (1), je ze spodní i z horní strany přiváděna soustava termoplastických osnovních nití (2), které jsou zahřáté příslušným zařízením (13) až na bod tání  $T_m$  a spojí se tak s pavučinou představující útkovou soustavu (obr 4a) .

Takto vzniklé předdílo je následně roztrháno na pásy (Obr 4b) jde-li o staplová vlákna, respektive rozstříháno (14), jde-li o nekonečná vlákna.. Tyto pásy jsou poté zakrucovány a tak vzniká výsledná žinylková příze (Obr. 4c) [17].



Obr.4a: zobrazení tvorby předdíla a žinylkové příze [17]

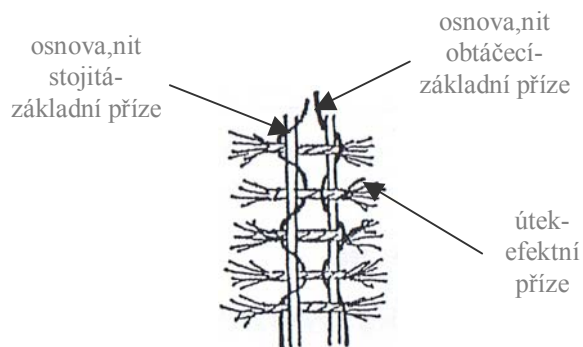
Obr.4b: řezaný pásek-plochá žinylka

Obr.4c: kroucená žinylka

### 2.2.4.3 Žinylka vyrobená z tkaniny

Nejprve je utkána tkanina s nízkou dostavou osnovy v plátňové nebo v perlinkové vazbě - tzv. předdílo. Pro žinylkovou přízi představuje osnova předdíla - základní přízi a útek předdíla - efektní vlasovou přízi. Předdílo je poté rozřezáno na pásy (Obr.5), vždy podél a po dvou osnovních nitích, a vzniklé pásy jsou zkrouceny. Před zakrucováním mohou být pásy družený, což platí hlavně pro žinylku tkanou v plátňové vazbě.

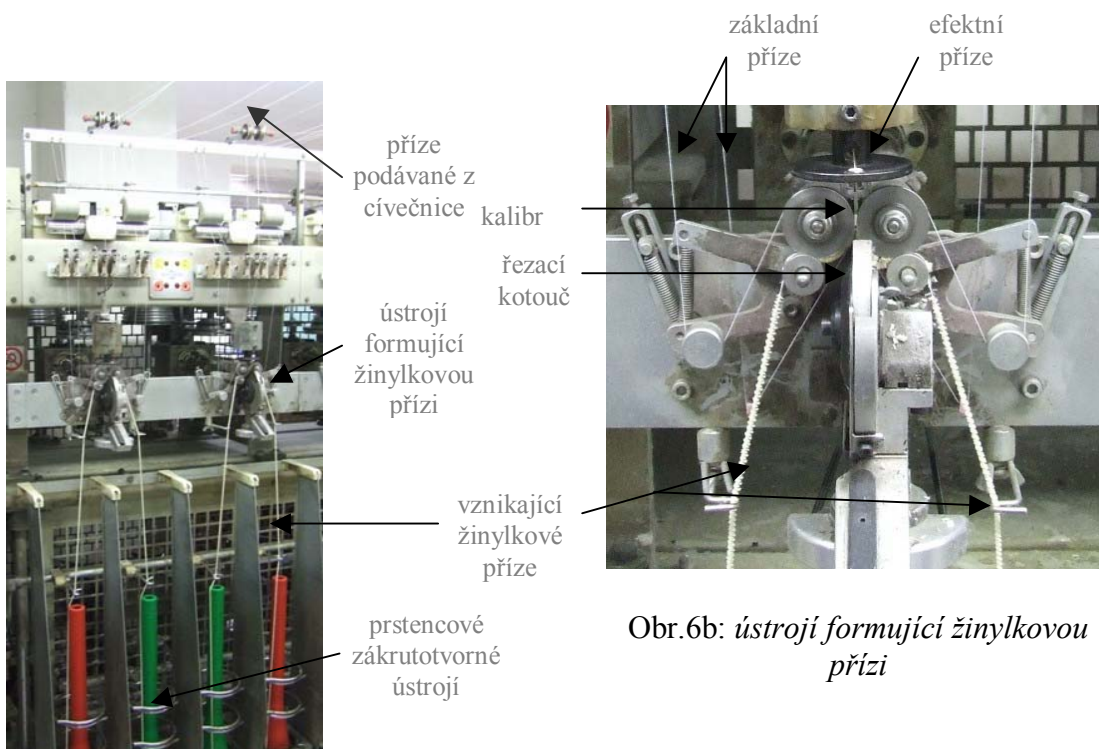
Tato metoda byla původní metodou výroby „pravé“ žinylky. Dnes se již prakticky nevyužívá z důvodů vysokých nákladů, náročnosti strojního vybavení a neefektivnosti výroby. Současné moderní stroje pro výrobu žinylky jsou schopny tuto metodu plnohodnotně nahradit.



Obr.5b: *tkaná žynlka s perlínkou*

#### 2.2.4.4 Žynlka vyrobená na klasickém prstencovém skacím stroji

Klasická a nejčastěji užívaná výroba žynlkových přízí probíhá na prstencových skacích strojích (obr. 6a) osazených speciálním ústrojím pro formování žynlky (obr. 6b).



Obr.6a: *prstencový skací stroj pro výrobu žynlky*

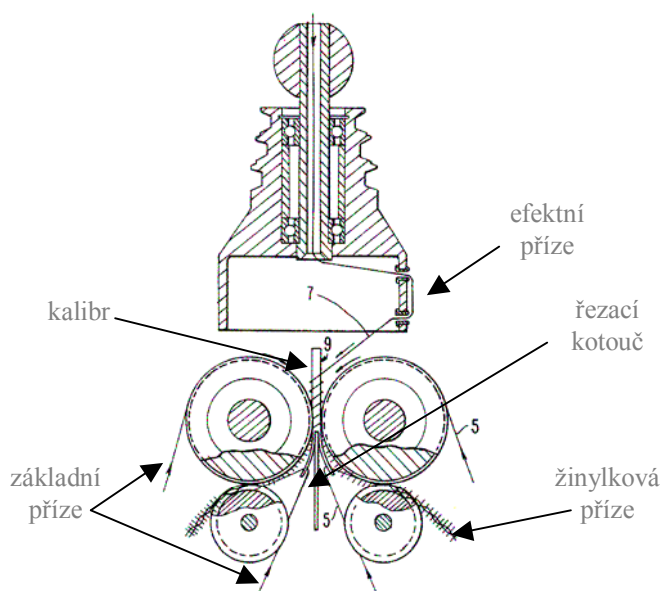
Obr.6b: *ústrojí formující žynlkovou přízi*

Obvykle jsou k hlavě formující žinylkovou přízí přiváděny 4 základní (5) a 2 efektní příze (7) z cívečnice na stroji. Z každé výrobní jednotky vystupují dvě žinylkové příze. Dvojice efektních přízí je skrucována dohromady a ovíjena okolo kovového těla nazývaného kalibr (9) (obr. 6c).



Obr.6c: kalibr

Dochází k postupnému, nepřetržitému obtáčení a sklouzávání efektní vlasové příze směrem dolů po krčku kalibru. Efektní příze ovinutá kolem kalibru je v dolní části řezána kruhovým rotačním ostřím na dva úseky se stejnou délkou. Nařezané úseky efektní příze – vlasová vlákna - jsou spojovány společně se základní přízí v žinylkovou přízi. Základní příze je vedena systémem dvou rýhovaných koleček způsobem, aby zachycovala nařezaný vlas efektní příze a uzavřela ho mezi své zákruty (obr. 7).



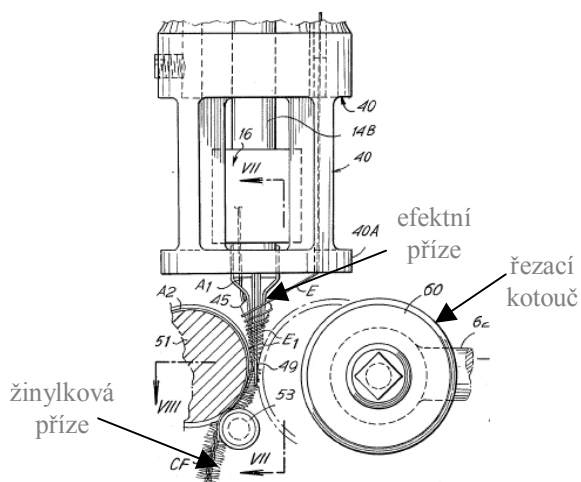
Obr.7: schéma ústrojí formující žinylkovou přízí

Vznikající příze je podávána nejčastěji na tradiční prstencové zákrutotvorné ústrojí. V zákrutotvorném procesu se dvě jádrové příze zkrucují a zachycují řezaný vlas mezi zákruty jádrové příze. Takto vzniklá zakroucená příze je navíjena na potáč.

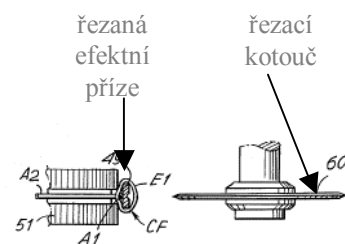
Po zákrutotvorném procesu jsou žinylkové příze přesoukány na kuželové cívky nebo na dutinky pro barvení, přičemž příze je vedena přes elektronický čistič, který vyhledává místa příze s chybějícím vlasem. Zjistí-li elektronický čistič místo s chybějícím vlasem větší než je minimální specifické nastavení, které je obvykle 3 mm, aktivuje elektronicky nůžky, příze je přerušena, zatažena zpět a místo s chybějící přízí je vystřiženo. Takto opravený úsek je poté spojen a pokračuje navíjení cívky. Metoda elektronického čističe je téměř 100% účinná. Pro stabilizaci zákrutu je ještě nutné zařadit krok paření.

Šířka krčku kalibru určuje délku vlasu a průměr výsledné příze. Jemnost jádrové a vlasové příze a rychlost dodávky vlasové příze do zákrutů základní příze ovlivňuje výslednou jemnost žinylkové příze [5].

Obvykle na jedné hlavě vznikají zrcadlově dvě žinylkové příze. Na každé straně řezacího nože vzniká jedna. Ale je možné ještě jiné řešení výroby žinylkové příze pomocí skacího prstencového stroje, které v sobě skrývá další možnosti, jak je popsáno v [21]. Na výrobní hlavě vzniká pouze jedna žinylková příze a rotační řezací nůž je umístěn ze strany kalibru, naproti podávajícím kolečkům. Výhodou tohoto umístění je, že se nůž může nalézat v pracovní i mimopracovní poloze (obr. 8a, b). Pokud se nachází v pracovní poloze, dochází k řezání ovínů efektní příze na krčku kalibru a vzniká klasická žinylková příze. Je-li v mimopracovní poloze, oviny zůstávají nerozřezané a vzniká efektní příze buklé. Oba efekty lze v přízi libovolně kombinovat.



Obr.8a: schéma ústrojí formující žinylkovou přízi (nůž v mimopracovní poloze) [21]



Obr.8b: detail řezacího ústrojí (pohled z vrchu)



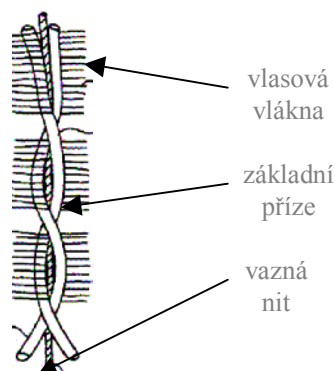
## 2.2.5 Speciální žinylkové příze

Jedná se o příze vyráběné technikami, které zlepšují užité vlastnosti žinylkových přízí, především oděrovou stálost, minimalizují ztrátu vlasu, a přitom jejich výroba je ekonomická, neboť jsou použity konvenční stroje pro výrobu žinylky.

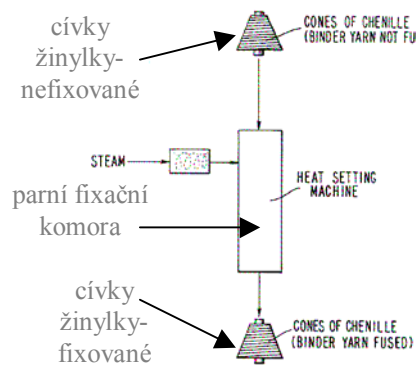
V klasických žinylkových přízích jsou vlasová vlákna držena na místě mechanicky pomocí tření. Důsledkem této konstrukce je ztráta vlasu během užívání žinylkových tkanin, což významně omezuje užité hodnoty tkanin, které jsou z těchto přízí vyrobeny.

Následující popsané žinylkové příze mají držení vlasových vláken založené na jiném principu než je tření. Speciální žinylkové příze obsahují kromě základní a efektní příze navíc vaznou nit (*binder yarn*) (Obr.9a). Tato nit je ve formě monofilu přidávána k základní přízi a formována společně s ní na klasickém stroji pro výrobu žinylky. Vazná nit je tvořena termoplastickými nebo bikomponentními vlákny, která musejí mít nejméně o 10°C nižší teplotu tání než základní materiál příze. Často se používá polypropylen, polyamid nebo různé kopolymery. Žinylkové příze navinuté na cívky jsou stabilizovány v horkovzdušných komorách, kde dochází k aktivování termoplastických vazných nití teplem (obr. 9b), které ztrácejí formu vláken a vytvářejí body adheze mezi základní přízí a vlasovými vlákny. Tím dojde k výraznému zlepšení držení vláken, neboť v těchto bodech vznikne chemické spojení.

Pro výrobu tkanin s lepší oděrovou stálostí se využívá obdobný princip. Použije se žinylková příze s termoplastickou vaznou nití, nebo je tato termoplastická nit vložena do tkaniny jako vazní útek, nebo je na rub tkaniny nanesena pěnová latexová úprava. Hotové tkaniny procházejí horkovzdušnou komorou k aktivování termoplastických přízí [18].



Obr.9a: žinylková příze s vaznou nití [18]

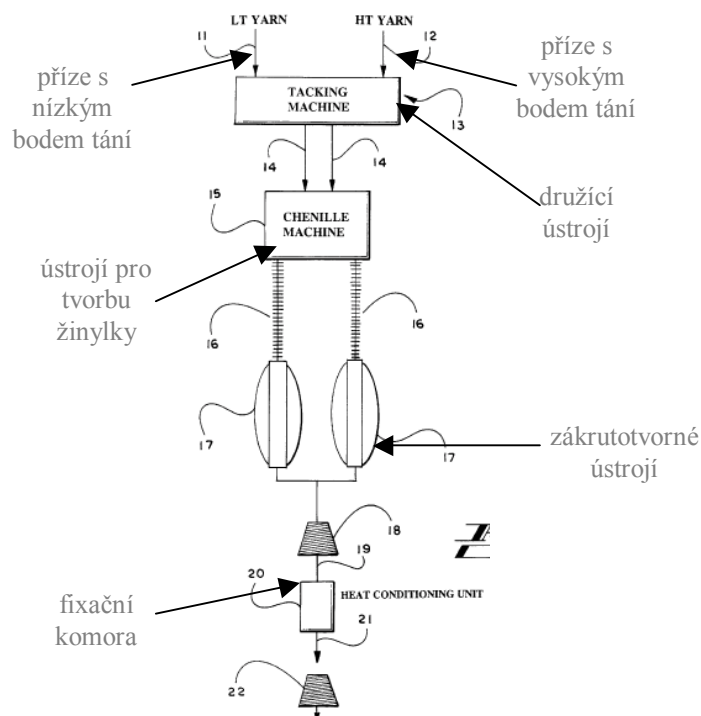


Obr.9a: fixování a aktivace vazné nití teplem dle [18]

Specielně vyrobené žinylkové příze mají sice vynikající oděrové stálosti, ale mohou být tkány pouze na tkacích strojích s relativně nízkou tkací rychlostí, jako jsou člunkové a jehlové. Jsou-li tyto příze použity na vysokorychlostních strojích vzduchových a vodních mají tendenci se při odvíjení z cívek kadeřit a kroutit. To snižuje efektivnost tkaní a do tkaniny vnáší chyby. Má se za to, že tendenci žinylkové příze ke kadeření a kroucení způsobuje „směrová“ paměť příze. Žinylková příze, obsahující termoplastickou nit, je navinuta na cívkách a v této formě zahřívána. Dojde k aktivaci a roztečení termoplastické nitě, fixaci zákrutu a tvaru příze, kterou měla na cívce. Tuto orientaci se snaží příze při následném odvíjení zachovat a dochází ke kroucení.

Aby se tomuto efektu předešlo, je finální žinylková příze stabilizována průchodem skrz zahřívací jednotku pod napětím ve směru osy příze a zahřívána dokud se termoplastická příze nerozteče, poté je příze ochlazena a až následně po zafixování přímé orientace navinuta na cívku.

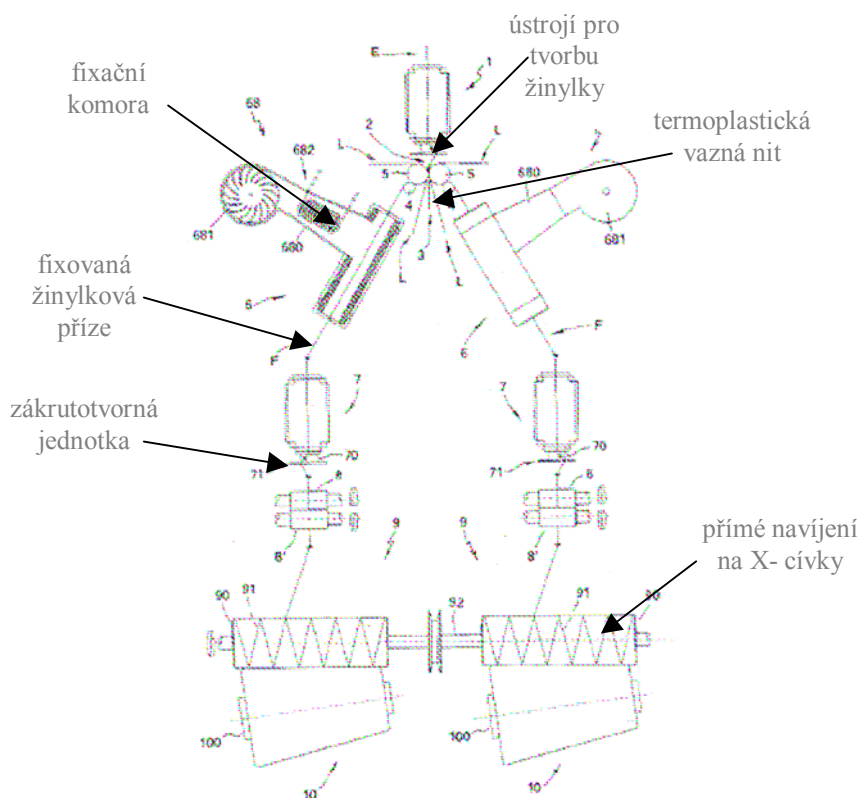
Takto vyrobené žinylkové příze mohou být užity na všech typech strojního tkacího zařízení, a vyrobené tkaniny vyhovují potřebám i pro strojní praní nebo chemické čištění a mají výjimečnou pevnost a omak.



Obr.10: Schéma výroby speciální žinylkové příze dle [19]

Obrázek 10 zobrazuje jednotlivé kroky výroby speciální žinylkové příze . Příze mající nízký bod tání (*LT yarn*) a příze s vysokým bodem tání (*HT yarn*) společně družené (*tacking machine*) vstupují do stroje pro výrobu žinylky (15). Ze stroje vycházejí dvě žinylkové příze (16), jsou navíjeny na potáče (17). Příze převinutá na cívky (18) prochází pod napětím v osovém směru ohřívací komorou (20), kde jako ohřívací médium může být použita pára, elektrická lampa, plynový hořák, následuje zchlazení a navinutí na cívku (22) [19].

Další vylepšení postupu výroby těchto speciálních žinylkových přízí je popsán v [P6] . Jak je znázorněno v obrázku 10 jsou opět do jednotky (1) formující žinylkovou přízí (F) dodávány dvě základní příze (L), jedna efektní příze (E) a alespoň jedna termoplastická vazná nit (3). Na výstupu z této jednotky je umístěno zařízení ohřívající přízí (6) na teplotu potřebnou pro tání termoplastické niti. Následuje zákrutotvorná jednotka (7), ústrojí odvádějící přízí (8) a navíjení zakroucené příze na X-cívku (10).



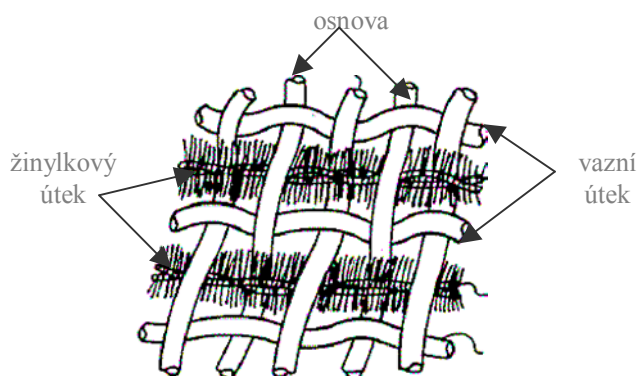
Obr.11: Schéma výroby speciální žinylkové příze dle [20]

Výroba žinylkové příze se v klasické výrobě skládá z diskontinuálních operací formování žinylkové příze a navinutí na potáč, paření a přesoukávání na X-cívky nebo na dutinky pro barvení. Předmětem tohoto vynálezu je překonání nedostatků odvozených z řečených diskontinualit a eliminování operace paření příze. Popsaná příze je dostatečně relaxovaná a stálá a proto již nepotřebuje operaci paření, ta je již dostatečně nahrazena ohřevem za formující jednotkou. Diskontinuality spojené s přesoukáváním příze jsou odstraněny možností přímého navíjení na X-cívku. Toto je umožněno použitím jiného než prstencového zákrutotvorného ústrojí. Příze je vedena dutou trubicí a excentricky prochází rotujícím talířem, umístěným na spodním konci trubice. Následuje pár odváděcích válečků a zařízení k navíjení zakroucené příze na X-cívku (obr. 11) [20].

### 2.3 ŽINYLKOVÁ TKANINA

Žinylkové tkaniny patří mezi tkaniny s vlasovým povrchem. Jsou to tkaniny obsahující žinylkovou přízi, která se užívá především do útku (Obr.12). Kromě žinylkových útků mohou žinylkové tkaniny obsahovat i útky vazní. Žinylkové a vazní útky mohou být ve tkanině v různém poměru.

Žinylkové tkaniny jsou moderní a velmi oblíbené. Používají se pro mnoho výrobků, nejčastěji jako dekorační textilie, ale především jako potahové tkaniny



Obr.12: žinylková tkanina

## 2.4 VÝSLEDKY VÝZKUMŮ ŽINYLKOVÝCH PŘÍZÍ A TKANIN VE SVĚTĚ

V posledních letech bylo ve světě provedeno několik výzkumů zaměřených na studium základních parametrů žinylkových přízí a tkanin. Vedly se výzkumy žinylkových přízí ke zjištění vlivu některých výrobních parametrů této příze a procesů praní na oděrovou stálost, fyzikální vlastnosti a změnu povrchu. Zjišťoval se vliv typu materiálu, parametrů stroje a procesu praní na fyzikální vlastnosti žinylkových přízí a tkanin z nich vyrobených. Bylo konstatováno, že vhodné zvolení parametrů přízí a tkanin může zabránit nepříjemné situaci vedoucí k nežádoucím vizuálním změnám žinylkových tkanin.

Parametrické zaměření výzkumu.

- Parametry měněné během výroby příze: typ materiálu vlasové a jádrové příze, jemnost vlasové a jádrové příze, jemnost vláken vlasové příze, délka vlasu, úroveň zákrutu, hustota vlasu a výrobní metoda vlasové příze.
- Parametry měněné během výroby tkaniny: konstrukce tkaniny, váha ( $\text{kg/m}^2$ ), jemnost osnovní a útkové příze a jemnost žinylkové příze.
- Měřené fyzikální vlastnosti žinylkových přízí, pletených a tkaných žinylkových struktur: oděrová stálost ve formě tkaniny a příze, tendence ztráty vlasu odpovídající oděrovým cyklům, srážení příze v horké vodě, skluz ve švu, rozměrová stabilita, žmolkování, pevnost v přetržení, tuhost [6].

### 2.4.1 Experimentální studie oděrových vlastností žinylkových přízí

Charakteristické parametry struktury žinylkových přízí z prstencového skacího stroje [7]

O. Ozdemir a E.K. Ceven charakterizovali základní parametry popisující strukturu žinylkové efektní příze vyráběné na prstencovém skacím stroji. Studovali účinek vlastností složek příze a parametrů stroje a pokusili se vytvořit vzorec pro výpočet finální jemnosti žinylkové příze vycházející ze základních parametrů žinylkové příze.

Za tímto účelem vyrobili žinylkové příze s finální jemností 250 tex a 166 tex, které měly dvě rozdílné délky vlasu – 0,7 a 1 mm šíře kalibru a dva rozdílné zákruty 700 a 850 Z/m. Použili šest rozdílných materiálů pro efektní přízi - viskózu, akryl s 0,9 dtex jemnosti vláken, česanou bavlnu, mykanou bavlnu a BD bavlnu. Základní a efektní příze vypředli na prstencovém skacím stroji při identických podmínkách; změnou rychlosti hlavy byla udržována konstantní jemnost žinylkové příze.

Zjišťovali finální jemnosti vyrobených přízí pro všechny typy vzorků a provedli korelační analýzu za účelem určení vztahů mezi měřenou a vypočítanou hodnotou finální jemnosti vzorků příze.

Základní parametry, které ovlivňují charakteristiky a vzhled žinylkových přízí jsou: jemnost vlasové příze [m/g], jemnost jádrové příze [m/g], hustota vlasu [ot./m], obvod kalibru (2x délka vlasu) [mm], úroveň zákrutu [m<sup>-1</sup>] a seskání [%].

O. Ozdemir a E.K. Ceven získali z měření a výpočtů následující výraz  $Nm_{ch}$  pro určení finální jemnosti žinylkové příze:

$$Nm_{ch} = \left( \frac{Nm_c \cdot Nm_p}{(2 \cdot (1 + (R/100))Nm_p) + (0,5 \cdot a \cdot h \cdot k \cdot Nm_c)} \right) \quad (1)$$

- Kde je -
- $Nm_{ch}$  – Jemnost žinylkové příze, [m/g]
  - $Nm_c$  – Jemnost základní příze, [m/g]
  - $Nm_p$  – Jemnost efektní příze, [m/g]
  - $R$  – Hodnota seskání v procentech, [%]
  - $a$  – Hustota vlasu, [ot./m]
  - $h$  – Jemnost efektní příze podávané rotační hlavě, [m/g]
  - $k$  – Obvod kalibru, [m]
  - $n_{rh}$  – Otáčky hlavy, [min<sup>-1</sup>]
  - $L$  – Rychlost produkce, [m/min]
  - $T$  – Zákrut žinylkové příze, [m<sup>-1</sup>]
  - $n_s$  – Otáčky vřetene, [min<sup>-1</sup>]

$$a = \frac{n_{rh}}{L} = \frac{n_{rh}}{n_s} \cdot T \quad (2)$$

Ze vzorce (1) a (2) je patrné, že klesající otáčky hlavy  $n_{rh}$  a rostoucí rychlost produkce  $L$  vedou k poklesu hustoty vlasu  $a$  a výsledkem je hrubší příze. Rostoucí rychlost produkce  $L$  a konstantní otáčky vřetene  $n_s$  vedou k poklesu zákrutu žinylkové příze  $T$  a hodnoty seskání  $R$ , a je také vyráběna hrubší příze

$$z = h \cdot \frac{n_{rh}}{n_s} \quad (3)$$

-  $z$  – jemnost vlasové příze na zákrut žinylkové příze [m/g]

Parametr  $z$  ze vzorce (3) může být využit ke stanovení vzhledu přízí před výrobou žinylkové příze. Hodnota  $z$  může být využita jako údaj pro určení hustoty vlasu vznikající příze.

Byl zjištěn silný korelační vztah mezi naměřenými a vypočtenými hodnotami jemnosti žinylkové příze, s hodnotou korelačního koeficientu okolo 0,95. Z toho plyne, že získaný vzorec (1) lze použít pro odhad jemnosti žinylkové příze.

#### Experimentální studie účinku délky vlasu na oděrové stálosti žinylkových tkanin [8].

Babaarslan a Ilhan zkoumali vliv délky vlasu žinylkové příze na oděrovou stálost žinylkových tkanin. Za tímto účelem vyrobili vzorky přízí o jemnosti 250 tex, se zákrutem  $860 \text{ m}^{-1}$  ze 100% polyakrylových vláken a ve čtyřech variantách délky vlasu 0,7 mm, 0,8 mm, 1 mm a 1,2 mm, které utkali na jehlovém tkacím stroji jako potahovou tkaninu, jejíž konstrukce byla volena tak, aby zajišťovala co největší třecí povrch mezi vzorky žinylkové tkaniny a oděrací tkaninou. Do osnovy použili polyesterové hedvábí o jemnosti 150 denier a jako vazní útek byla použita bavlněná příze 60 tex. Dostava osnovy:  $66 \text{ cm}^{-1}$ , dostava útku:  $19 \text{ cm}^{-1}$ .

Vzorky těchto tkanin podrobili oděrovým testům na Martindaleho oděrovém přístroji. Odírané vzorky vážili po 1000, 2500, 5000, 7500, 10000, 15000 a 20000 oděrových cyklech s citlivostí vážení na 0,001 g. Zjišťovali procento ztráty hmoty (%) dle vzorce (4) a množství ztráty hmoty (g). Tyto údaje byly počítány při každé úrovni oděrových cyklů a znázorněny graficky. K vzájemnému porovnání jednotlivých skupin zkoumaných tkanin použili jednofaktorovou variační analýzu ANOVA na hladině významnosti 0,05 a provedli vícestupňový srovnávací test LSD.

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \quad [\%] \quad (4)$$

Kde  $m_1$  – je hmotnost vzorku před zkouškou [kg]

$m_2$  – je hmotnost vzorku po zkoušce [kg]

Výsledkem těchto testů bylo zjištění, že žinylkové tkaniny, do kterých použili příze s délkou vlasu 0,7 mm mají nejmenší procento ztráty hmoty (%), a z toho lze usuzovat na nejlepší stálost v oděru. Nejvyšší hmotnostní úbytek nastal pro tkaniny, ve kterých byly použity žinylkové příze s délkou vlasu 1 mm. Obdobné výsledky hmotnostního úbytku nastaly pro všechny ostatní délky vlasu. Pro délku vlasu 0,7 mm zůstalo po skončení oděrových cyklů s nižším počtem ještě mnoho vlasových vláken neodstraněno a k největšímu úbytku hmoty pro tuto délku vlasu došlo až mezi 15 000 a 20 000 oděrovými cykly.

Babaarslan a Ilhan vysvětlují největší hmotnostní úbytek pro délku vlasových vláken 1 mm zvětšení kontaktní plochy mezi oděrací tkaninou a povrchem vzorku následovně. Delší vlasová vlákna vedou ke zvětšení kontaktní plochy mezi oděrací tkaninou a povrchem vzorku. Takto roste třecí síla a stává se efektivní příčinou odstranění vlasových vláken z tkaniny. Kromě toho tvrdí, že vlasová vlákna nejsou pouze vytahována z tkaniny v důsledku překonání třecího odporu mezi základní přízí a vlasovými vlákny, ale že dochází i k jejich lámání a tím odstraňování z tkaniny. Protože krátká vlákna je velmi obtížné zlomit, nejsou odstraňována tímto způsobem. Úbytek hmotnosti vzorku tedy klesá s poklesem délky vlasu.

Jednofaktorová variační analýza, provedená za účelem zjištění, zda existuje významný vliv rozdílné délky vlasových vláken na hmotnostní úbytek vzorků žinylkových tkanin, odhalila významné rozdíly mezi vzorky s odlišnou délkou vlasu. Z těchto výsledků je zřejmé, že délka vlasu je efektivní faktor pro ztrátu hmoty.

Při prohlížení vzorků pod mikroskopem se zdálo, že některá z vláken vlasu byla stále držena základní přízí, ale některá vlákna byla povytažena z příze a délky vláken vlasu byly rozdílné. Babaarslan a Ilhan pozorovali, že u vláken vlasu na povrchu tkaniny namáhané oděrem, došlo k jejich odstranění kompletně na rozdíl od vláken na rubu tkaniny. Z toho je zřejmé, že vlákna vlasu nebyla odstraňována pouze vytažením těchto vláken ze základní příze, ale také lámáním vláken. Tento závěr se potvrdil dalším testem, kdy byla jednotlivá akrylová vlákna podrobena jednomu nebo dvěma oděrovým pohybům mezi dvěma oděracími tkaninami na Martindaleho oděrovém



přístroji a zkoumána mikroskopem. Zjistilo se, že delší vlákna se snadněji kadeří a dochází k jejich lámání.

#### Účinek vlastnosti žinylkových přízí na oděrové stálosti potahových tkanin [9].

Ulku, Ortlek, Omeroglu zkoumali účinky vlastností žinylkové příze, délky vlasu, míry zákrutu a konstrukce tkaniny na oděrové vlastnosti žinylkových potahových tkanin. Tvrdí, že pro žinylkovou potahovou tkaninu je nejdůležitější vlastností oděrová stálost a ztráta vlasu vlivem oděru při užívání.

Pro tento výzkum vyrobili žinylkové příze o jemnosti 50 tex se třemi úrovněmi zákrutu (800, 850, 900 m<sup>-1</sup>) a s vlasem o délce 0,7; 0,8 a 1,0 mm, které tvořily žinylkové útky, a jako vazní útek vložili bavlněnou přízi o jemnosti 60 tex. Potahové tkaniny navrhli ve třech rozdílných konstrukcích a vyrobili na jehlovém tkacím stroji vybaveném žakárským zařízením. Žinylková útková příze provazovala v lichých vazných bodech každou šestou, osmou a dvanáctou osnovní přízi; dostava útku: 21 cm<sup>-1</sup>

Osnova: polyesterová příze s jemností 150 denier, dostava 66 cm<sup>-1</sup>;

Ke zkouškám oděru použili Martindaleho oděrový test. Byly zjišťovány hmotnostní úbytky, jako rozdíl počáteční hmotnosti a hmotnosti po oděrových cyklech na úrovni 5000, 7500 a 10000 otáček, na hladině významnosti 0,05 byla provedena třífaktorová analýza rozptylu za účelem zjištění významnosti jednotlivých faktorů a porovnávání průměry výsledků měření pomocí SNK (Student-Newman-Keuls) testu na hladině významnosti 0,05.

Výsledky variační analýzy ukazují, že jsou statisticky významné rozdíly mezi hodnotou ztráty hmoty pro rozdílné úrovně zákrutů a konstrukcí tkaniny ve všech oděrových cyklech. Účinky vzájemného působení mezi úrovní zákrutu a konstrukcí tkaniny jsou statisticky významné pro hodnotu ztráty hmoty.

Úroveň zákrutu ovlivňuje ztrátu vlasu. S počtem růstu zákrutů na metr klesá množství ztraceného vlasu. Vlasová vlákna jsou více stěsnána, lépe držena a jejich vytažení ze zákrutů základní příze je obtížnější. Zákrut příze také ovlivňuje tvar příze a míru stěsnání vlasu. Důsledkem nízkého zákrutu mají žinylkové příze sklon zploštit se a tak zvětši povrch vystavený oděru. Naproti tomu příze s vyšším zákrutem si zachovávají plnost, plastičnost a soudržnost.

Z výsledků je patrné, že délka řezaných úseků efektní příze je významný faktor ovlivňující oděrovou stálost potahových tkanin, ale pouze pro 5000 a 7500 oděrových cyklů. Pro 10 000 oděrových cyklů již významným faktorem nebyla. Bylo zjištěno, že

s rostoucí délkou vlasu klesá i jeho ztráta. Dle [9] je to dáno faktem, že kratší vlas může být, ve srovnání s delším vlasem snadněji vytažen ze zákrutů základní příze. Tento trend ovšem není s nárůstem oděrových cyklů tak výrazný.

Z porovnání mezi jednotlivými konstrukcemi tkanin vyplývá, že čím větší flotáže žinylkových přízí tkanina obsahuje, tím horší jsou oděrové vlastnosti a dochází k většímu úbytku hmotnosti v důsledku ztráty vlasu. To je dáno tím, že čím více je tkanina provázána, tím více je žinylková příze chráněna proti působení oděru.

### Vliv výrobních parametrů žinylkových přízí na stálost v oděru u žinylkových přízí a potahových tkanin [10]

Ozdemir O., Ceven E.K. zjišťovali vliv výrobních parametrů žinylkové příze na stálost v oděru u žinylkových přízí a tkanin. Tuto studii prováděli na žinylkových přízích lišících se v následujících parametrech. První skupinu přízí vyrobili v jemnosti 250 tex s délkou vlasu 0,7 mm a 1,0 mm, se zákruty 700 a 850 m<sup>-1</sup>, druhou skupinu žinylkových přízí použili v jemnosti 166 tex. Základní přízi tvořila akrylová staplová příze a materiály efektní nitě alternativně tvořily příze z viskózy, akrylu s jemností vláken 0,9 dtex a 1,3 dtex, česané bavlny, mykané bavlny a BD bavlny. Z těchto přízí byly poté vyrobeny potahové žinylkové tkaniny.

Pro testování oděrových vlastností žinylkových přízí upravili testovací přístroj James H Heal and Ltd. Crockmeter. Žinylkovou přízi navinuli na obdélníkovou lepenku a odírali silikon karbidovým papírem Supraflex167. Silikonový papír se pohyboval přímo po přízi 150 krát. Zjistili průměrné procento ztráty vlasu, viz vzorec (4). Tkaniny testovali na oděr pomocí Martindaleho oděrového testu. Byl zjišťován hmotnostní úbytek po 10 000 otáčkách. Výsledky byly testovány na statistickou významnost variační analýzou ANOVA.

Výsledky testů ukazují, že typ materiálu, délka vlasu a úroveň zákrutu jsou hlavními faktory ovlivňující oděrovou stálost žinylkových přízí a potahových tkanin. Pro různé typy materiálů použitých jako efektní příze byly výsledky oděru následující. Seřazení je provedeno od materiálu s největším hmotnostním úbytkem po materiál s nejmenším – viskóza, 1,3 dtex akryl, 0,9 dtex akryl, česaná bavlna, mykaná bavlna, BD bavlna. Ozdemir a Ceven výsledek zdůvodňují hladším a kluzkým povrchem syntetických vláken na rozdíl od povrchu bavlněných vláken, a dále v důsledku nízkého tření mezi vlákny vlasu a základní přízí není vlas držen jádrovou přízí

dostatečně pevně a snadněji vyklouzne. Lepší výsledky pro varianty z bavlněných přízí byly dosaženy uspořádáním vláken v přízi. Příze z BD bavlny má drsnější a neurovnanější povrch, vlivem existence ovinků, a je obtížnější z ní jednotlivá vlákna uvolnit.

Výsledky testů pro počet zákrutů příze vyšly stejně jako u dříve zmíněných studií a lze opět konstatovat, že čím větší počet zákrutů na metr, tím menší jsou hmotnostní úbytky. Pro použití různých délek vlasu je z výsledků patrné, že menší ztráta vlasu a tím i hmotnostní úbytek nastal pro delší délky vlasu, přesně pro 1,0 mm, než pro kratší vlas 0,7 mm.

Dále bylo tímto výzkumem zjištěno, že oděrové vlastnosti přízí a tkanin z nich vyrobených spolu úzce souvisejí.

#### Výsledky textů v oděru a obrazové analýzy u žinylkových přízí [11].

Ceven E.K. a Ozdemir O. hodnotili chování žinylkových přízí v oděru pomocí oděrových testů a obrazové analýzy. Pro tuto studii připravili žinylkové příze ze 100% vlny, směsi vlny a polyesteru 50/50, a použili rozdílnou jemnost vláken vlny. Jednu skupinu přízí vyrobili na stroji Sirospun, druhou skupinu na skacím prstencovém stroji. Z přízí vytvořili pleteninu konstruovanou jako jednoduchý žerzej.

Vyrobené příze testovali na oděr zařízením popsaným výše, vzorky vážili s přesností na 0,001 g po 50, 75, 100 a 150 otáčkách. Spočítali hmotnostní úbytek (g) a průměrnou hodnotu procenta ztráty hmoty (%) dle vzorce (4). Stejně hodnoty zjišťovali pomocí Martindaleho oděrového testu pro pleteniny ze stejných přízí. K hodnocení oděru vzorků přízí dále použili metodu obrazové analýzy. Vzorky snímali při stejných podmínkách před počátkem a po stejných oděrových cyklech. Zobrazení vzorků zpracovali na programovém vybavení obrazové analýzy (Adobe Photoshop Elements 3,0). Obraz převedli z RGB (červená, zelená, modrá) barevného formátu na formát šedé stupnice. Všechna zobrazení filtrovali středním filtrem k odstranění šumů a pak převedli na binární zobrazení černé a bílé. Užitím počítačového programu spočítali množství bílých bodů, zobrazujících přízi a poté vypočetli koeficient oděru. Hodnota oděrového koeficientu AC (%) je poměr rozdílu původní a odřené plochy vzorku a původní plochy vzorku (5).

$$AC (\%) = ((AC2-AC1)/AC2) \times 100 \quad (5)$$

kde

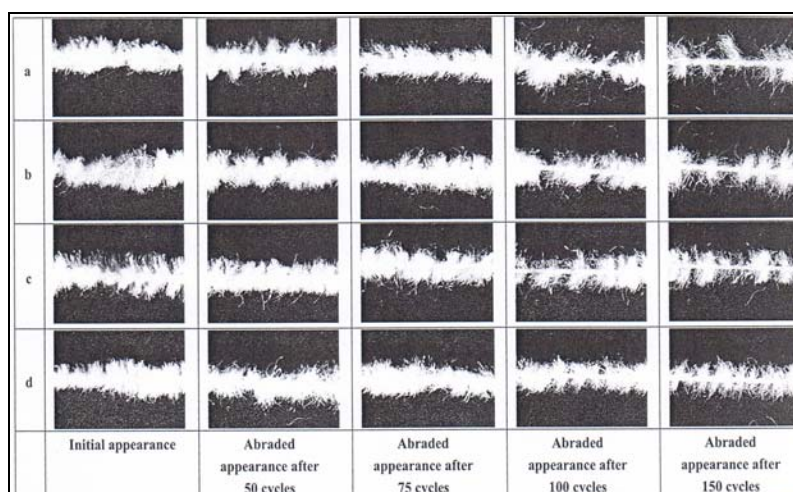
AC1 je plocha vzorku, který již byl odírán

AC2 je počáteční plocha vzorku.

Po statistickém zpracování výsledků provedli dvoufaktorovou variační analýzu pro určení významnosti faktoru hmotnostního úbytku a AC hodnoty, korelační analýzu vztahů mezi hodnotou hmotnostního úbytku pletenin a příze, a to mezi hodnotou AC a hmotnostním úbytkem příze a mezi hodnotou AC a hmotnostním úbytkem tkaniny.

Výzkumem bylo zjištěno, že pro zkoumané typy přízí je jemnost vlasových vláken významným faktorem ovlivňující oděrovou stálost. S použitím hrubších vlasových vláken došlo ke zmenšení hmotnostního úbytku, což může být vysvětleno jako vliv jemnosti vláken na hustotu vlasu na povrchu žinylkové příze. Čím je vyšší hustota vláken na povrchu žinylky, tím nižší je oděr. Zlepšení oděrové stálosti pro směšovou přízi bylo patrné až po 150 otáčkách odíracího přístroje. Žinylkové příze i tkaniny měly menší hmotnostní úbytky, pokud byla jako efektní použita příze vyrobená na sirospunu. Dle [11] je to způsobeno uzavřenější strukturou této příze, která lépe svírá vlasová vlákna. Avšak rozdíl není statisticky významný, neboť pro chování v oděru jsou mnohem důležitější vlastnosti vláken a ostatní parametry.

Obdobné výsledky pro jednotlivé parametry žinylkových přízí byly zjištěny i pro vyhodnocení oděrového koeficientu AC. Obrázek 13 znázorňuje vybraná zobrazení vzorků žinylkových přízí zpracovaných na softwaru obrazové analýzy.



Obr. 13 – Zobrazení žinylkových přízí obrazovou analýzou před a po odření.

(a) vlněná žinylková prstencová příze s 19,5 $\mu$ m; (b) vlněná žinylková příze ze sirospunu s 19,5 $\mu$ m; (c) směšová žinylková prstencová příze s vlněnými vlákny 20  $\mu$ m a 1,5 denier polyesterem; (d) směšová žinylková příze ze sirospunu s vlněnými vlákny 20  $\mu$ m a 1,5 denier polyesterem

Mezi jednotlivými metodami zjišťování oděrové stálosti, tj. mezi hmotnostním úbytkem příze a pleteniny, mezi oděrovým koeficientem příze AC a hmotnostním úbytkem tkaniny a mezi oděrovým koeficientem příze AC a hmotnostním úbytkem příze byl obdržen vysoký korelační koeficient – více než 0,9.

Uvedený výzkum vede k závěru, že je možné zjišťovat oděrové chování žinylkových přízí, buď oděrovým testem nebo optickou analýzou a na základě toho předpovídat oděrové vlastnosti z nich vznikajících tkanin. To se může stát praktickou metodou umožňující rychlou laboratorní analýzu bez nutnosti výroby tkaniny.

Kaoglu a Demir studovali vliv vlastností žinylkových přízí na oděrovou stálost a posuv nití ve švu žinylkových potahových tkanin [6]. Výzkum prováděli na 23 tkaninách s různou konstrukcí. Zjistili, že je-li osnovní nebo útková dostava nízká nastává vysoký posuv nití ve švu, což je příčinou problému při užívání potahových tkanin.

#### **2.4.2 Studie rozměrové stability, pevnosti, odolnosti proti žmolkování a vlastnosti povrchu žinylkových přízí**

Nervis a Candan se ve své studii soustředili na rozměrové, fyzikální a vizuální vlastnosti jednoduché pleteniny žerzej jako na funkci komponentů jemnosti příze, délky vlasu, praní a chemického čištění [6]. Žinylkové příze vyrobili v jemnosti 166 tex, s použitím základní a efektní příze o třech rozdílných jemnostech ( 29,5; 24,5; 19,5 tex), třech rozdílných délkách vlasu (0,7; 0,8; 1,0 mm), stejném zákrutu a stejné finální jemností příze (díky výsledné rozdílné hodnotě vlasu). Tkaniny vyrobili na plochem pletacím stávku. Část pleteniny uložili k suché relaxaci na 1 týden při standardních klimatických podmínkách, zbývající pleteninu rozdělili do tří skupin podle způsobu praní a sušení:

První skupina - pletenina prána se smáčecím činidlem ve standardní pračce na 40°C ( program na vlnu) a potom bubnově sušena při 70°C po 60 min.

Druhá skupina - pletenina prána při stejných podmínkách jako první skupina, ale tato látka byla sušena v rovině.

Třetí skupina - chemicky čištěna.

Každou skupinu pletenin DR (dry relaxed), TD (washed and tumble dried), FD (washed and flat dried) a DC (dry cleaned) - testovali na pevnosti v přetrhu, žmolkování (pilling) a rozměrové stálosti ve shodě s odpovídajícími normami ISO 2960, BS 5811, A ISO 6330. Kromě toho každou skupinu pletenin hodnotili vizuálně ve snaze určit, jak délka vlasu a jemnost vlasové a jádrové příze ovlivňuje vzhled pleteniny.

Testováním uvedených pletenin zjistili, že vlastnosti základní a efektní příze společně s praním, nebo chemickým čištěním ovlivňují rozměrové chování pletenin z žinylkových přízí. Chemicky čištěné pleteniny měly větší rozměrovou stabilitu, ačkoliv procesy spojené s chemickým čištěním mají sklon snižovat jak pevnost látek tak zhoršovat vzhledovou kvalitu látky. Výsledky výzkumu rovněž ukázaly, že pevnost v přetržení záleží více na pevnostních vlastnostech komponentů přízí, než na procesu praní nebo chemického čištění a toto vše, že je nezávislé na délce vlasu. Ve srovnání s ostatními procesy měření pevnosti v přetržení, byly naměřeny vyšší hodnoty pro látky sušené bubnově. Na rozdíl od pletenin z konvenčních přízí, se tendence ke žmolkování u pletenin ze žinylkových přízí nemění s použitými komponenty a vlastnostmi efektní příze, či s praním nebo chemickým čištěním. Výsledkem vizuální kontroly bylo zjištění, že povrchové charakteristiky pleteniny jako měkkost, hladkost, jemnost a lesk se dosáhnou mnohem lépe, když složky použité příze mají větší jemnost a délka vlasu je větší, pleteniny získají objemnější, načechraný vzhled. Pozorovali, že povrch pletenin čištěných chemicky byl matný a nevzhledný.

### 2.4.3 Studie vlastností srážení žinylkových přízí

Ozdemir a Ceven zkoumali vliv parametrů žinylkové příze jako - typ materiálu efektní příze, délky vlasových vláken a úroveň zákrutu - na chování při srážení ve vařící vodě [6]. Žinylkové příze klasifikovali do dvou základních skupin:

⇒ První skupina s jemností 250 tex

⇒ Druhá skupina s jemností 166 tex

Pro obě skupiny zvoleny strojové a materiálové parametry stejné: dvě délky vlasu - 0,7 ; 1,0 mm, dvě úrovně zákrutů 700, 850 m<sup>-1</sup>; 6 rozdílných materiálů efektní příze – viskóza, akryl (0,9 dtex jemnost vláken), akryl (1,3 dtex jemnost vláken), česaná, mykaná a BD bavlna; materiál základní příze - akryl.

Pro určení rozměrové stability vzorků žinylkové příze byla užitá laboratorní testovací metoda srážení horkou vodou, při které byl jeden konec příze z důvodů zajištění předpětí zatížen upínacím závažím a druhý konec příze byl připevněn k perforovanému rámu kde byly na vertikální měřicí stupnici nastavena testovací délka na 500 mm. Po nastavení délky příze s tímto předpětím bylo upínací závaží odejmuto. Příze byla ovinuta okolo rámu a poté vystavena testovacímu prostředí, standardně vařící vodě po 15 min. Po klimatizování příze (5 minut) v standardním laboratorním prostředí, byl rám vrácen zpět k vertikálnímu měřidlu a přeměřena délka příze pod stejným předpětím. Sražení příze bylo počítáno jako procentuální změna vzhledem k původní délce vzorku.

Z výsledků lze soudit, že materiál, zákrut a délka vlasových vláken žinylkové příze mají významný vliv na rozměrové stálosti žinylkových přízí při působení horké vody. Žinylkové příze vyráběné z viskózy a BD bavlny jako materiálu efektní příze mají dobré výsledky rozměrových stálostí, zatímco příze vyráběné z akrylového materiálu efektní příze vykazují vysokou srážlivost za horka. Tyto výsledky mohou být vysvětleny menší tendencí přírodních vláken ke srážení. Rozměrová stabilita ve zkouškách horkou vodou je lepší pro příze s vyšší úrovní zákrutu a nižší délkou vlasu, protože těmi může být redukován průnik vody do struktury příze.

#### **2.4.4 Shrnutí výzkumů**

Žinylkové příze jsou významně používány pro výrobu potahových tkanin. Hlavním problémem žinylkových potahových tkanin je opotřebení oděrem [6]. V důsledku toho je většina výzkumů zaměřena na oděrové vlastnosti žinylkových přízí a látek vyrobených z těchto přízí. Studie v této oblasti se týkají zkoumání vlivu použitých materiálů, parametrů stroje a čistících procesů.

Z výzkumů lze vyvodit tyto závěry.

- Oděrovou stálost ovlivňují parametry žinylkové příze jako jemnost příze, typ materiálu příze, úroveň zákrutu, délka vlasu, hustota vlasových vláken, jemnost vláken vlasu, jemnosti základní a efektní příze.

- Ztráta vlasu je způsobena nedostatečnou soudržností vláken. Vhodná volba materiálů základní a efektní příze přispívá ke snížení procenta ztráty vlasu. Žinylkové příze se syntetickým materiálem ve vlasové přízi (akryl, viskóza) mají nižší oděrové stálosti, zatímco žinylkové příze s bavlněnou vlasovou přízí vykazují lepší oděrové vlastnosti.
- Větší délky vlasu žinylkové příze a užití delších vláken v efektní přízi zajišťuje lepší odolnost vláken vůči vytažení ze základní příze, protože je obtížnější vytáhnout delší vlákno. To platí pouze pro oděrové vlastnosti do 10 000 otáček. Při vyšším počtu otáček se trend mění a pro delší vlas dochází k většímu hmotnostnímu úbytku, což je vysvětlováno tím, že dochází k lámání vlasových vláken.
- Snižování ztráty vlasu s rostoucím zákrutem žinylkových přízí.
- Účinek zvyšování úrovně zákrutu na snižování ztráty vlasu je větší než účinek zvyšování délky vlasu.
- Konstrukce tkaniny má významný vliv na oděrovou stálost potahových tkanin.
- Vlastnosti žinylkových přízí společně s praním nebo chemickým čištěním, ovlivňují rozměrové chování pletenin z žinylkových přízí, a tudíž použitelnost žinylkových pletenin.
- Pevnost v přetržení hlavně závisí na tahových vlastnostech komponentů příze, více než na procesu praní a chemického čištění.
- Žinylkové příze nemají tendenci žmolkovat a tuto užitnou vlastnost neovlivňují parametry použité příze ani způsob čištění.
- Posun nití ve švu je spojen s dostavou tkaniny a jemností příze.
- Rozměrová stabilita žinylkové příze v horké vodě je vyšší pro bavlněné příze a nižší pro syntetické příze, roste s rostoucí úrovní zákrutu a klesající délkou vlasu, vzhledem k tomu že proniknutí vody do struktury příze může být zmenšeno.
- Povrchové charakteristiky jako jemnost, hladkost a lesk, získává žinylková příze mnohem lépe, když je jemnost komponent příze vyšší a délka vlasu větší.



## 2.5 STATISTICKÉ METODY

Pro vyhodnocení výsledků a zpracování dat byly použity následující statistické metody a charakteristiky. [13]

### Charakteristika polohy:

#### Průměr

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (6)$$

$n$  – počet měření

$x_i$  – naměřená hodnota v  $i$ -tém měření

### Charakteristiky rozptýlení

#### Rozptyl

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (7)$$

#### Směrodatná odchylka

$$s = \sqrt{s^2} \quad (8)$$

#### Variační koeficient

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (9)$$

### Interval spolehlivosti

a) Dolní mez :

$$L_D = \bar{x} - t_{\alpha(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (10)$$

b) Horní mez :

$$L_H = \bar{x} + t_{\alpha(n-1)} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (11)$$

V tomto intervalu leží přibližně 95% hodnot veličiny  $\bar{x}$  z výběru rozsahu  $n$ . Jsou zde použity kvantily Studentova výběrového rozdělení  $t_{\alpha(n-1)}$ , které jsou tabelovány.

Je-li k dispozici malý počet měření  $4 \leq n \leq 20$ , je vhodné použít metodu pořadí hloubek, takzvaný Hornův postup pro malý počet měření. Pivotové charakteristiky umožňují rychlé určení robustních odhadů polohy, rozptýlení parametrů a intervalů spolehlivosti pro velmi malé výběry. Na základě porovnání Studentova  $t$ -testu, robustních  $t$ -testů a testů s využitím pivotů bylo určeno, že pro  $4 \leq n \leq 20$  nejlépe

vyhovují statistiky z pivotů. Klasických  $t$ -statistik lze užít, pokud data neobsahují vybočující měření.

### Homogenita naměřených dat

Aby bylo možno použít klasických  $t$ -statistik, je nutné otestovat zda data neobsahují vybočující měření. Pokud vybočující měření obsahují, musejí být tato data vyloučena a opět je provedeno testování homogenity.

Pro testování homogenity je možno užít metodu odlehlých pozorování.

1) Jsou zjištěny konstanty  $k_1$  a  $k_2$

$$k_1 = \frac{\bar{x} - x_{\min}}{s} \sqrt{\frac{n}{n-1}} \quad (12)$$

$$k_2 = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{s} \sqrt{\frac{n}{n-1}} \quad (13)$$

$x_{\min}$  – minimální naměřená hodnota

$x_{\max}$  – maximální naměřená hodnota

2) tyto konstanty jsou porovnávány s hodnotou  $k_\alpha$  získanou z tabulek odlehlých pozorování, viz tabulka 1.

Tabulka 1 – tabulka odlehlých pozorování

<b>n</b>	9	10	11	12
<b><math>k_\alpha</math></b>	2,237	2,294	2,334	2,374

$k_1 > k_\alpha$  .....  $x_{\min}$  vybočuje

$k_2 > k_\alpha$  .....  $x_{\max}$  vybočuje

$k_{1,2} < k_\alpha$  ..... data nemají vybočující měření

### Normalita naměřených dat

Porovnání naměřených dat s normálním rozdělením. Zjištění, zda data odpovídají normálnímu rozdělení.

Je vytvořena pořádková statistika pro  $i$  měření, vypočte se hodnota  $i/(n+1)$ , poté jsou hledány pro tyto hodnoty kvantily normálního rozdělení  $Q_i$  z tabulek normálního rozdělení. Tyto zjištěné kvantily  $Q_i$  jsou vyneseny na x-ovou osu a naměřené hodnoty  $x_i$  jsou vyneseny na y-vou osu. Vynesené body jsou proloženy přímkou a pokud jsou odchylky bodů od přímky malé je potvrzena normalita a může být předpokládáno, že data mají přibližně normální rozdělení.

## ANALÝZA ROZPTYLU (ANOVA)

ANOVA je technika umožňující posouzení významnosti jednotlivých zdrojů variability v datech [13]. Umožňuje určení významnosti způsobů přípravy vzorků na výsledek analýzy resp. experimentu. Zdrojem variability výsledků měření  $y_{ij}$  jsou jednotlivé úrovně faktoru, to znamená způsoby přípravy vzorků.

$$y_{ij} = \mu_i + \varepsilon_{ij} \quad (14)$$

$y_{ij}$  – výsledek pro  $i$ -tý faktor a  $j$ -tý vzorek

$\mu_i$  – skutečná hodnota výsledku analýz

$\varepsilon_{ij}$  - náhodná chyba

Veličina  $\mu_i$  se rozkládá na složku odpovídající celkovému průměru  $\mu$  ze všech úrovní faktoru a efektu  $i$ -té úrovně daného faktoru  $\alpha_i$ .

$$\mu_i = \mu + \alpha_i \quad (15)$$

Účelem analýzy rozptylu je testování shody jednotlivých úrovní, čili nulové hypotézy  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ , nebo významnosti efektů  $\alpha_i$ , čili nulové hypotézy  $H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = 0$ .

Jeli sledován pouze jeden faktor, jedná se o jednofaktorovou analýzu rozptylu, kdy je zkoumán vliv tohoto faktoru na výsledek experimentu.

Daný faktor  $A$  má celkem  $K$  různých úrovní  $A_1, \dots, A_K$ . Na každé úrovni  $A_i$  je provedeno  $n_i$  měření  $\{y_{ij}\}, j = 1, \dots, n_i$ . Celkový počet měření je

$$N = \sum_{i=1}^K n_i. \quad (16)$$

Je vhodné uspořádat data do přehledné tabulky. Sloupcový průměr  $\hat{\mu}_i$  představuje součet prvků sloupce pro  $A_i$  dělený počtem opakování  $n_i$

$$\hat{\mu}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} y_{ij} \quad (17)$$

Celkový průměr  $\hat{\mu}$  je součet všech hodnot dělený celkovým počtem dat. Platí vztah

$$\hat{\mu} = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K \hat{\mu}_i \quad (18)$$

Pro výpočet odhadů efektů  $\alpha_i$  lze použít jednoduchý vztah

$$\hat{\alpha}_i = \hat{\mu}_i - \hat{\mu} \quad (19)$$

Při rozkladu  $\mu_i$  podle rov. (15) vznikne předurčený model obsahující o jeden parametr více. Proto se při odhadu efektů  $\alpha_i$  používá ještě jedna omezující podmínka

$$\sum_{i=1}^K n_i \alpha_i = 0. \quad (20)$$

Pro případ vyvážených experimentů lze použít zjednodušenou podmínku

$$\sum_{i=1}^K \alpha_i = 0 \quad (21)$$

Vlastní analýza rozptylu, tj. rozklad celkového rozptylu, závisí na tom, zda jde o modely s pevnými nebo náhodnými efekty.

### Modely s pevnými efekty

Základním předpokladem statistické analýzy je, že náhodné chyby  $\varepsilon_{ij}$  jsou nezávislé náhodné veličiny s normálním rozdělením  $N(0, \sigma^2)$ . To znamená, že střední hodnota chyb je rovna nule a rozptyl  $\sigma^2$  je konstantní.

Součet čtverců odchylek od celkového průměru  $\hat{\mu}$  definovaný vztahem

$$S_C = \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \hat{\mu})^2 \quad (22)$$

lze rozdělit na dvě složky  $S_C = S_A + S_R$ , kde  $S_A$  představuje součet čtverců odchylek mezi jednotlivými úrovněmi daného faktoru

$$S_A = \sum_{i=1}^K n_i (\hat{\mu}_i - \hat{\mu})^2 \quad (23)$$

a  $S_R$  je součet čtverců odchylek uvnitř jednotlivých úrovní

$$S_R = \sum_{i=1}^K \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \hat{\mu}_i)^2. \quad (24)$$

Odhadem rozptylu chyb  $\sigma_e^2$  je průměrný reziduální čtverec

$$\sigma_e^2 = \frac{S_R}{N - K} \quad (25)$$

kde  $N$  je celkový počet měření a  $K$  je počet jednotlivých úrovní daného faktoru.

Cílem jednoduchého třídění je především testování, zda jsou efekty  $\alpha_i$  nulové, tedy zda jednotlivé úrovně daného faktoru vedou ke statisticky nevýznamným rozdílům ve výsledcích. Nulová hypotéza  $H_0: \alpha_i = 0, i = 1, \dots, K$ , se ověřuje proti alternativní hypotéze  $H_A: \alpha_i \neq 0, i = 1, \dots, K$ . Testovací statistika  $F_e$  má tvar

$$F_e = \frac{S_A(N - K)}{S_R(K - 1)}. \quad (26)$$

Při platnosti nulové hypotézy  $H_0$  má pak  $F_e$  statistika  $F$ -rozdělení s  $K - 1$  a  $N - K$  stupni volnosti. Vyjde-li  $F_e$  větší než kvantil  $F_{1-\alpha}(K - 1, N - K)$ , je nutné na hladině významnosti  $\alpha$  nulovou hypotézu  $H_0$  vyloučit a efekty považovat za nenulové, čili významné.

Pokud vyjde vliv jednotlivých efektů jako významný, jsou rozdíly mezi průměry  $\mu_i, \mu_j, i \neq j$ , významné. Pro hlubší analýzu se pak používá technika vícenásobného porovnávání. Byla použita Scheffého metoda vícenásobného porovnávání, pro kterou se zamítá hypotéza  $H_0: \mu_i = \mu_j$  pro všechny dvojice  $(i, j)$ , pro něž je

$$|\hat{\mu}_i - \hat{\mu}_j| \geq \sqrt{(K - 1) \sigma_e^2 F_{1-\alpha}(K - 1, N - K) \left[ \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right]}, \quad (27)$$

kde  $\hat{\sigma}_e^2$  je možno určit z rovnice (25). Rovnice (27) se používá pro všechny možné dvojice indexů  $(i, j)$ .

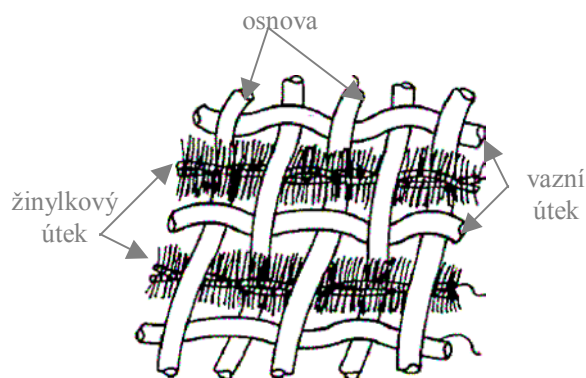
### 3 NÁVRH METODIKY PRO HODNOCENÍ ŽINYLKOVÝCH NÁBYTKOVÝCH TKANIN

Se zvyšujícím se zájmem o žinylkové tkaniny jsou kladeny stále vyšší požadavky na jejich kvalitu. V poslední době je, při vysoké konkurenci jednotlivých výrobců, více sledován vliv negativních vlastností. Žinylkové tkaniny jsou oblíbenou a častou volbou především pro potahové tkaniny, které jsou vystaveny náročnému užívání a jejich použitelnost je výrazně omezena snadnou ztrátou vlasu. Odstranění vlasového povrchu a odhalení základní příze, ať během výroby nebo během konečného užívání, je nežádoucí a nepříjemné. Tomuto jevu lze účinně předcházet vhodnou kombinací parametrů a konstrukcí žinylkových přízí a tkanin.

Žinylková příze je tvořena základní a efektní přízí (obr 2). Žinylkovou tkaninu tvoří osnova, vazní útek a žinylkový útek (obr 12).



Obr.2: žinylková příze



Obr.12: žinylková tkanina

## **Metodika pro hodnocení vlastností žinylkových nábytkových tkanin:**

- a) Vytipování nejvhodnější zkoušky pro určení užité hodnoty žinylkových tkanin
- b) Příprava žinylkových tkanin s rozdílnou dostavou v útku
- c) Příprava žinylkových tkanin s rozdílnými konstrukčními parametry žinylkových přízí
- d) Vyhodnocení vhodnosti navržených tkanin zkouškou oděrem
  - Určení optimální dostavy žinylkových tkanin
  - Určení vhodného materiálu a konstrukce žinylkové příze
  - Variační analýza ANOVA
- e) Určení nejvhodnější útkové dostavy tkaniny a konstrukčních parametrů žinylkové příze vzhledem k oděrové stálosti žinylkové tkaniny.

### **3.1 Vytipování nejvhodnější zkoušky pro určení užité hodnoty žinylkových tkanin**

Vlas žinylkové příze je držen mezi zákruty základní příze mechanicky, pomocí tření. Z této skutečnosti lze vyvodit, že všechny možné parametry, které toto tření zvyšují, zlepšují i oděrové vlastnosti žinylkových přízí a tkanin z nich vyrobených.

Vzhledem k požadavkům výrobců i uživatelů na zlepšení užitečných vlastností žinylkových tkanin, zejména ve stálosti v oděru, dále s ohledem na výsledky a závěry známých výzkumů a studií (viz kap.2.4) bylo vytipováno, že stálost v oděru je nejvhodnější parametr pro hodnocení užité hodnoty a kvality žinylkových tkanin. Proto byla ke zkoumání těchto hodnot zvolena zkouška oděrem.

### 3.1.1 Rozbor problematiky oděru žinylkových textilií

Řešení problematiky oděru žinylkových tkanin vychází z teorie vlivu tření mezi vlasovými vlákny, základní přízí a oděracím materiálem

#### ***Parametry žinylkových přízí ovlivňující oděrové vlastnosti:***

- Délka vlasu [mm] má značný vliv na hmotnostní úbytek žinylkové textilie; čím větší je délka vlasu, tím menší je hmotnostní úbytek, vzhledem k tomu, že obtížnější je uvolnit delší vlákna ze struktury příze;
- Zákrut žinylkové příze [ $m^{-1}$ ] – příze s vyšším zákrutem má lepší oděrové vlastnosti, protože vlasová vlákna jsou v ní pevněji držena;
- Jemnost vláken efektní příze [tex] – zvyšování průměru vláken k mezní hodnotě zlepšuje oděrovou stálost;
- Hustota vlasu [ $min^{-1}.m^{-1}$ ] – vyšší hustota vláken na povrchu představuje menší oděr příze;
- Jemnost základní příze [tex] – ovlivňuje schopnost „uchopit“ a sevřít vlasová vlákna; čím jemnější je základní příze, tím horší je držení vlasového vlákna;
- Materiál základní a efektní příze – každý materiál má jiné třecí vlastnosti a jiný charakter povrchu vláken; volba vhodného materiálu je důležitým parametrem pro chování v oděru.
- Struktura základní příze - použití skané příze zlepší výsledky v oděru, na rozdíl od použití příze jednoduché; skaním se stává nit stejnoměrnější, hladší, měkčí [2] a proto lépe sevře vlasová vlákna; z toho důvodu je použití hedvábí nevhodné, neboť z důvodů nízkého tření dostatečně nadrží vlasová vlákna;

#### ***Parametry žinylkových tkanin ovlivňující oděrové vlastnosti:***

- Poměr žinylkových a vazních útků – se snižováním výskytu žinylky na povrchu tkaniny klesá i hmotnostní úbytek způsobený ztrátou vlasu.
- Parametry užitě žinylkové příze – viz výše
- Jemnost vazního útku a osnovy – čím jemnější vazní útek, tím horší stálost v oděru, protože méně chráněná příze je více vystavena oděrovému namáhání; vazní útek s jemností srovnatelnou s žinylkovým útkem způsobí uzavření žinylkové příze ve struktuře tkaniny a tím menší namáhání na oděr; má se zato, že totéž platí i pro jemnost osnovy.;



- Materiál vazního útku a osnovy – má se zato, že použitím příze s vysokým třením dojde k lepšímu držení vlasových vláken nejenom základní přízí, ale i vazním útkem a osnovou.

- Vazba tkaniny – silně ovlivňuje oděrové vlastnosti žinylkových tkanin. Jsou-li ve tkanině dlouhé neprovázané úseky žinylkových přízí – floty, dochází k rychlému opotřebení oděrem v důsledku ztráty vláken vlasu. Tato skutečnost nastává proto, že žinylková příze je odhalena oděrovému namáhání a není chráněna provázáním ve tkanině. Jak je známo, samotná žinylková příze nezatkaná do tkaniny je mnohem choulostivější na oděrové namáhání a ztrácí vlákna vlasu velice rychle.

- Dostava útku – u klasických tkanin, které nemají vlas, platí pravidlo: čím vyšší je dostava, tím vyšší je oděrová stálost. Totéž může být vysloveno i pro vlasové žinylkové tkaniny, pokud by se vycházelo z předpokladu, že pro příze zatkané ve vyšší dostavě nastává větší sevření žinylkových přízí a v důsledku toho větší tření a lepší držení vlasových vláken.

Některé z těchto hypotéz byly již potvrzeny výzkumy a studii probíhajícími ve světě. Výsledky těchto výzkumů jsou uvedeny v kapitole 2.4. Pro řadu parametrů ještě neexistují výzkumy zjišťující jejich vliv na oděrové chování žinylkových tkanin.

Ve vlastním experimentu bude určena optimální dostava tkaniny a optimální konstrukční parametry žinylkových přízí.

### **3.1.2 Zkouška oděru**

#### **Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale – Příklad martindale**

Zkoušky byly prováděny dle normy ČSN EN ISO 12947

Podstata zkoušky - Kruhový vzorek se v oděracím zkušebním přístroji Martindale odírá při stanoveném zatížení o oděrací prostředek (tj. oděrací textilií) postupným pohybem, který sleduje Lissajousův obrazec. Držák vzorku ve kterém je uložen vzorek nebo oděrací prostředek, v závislosti na tom, která zkušební metoda je použita (ISO 1247 části 2,3 nebo 4) je dále volně otočný kolem své osy, kolmé k horizontální ploše vzorku.

Vzorek je vystaven namáhání oděrem po stanovený počet otáček. Počet otáček, které tvoří jeden kontrolní interval, závisí na typu výrobku a metodě hodnocení.

### Definice

- Oděrová otáčka : jedna otáčka dvou vnějších pohonných jednotek oděracího přístroje Martindale
- Kontrolní interval: určený počet nepřetržitě provedených oděrových otáček
- Lissajousův obrazec: obrazec vznikající pohybem, který se mění z kružnice ke stále užším elipsám až se nakonec stane přímkou, z níž pak vznikají stále širší elipsy v opačném úhlopříčném směru, až dojde k opakování obrazce

Zkušební přístroj - Zkušební přístroj se skládá ze základní desky, na které jsou umístěny oděrací stoly a pohonný mechanismus. Pohonný mechanismus se skládá ze dvou vnějších pohonů a jednoho vnitřního pohonu, které způsobují, že vodící deska držáků vzorků sleduje Lissajousův obrazec.

Vodící deska držáků vzorků je opatřena tělesy ložiska a ložisky, které nesou čepy držáků vzorků. Spodní část každého čepu držáku vzorku je zasunuta do příslušného tělesa držáku vzorku. Na horní část čepu je možné připevnit závaží. Držák vzorku se skládá z tělesa, vložky a upínacího kroužku. Otáčky přístroje zaznamenává počítadlo.

### Pomocné materiály

- Oděrací textilie: normovaná vlněná tkanina, o kterou je odírán zkušební vzorek, o průměru minimálně 140 mm, která vyhovuje požadavkům uvedeným v [27].
- Plst: Kruhová tkaná plstěná podložka odpovídající požadavkům [27], o průměru  $140^{+0,5}$  mm, která se umístí na oděrací stůl před upevněním oděrací textilie.
- Pěnový materiál: Polyuretanový pěnový materiál odpovídající požadavkům [27], používaný pro textilie o plošné hmotnosti nižší než  $500 \text{ g.m}^{-2}$  jako podložka pod zkušební vzorek nebo pod oděrací textilii, upevněné v držáku vzorku.

## **Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale – Zjišťování úbytku hmotnosti**

U vzorků žinylkových tkanin byla zjišťována odolnost v oděru metodou Martindale. Toto testování probíhalo v souladu s normou ČSN EN ISO 12947-3 metodou zjišťování úbytku hmotnosti.

Podstatou zkoušky je odírání kruhového vzorku, upnutého v držáku a vystaveného stanovenému přitlaku, o oděrací prostředek (standardní textilii) postupným pohybem, který sleduje Lissajousův obrazec. Odolnost plošné textilie se zjišťuje jako úbytek hmotnosti zkušební vzorku.

Vzorky se upevňují do držáků vzorků s podložkou z pěnového materiálu. Vzorky s plošnou hmotností vyšší než  $500 \text{ g/m}^2$  se upínají do držáku vzorku bez podložky z pěnového materiálu. Vlasové textilie a kordové textilie, které se zkoušejí bez podložky z pěnového materiálu, musí být zvláštním způsobem před zkouškou předběžně zpracovány.

Pro zatížení při oděru jsou stanoveny dvě hodnoty. Celková skutečná hmotnost zatížení při oděru (hmotnost držáku vzorků a příslušného závaží) je:

- a)  $(795 \pm 7)$  g pro pracovní oděvy, potahové textilie, lůžkoviny a textilie pro technické účely (odpovídá jmenovitému přitlaku 12 kPa)
- b)  $(595 \pm 7)$  g pro oděvní a bytové textilie kromě potahových textilií a lůžkovin (odpovídá jmenovitému přitlaku 9 kPa).

Úbytek hmotnosti zkušební vzorku se zjišťuje při každém stanoveném počtu otáček.

### Upnutí zkušebních vzorků

Upínací kroužek držáku vzorku se vloží do upínacího zařízení na rámu přístroje. Zkušební vzorek se opatrně uloží lícovou stranou dolu centrálně do upínacího kroužku držáku vzorku. Při upínání zkušební vzorku nesmí dojít k deformaci textilie. U zkušebních vzorků o plošné hmotnosti nižší než  $500 \text{ g.m}^2$  se na zkušební vzorek položí podložka z pěnového materiálu. Vložka držáku vzorku se umístí do upínacího kroužku držáku vzorku, těleso držáku vzorku se umístí nad upínací kroužek a pevně se zašroubuje.

### 3.1.3 Příprava experimentálních vzorků a postup zkoušky oděru

Z jednotlivých tkanin byly odebrány laboratorní vzorky tak, aby byla zajištěna reprezentativnost vzorků.

Před odběrem byly laboratorní vzorky klimatizovány v normálním ovzduší pro klimatizaci a zkoušení, při teplotě 20°C a relativní vlhkosti vzduchu 65%. Zkušební vzorky byly odebrány minimálně 100 mm od krajů po celé ploše laboratorního vzorku tak, aby obsahovaly vždy jiné osnovní a útkové nitě. Bylo dbáno na vystavení vzorků co nejnižšímu napětí v tahu a zabráněno nesprávnému roztažení textilie. Zkušební vzorky byly vysekávány a byla věnována pozornost čistotě řezných hran, aby se zabránilo ztrátě materiálu při následné manipulaci.

Bylo připraveno 12 kruhových zkušebních vzorků o průměru  $380^{+0,5}$  mm z každé zkoušené tkaniny. Plošná hmotnost všech zkoušených tkanin v experimentu byla nižší než  $500 \text{ g.m}^2$ , proto byla použita podložka z pěnového materiálu, hmotnost zatížení vzorku ( $795 \pm 7$ ) g - jmenovitý přítlak 12 kPa.

Zvolený počet otáček 10 000, kterými byly vzorky testovány na Martindaleho oděrovém přístroji odpovídá přibližně opotřebení potahu při 7-8 letém spotřebitelském užívání čalounění na nábytku [19]. Dle normy byly stanoveny kontrolní intervaly otáček pro zkoušku úbytku hmotnosti na 1000, 2500, 5000, 7500 a 10000 otáček. Vždy před počátkem a po ukončení odírání stanoveným počtem otáček Martindaleho přístroje byly zkušební vzorky váženy s přesností na 0,1mg. Před vážením byl z povrchu vzorku odstraněn odřený materiál a vzorky byly klimatizovány.

### 3.1.4 Metody pro zhodnocení a zpracování naměřených dat

U každého zkušebního vzorku byl zjišťován úbytek hmotnosti s přesností na 0,1 mg jako rozdíl mezi hmotností zkušebního vzorku před zkouškou a hmotností zkušebního vzorku po zkoušce.

V souladu s normou [28] byly z navážených hmotností počítány údaje: aritmetický průměr úbytku hmotnosti [mg] - z úbytků hmotností zkušebních vzorků zkoušených při stejném počtu otáček, hranice spolehlivosti průměrné hodnoty [mg] a směrodatná odchylka [mg] – dle vzorců 10 a 8 z kapitoly 2.5. Hodnoty byly uvedeny s

přesností na 0,1 mg. Relativní hranice spolehlivosti [%] a variační koeficient [%]. Hodnoty byly uvedeny s přesností na 0,1%.

Pokud je prováděna zkouška oděru postupně pro několik zkušebních intervalů otáček, požaduje vyhodnocení dle normy vynesení grafu aritmetických průměrů úbytků hmotnosti vzhledem k příslušnému počtu otáček. V grafu se uvedou hranice spolehlivosti průměrných hodnot. Graf znázorňuje charakteristiku oděru zkoušené textilie vzniklé úbytkem hmotnosti v závislosti na počtu otáček přístroje.

Vypočítané hodnoty hmotnostního úbytku byly testovány na homogenitu pomocí metody odlehlých pozorování (viz kapitola 2.5), zjištěna vybočující měření, tato měření vyloučena, provedena opětovná kontrola homogenity a kontrola normality pomocí Q-Q grafu. U všech skupin zkoušených dat získaných z měření byla prokázána normalita. Lze tedy předpokládat že data mají normální rozdělení a je možno s nimi i takto pracovat. Postup testování homogenity a normality je uveden v kapitole 2.5. Výsledky testu homogenity jsou uvedeny v příloze 1,2; z výsledků testů normality (vzhledem k jejich rozsahu) je v příloze č.3,4 uvedena pouze jedna demonstrační tabulka a s ní související grafy.

Pro extrémně malé výběry čítající méně než 20 měření se používá k odhadu parametru polohy a rozptýlení speciální pivotační metoda. Tato metoda vyhovuje pro malé výběry nejlépe, ale klasické t-statistiky (statistik vycházejících ze studentova rozdělení) lze užít, pokud data neobsahují vybočující měření [13]. Tato podmínka byla zajištěna a ke statistickým výpočtům použito Studentových t-testů.

Intervaly spolehlivosti byly určovány na hladině významnosti 5%.

Relativní hranice spolehlivosti byly počítány jako procento rozpětí intervalu spolehlivosti vzhledem k aritmetickému průměru, viz (28).

$$RHS = \frac{|\bar{x} - IS_{D,H}|}{\bar{x}} \cdot 100 \quad [\%] \quad (28)$$

*RHS* – relativní hranice spolehlivosti [%]

$\bar{x}$  – aritmetický průměr hmotnostního úbytku [mg]

*IS<sub>D,H</sub>* – dolní nebo horní hranice 95% intervalu spolehlivosti [mg]

## 3.2 EXPERIMENT

### 3.2.1 Příprava žinylkových tkanin s rozdílnou dostavou v útku

Jak je uvedeno v kapitole 3.1.1 útková dostava by mohla výrazně ovlivňovat oděrové vlastnosti žinylkových tkanin. Vyslovená hypotéza říká, že vyšší dostava by měla zlepšovat oděrovou stálost žinylky.

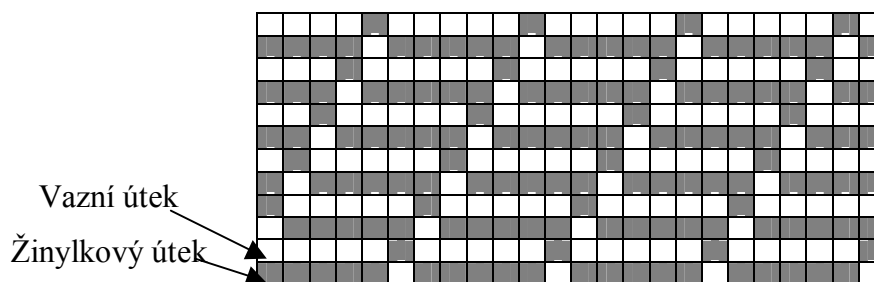
Za účelem potvrzení nebo vyvrácení této domněnky byly testovány tkaniny o různých dostavách útku na oděr.

Byly vyrobeny žinylkové potahové tkaniny s pěti odlišnými dostavami v útku (tab.2). Ostatní parametry byly shodné a jsou zobrazeny v tabulce 2. Tkaniny byly tkány na jehlovém, listovém tkacím stroji Dornier s pevnou jehlou, který je dle [5] nevhodnější stroj pro tkaní žinylkových potahových tkanin pro svou flexibilitnost a absenci problému s uchopením útkových nití různých jemností. Rozdíly v jemnosti útků mohou být značné. Například může být v jedné tkanině užit žinylkový útek o jemnosti 400 tex a vazní útek o jemnosti 25tex.

Tabulka 2 – parametry tkanin

Materiál			Jemnost [tex]			Dostava [cm <sup>-1</sup> ]		Plošná hmotnost [g.m <sup>-2</sup> ]	Demonstrační vzorek č.	
osnova	vazní útek	žinylkový útek	osnova	vazní útek	žinylkový útek	osnova	útek		tkanina	příze
Polyesterové hedvábí	bavlna BD	bavlna žinylka	16,7 x 2	25	400	35	8	321	1	a)
							10	372	2	a)
							12	424	3	a)
							14	465	4	a)
							16	495	5	a)

Vazba tkaniny byla zvolena tak, aby docházelo k co největšímu kontaktu mezi plochami vzorku obsahující žinylkovou přízi a plochou oděrací textilie, respektive aby byl umožněn co největší kontakt žinylkové příze zatkané ve tkanině s oděrací textilií. Použitá vazba je zobrazena na obrázku 14.



Obr. 14 – vazba tkaniny

### 3.2.2 Příprava žinylkových tkanin s rozdílnými konstrukčními parametry žinylkových přízí

Jak bylo uvedeno v kapitole 3.1.1 existuje mnoho parametrů žinylkových přízí ovlivňujících oděrové vlastnosti tkanin. Vliv mnohých byl již zkoumán a výsledky těchto výzkumů byly popsány v teoretické části. Pro zjištění vlivu na oděr byly vybrány parametry, které v této formě ještě zkoumány nebyly. A to vliv:

- Struktury základní příze
- Materiálu základní a efektní příze

Byly vyrobeny příze jejichž parametry jsou v tabulce 4. Do žinylkových přízí byly užity jednoduché nebo skané základní příze, jejichž vliv na oděrové vlastnosti tkanin byl předpokládán hypotézou vyslovenou v kapitole 3.1.1

Pro žinylkovou přízi byl použit stejný materiál do základní i efektní příze. Jako materiály byly zvoleny bavlna, viskóza a polyakryl, protože jsou nejčastěji používané do žinylkových přízí. Dále byl zvolen polyester, protože při užití v klasických tkaninách má velmi dobré odolnosti v oděru. Bylo zjišťováno zda toto tvrzení platí i pro žinylkové tkaniny.

Ostatní parametry jako zákrut, kalibr a jemnost byly pro všechny žinylkové příze zvoleny konstantní.

Tabulka 4 – parametry žinylkových přízí

Materiál	Struktura základní příze	Jemnost [tex]			Počet efektních přízí	Kalibr [mm]	Zákrut [m <sup>-1</sup> ]	Demonstrační vzorek č.	
		základní příze	efektní příze	Žinylková příze				tkanina	příze
Bavlna	jednoduché	50	25 x 2	400	2	1	600	2	b)
	skané	25 x 2	25 x 2	400	2	1	600	2	c)
Polyester	jednoduché	50	25 x 2	400	1	1	600	2	d)
	skané	25 x 2	50	400	1	1	600	2	e)
Viskóza	jednoduché	50	25 x 2	400	1	1	600	2	f)
	skané	25 x 2	50	400	1	1	600	2	g)
Polyakryl	jednoduché	33	25	400	3	1	600	2	h)
	skané	25 x 2	25	400	3	1	600	2	i)

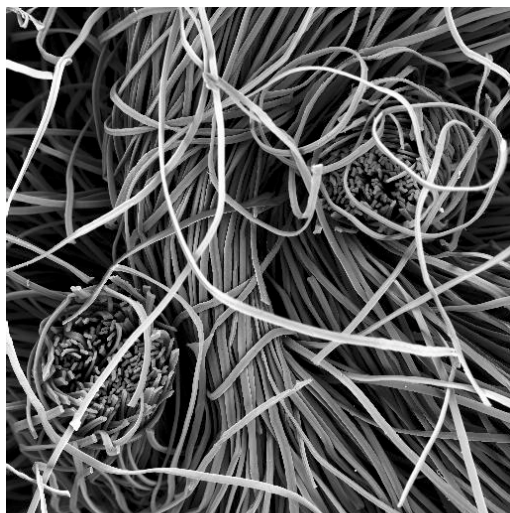
Na jehlovém tkacím stroji Dornier byly vyrobeny žinylkové tkaniny. Konstrukční parametry tkanin byly obdobné jako pro tkaniny s rozdílnou dostavou a jsou uvedeny v tabulce 3. Do žinylkového útku těchto tkanin byly použity příze, jejichž parametry jsou v tabulce 4.

Tabulka 3 – parametry tkanin

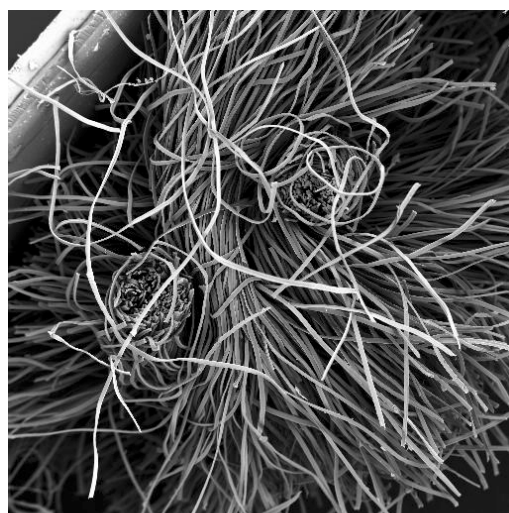
Materiál			Jemnost [tex]			Dostava [cm <sup>-1</sup> ]	
osnova	vazní útek	žinylkový útek	osnova	vazní útek	žinylkový útek	osnova	útek
Polyesterové hedvábí	bavlna BD	bavlna žinylka	16,7 x 2	25	400	35	10



Na Obr. 15a-15c jsou mikroskopicky zvětšené řezy některých vyrobených žinlkových přízí.



Obr. 15a: *polyakryl  
jednoduchá základní příze  
zvětšeno 120x*



Obr. 15b: *polyakryl  
jednoduchá základní příze  
zvětšeno 70x*



Obr 15 c: *polyakryl  
skaná základní příze  
zvětšeno 80x*

## 4 VÝSLEDKY A DISKUSE

### 4.1 Určení optimální dostavy žinylkových tkanin

#### Zpracování naměřených hodnot oděru pro různé dostavy tkanin

Měření oděrových vlastností tkanin probíhalo dle postupu popsaného v kapitolách 3.1.2, 3.1.3. Výsledky byly vyhodnoceny a zpracovány dle metod popsaných v kapitole 3.1.4.

Specificky pro různé varianty dostav bylo počítáno procento hmotnostního úbytku vzhledem k plošné hmotnosti tkaniny [ $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ]. Vlivem použití různých dostav měly tkaniny odlišnou plošnou hmotnost a obsahovaly i rozdílný počet žinylkových přízí na jednotku plochy. Lze předpokládat, že pokud by nepůsobily žádné další vlivy na hmotnostní úbytek, byla by jeho hodnota pro dostavu útku  $16\text{ cm}^{-1}$  dvakrát vyšší než pro dostavu  $8\text{ cm}^{-1}$ . Neboť i počet odíraných žinylkových přízí, ztrácejících vlas je dvojnásobný. Z výsledků zkoušek vyplývá, že tomu tak není, a že pouze hmotnostní úbytky [g] mezi sebou porovnávat nelze. Aby bylo možné porovnání hmotnostních úbytků zjištěných pro jednotlivé dostavy útku tkanin, bylo nutné vypočítat procento hmotnostního úbytku vzhledem k plošné hmotnosti tkaniny. Nejprve byly zjištěny hmotnostní úbytky  $U_{mij}$  [ $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ] na  $\text{m}^2$  pro jednotlivé vzorky tkanin a intervaly oděrových otáček, viz

$$U_{mij} = \frac{1}{\pi \cdot r^2} \cdot U_{ij} \quad [\text{g}\cdot\text{m}^{-2}] \quad \text{vzorec(30).} \quad (30)$$

$r$  – poloměr odírané plochy vzorku [m] = 0,016m

$U_{ij}$  – hmotnostní úbytek [g] pro  $i$ -tý vzorek tkaniny a  $j$ -tý oděrový interval

Následný výpočet procenta úbytku hmotnosti  $P_{mi}$  [%] byl prováděn dle vzorce (31)

$$P_{mij} = \frac{U_{mij}}{m_i} \cdot 100 \quad [\%] \quad (31)$$

Kde  $m_i$  je plošná hmotnost  $i$ -té tkaniny [ $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ].

Výsledky tohoto výpočtu jsou společně s ostatními hodnotami požadovanými normou [28], uvedeny v tabulce 5.

Tabulka 5 – výsledky naměřených hodnot pro různé dostavy

		úbytek hmotnosti mezi intervaly otáček				
		1000 - 0	2500 - 0	5000 - 0	7500 - 0	10000 - 0
Dú = 16 nití/cm	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>3,05</b>	<b>5,6</b>	<b>8,3</b>	<b>13,5</b>	<b>15,8</b>
	Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,18	0,3	0,6	1,3	1,6
	95% IS - dolní hranice [mg]	2,94	5,4	7,9	12,7	14,8
	95% IS - horní hranice [mg]	3,16	5,7	8,7	14,3	16,8
	Relativní hranice spolehlivosti [%]	3,7	3,5	4,4	5,9	6,3
	Variační koeficient [%]	5,8	5,5	6,9	9,3	9,9
	Procento hmotnost.úbytku [%]	0,8	1,4	2,1	3,4	4,0
Dú = 14 nití/cm	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>2,39</b>	<b>4,2</b>	<b>6,3</b>	<b>10,8</b>	<b>12,0</b>
	Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,23	0,4	0,4	0,5	0,3
	95% IS - dolní hranice [mg]	2,24	3,9	6,0	10,5	11,7
	95% IS - horní hranice [mg]	2,54	4,4	6,5	11,1	12,2
	Relativní hranice spolehlivosti [%]	6,1	5,8	4,3	2,9	1,7
	Variační koeficient [%]	9,7	9,1	6,8	4,4	2,5
	Procento hmotnost.úbytku [%]	0,6	1,1	1,7	2,9	3,2
Dú = 12 nití/cm	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>3,56</b>	<b>5,1</b>	<b>7,19</b>	<b>8,9</b>	<b>11,4</b>
	Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,26	0,4	0,26	0,4	0,4
	95% IS - dolní hranice [mg]	3,39	4,9	7,01	8,7	11,1
	95% IS - horní hranice [mg]	3,72	5,3	7,37	9,1	11,6
	Relativní hranice spolehlivosti [%]	4,6	4,7	2,5	2,6	2,4
	Variační koeficient [%]	7,2	7,4	3,7	4,1	3,8
	Procento hmotnost.úbytku [%]	1,1	1,5	2,1	2,7	3,4
Dú = 10 nití/cm	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>1,93</b>	<b>3,27</b>	<b>4,71</b>	<b>6,17</b>	<b>7,9</b>
	Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,17	0,23	0,27	0,30	0,4
	95% IS - dolní hranice [mg]	1,82	3,13	4,52	5,98	7,6
	95% IS - horní hranice [mg]	2,03	3,42	4,89	6,36	8,2
	Relativní hranice spolehlivosti [%]	5,5	4,4	3,9	3,1	3,8
	Variační koeficient [%]	8,6	6,9	5,8	4,9	5,6
	Procento hmotnost.úbytku [%]	0,7	1,1	1,6	2,1	2,7
Dú = 8 nití/cm	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>0,94</b>	<b>1,60</b>	<b>1,91</b>	<b>2,36</b>	<b>2,81</b>
	Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,14	0,11	0,18	0,29	0,26
	95% IS - dolní hranice [mg]	0,85	1,53	1,79	2,18	2,64
	95% IS - horní hranice [mg]	1,03	1,67	2,03	2,54	2,97
	Relativní hranice spolehlivosti [%]	9,7	4,5	6,4	7,7	5,8
	Variační koeficient [%]	15,3	7,1	9,6	12,2	9,2
	Procento hmotnost.úbytku [%]	0,4	0,6	0,8	0,9	1,1

#### 4.1.1 Grafy charakteristik oděru pro rozdílné dostavy

Byly zobrazeny grafy charakteristik oděru zkoušené textilie (graf 1a až 1e). Tyto charakteristiky znázorňují procento hmotnostního úbytku v jednotlivých zkušebních intervalech a dávají vizuální představu o průběhu oděru, respektive růstu hmotnostních úbytků, během oděrové zkoušky.

K lepší vizualizaci a možnosti posouzení těchto průběhů byly hodnoty proloženy polynomickou regresní křivkou třetího stupně, která je dle [14] vhodná pro modelování oděru. Autoři odborného pojednání o oděru na přístroji Martindale [14] tuto charakteristiku nazývají kinetikou oděru. Proložené regresní křivky dobře odpovídají naměřeným hodnotám, neboť hodnota spolehlivosti  $R$  vyšla pro všechny průběhy poměrně vysoká, okolo 0,97. Regresní křivky jsou omezeny shora maximálním hmotnostním úbytkem, který nastává v momentě přerušeni dvou nití ve tkanině, nebo při úplném odření vlasu.

V grafech byly vyneseny chybové úsečky, které zobrazují hranice spolehlivosti průměrné hodnoty odpovídající 95% intervalu spolehlivosti.

Posouzení oděrových charakteristik tkanin s rozdílnou dostavou bylo provedeno také měřením úhlů, které svírá tečna křivky charakteristiky oděru pro jednotlivé dostavy tkanin (v grafech 1a-1e) v místech 0, 2500, 5000, a 7500 otáček. Naměřené hodnoty jsou v tabulce 6.

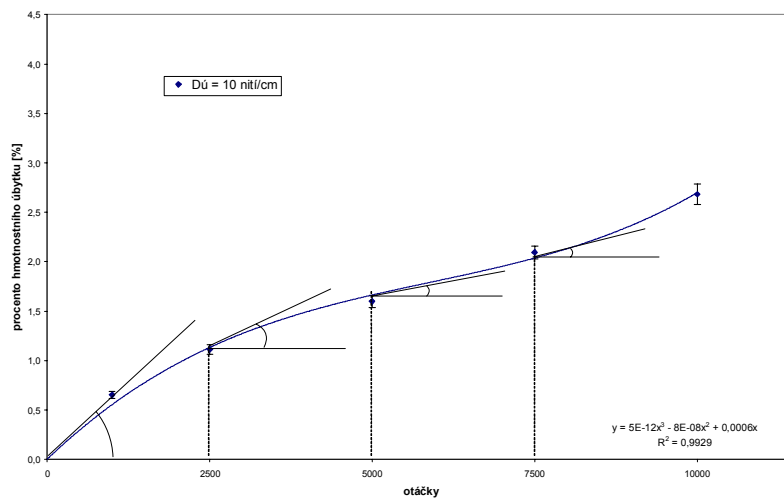
Úhly naměřené při 0 otáčkách oděrového cyklu jsou největší. V této části oděrového cyklu docházelo k odstraňování nezachycených vláken z tkaniny a proto byly hmotnostní úbytky nejvyšší. Ve střední části oděrové charakteristiky, při 5000 otáčkách byly pro tkaniny s nižší dostavou v útku naměřeny menší úhly. Zjištění z měření odpovídalo i vizuálnímu zhodnocení grafů 1a-1e. Obr. 16 demonstruje konstrukce provedené v grafech pro měření úhlů.

Pro vyšší dostavy, přesně 16 a 14 cm<sup>-1</sup> (graf 1d,1e), měly průběhy oděrových křivek konkávní tvar. Tyto výsledky odpovídají i dle [14] uzavřeným tkaninám s vysokou dostavou. Nárůst úbytků hmotnosti byl plynulý. Křivky oděrových charakteristik pro ostatní dostavy tkanin (graf 1a, 1b, 1c) mají smíšenou konvexní a

konkávni oděrovou kinetiku. Je patrný nižší nárůst hmotnostního úbytku ve střední části průběhu, mezi 2500 a 7500 otáčkami oproti vyššímu nárůstu před a po této části.

Tabulka 6 – úhly tečen křivek charakteristik oděru pro jednotlivé dostavy tkanin a počty otáček

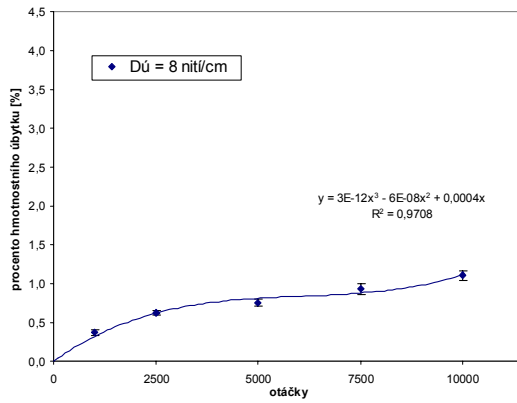
	otáčky			
	0	2500	5000	7500
úhel [°] <sub>Dú=8 nití/cm</sub>	26	9	2	6
úhel [°] <sub>Dú=10 nití/cm</sub>	42	24	13	18
úhel [°] <sub>Dú=12 nití/cm</sub>	53	28	15	20
úhel [°] <sub>Dú=14 nití/cm</sub>	35	31	26	21
úhel [°] <sub>Dú=16 nití/cm</sub>	41	34	29	27



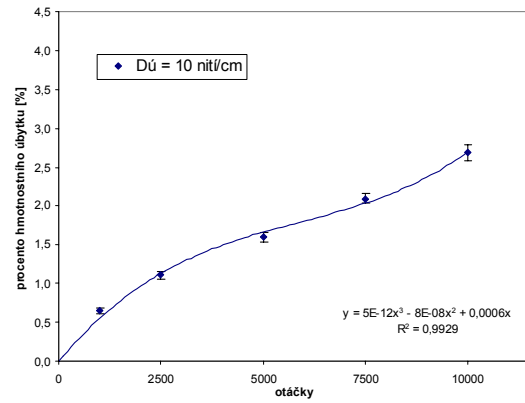
Obr. 16: demonstrace konstrukce pro měření úhlů

## Charakteristiky oděru zkoušených textilií s rozdílnou dostavou v útku

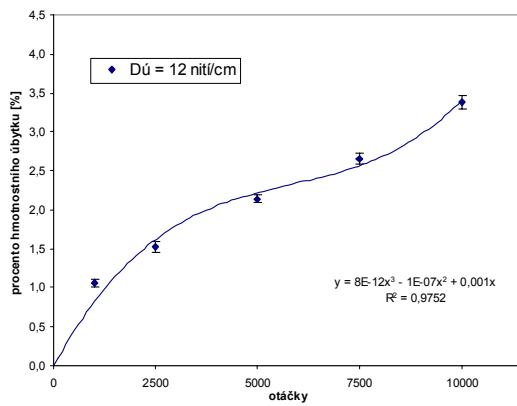
Graf 1a



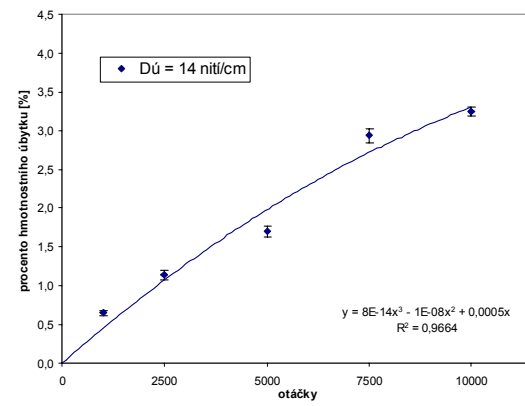
Graf 1b



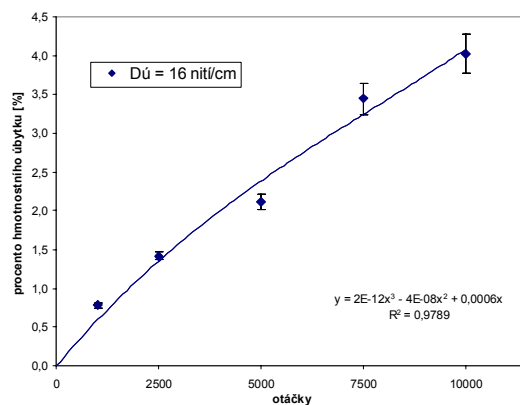
Graf 1c



Graf 1d

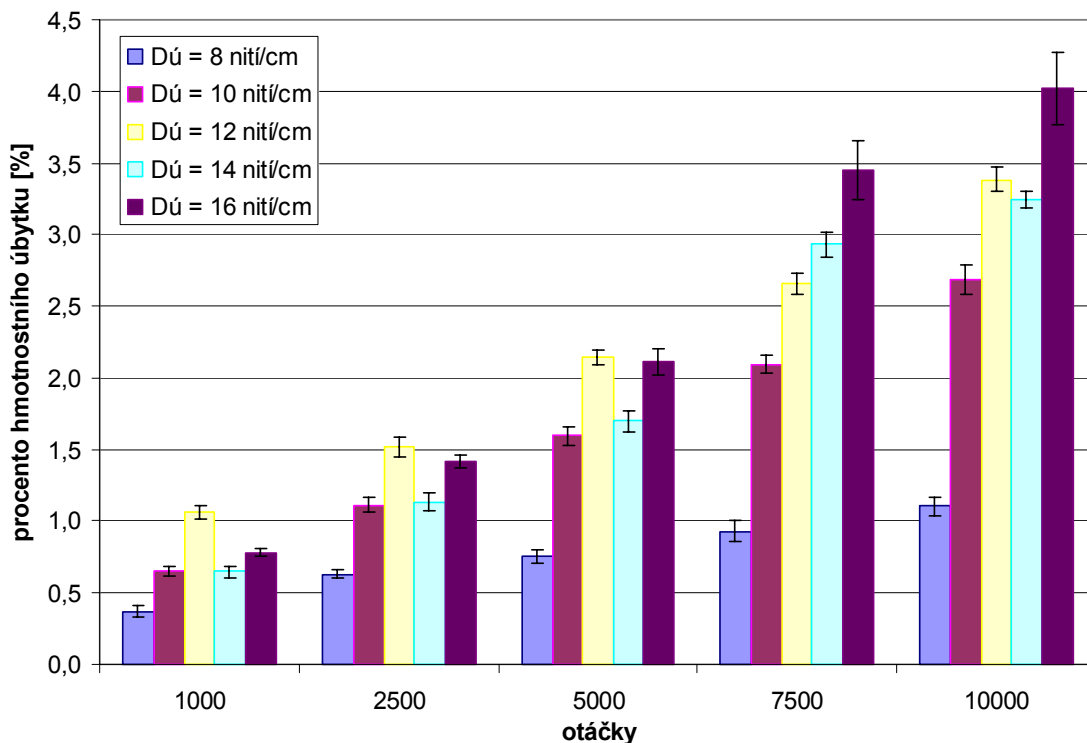


Graf 1e



Graf 2 zobrazuje vliv použité dostavy na oděrové vlastnosti žinylkových tkanin. Hmotnostní úbytky jsou počítány vzhledem k počátku a procento hmotnostního úbytku je počítáno vzhledem k plošné hmotnosti tkanin, jak bylo popsáno výše. V grafu jsou vyneseny chybové úsečky, které zobrazují hranice spolehlivosti průměrné hodnoty procenta hmotnostního úbytku odpovídající 95% intervalu spolehlivosti.

Graf 2 – vliv dostavy na oděr



Z grafu 2 lze konstatovat tyto základní trendy: Tkaninou s největším hmotnostním úbytkem byla tkanina s nejvyšší dostavou útku 16 cm<sup>-1</sup>. Tkaniny

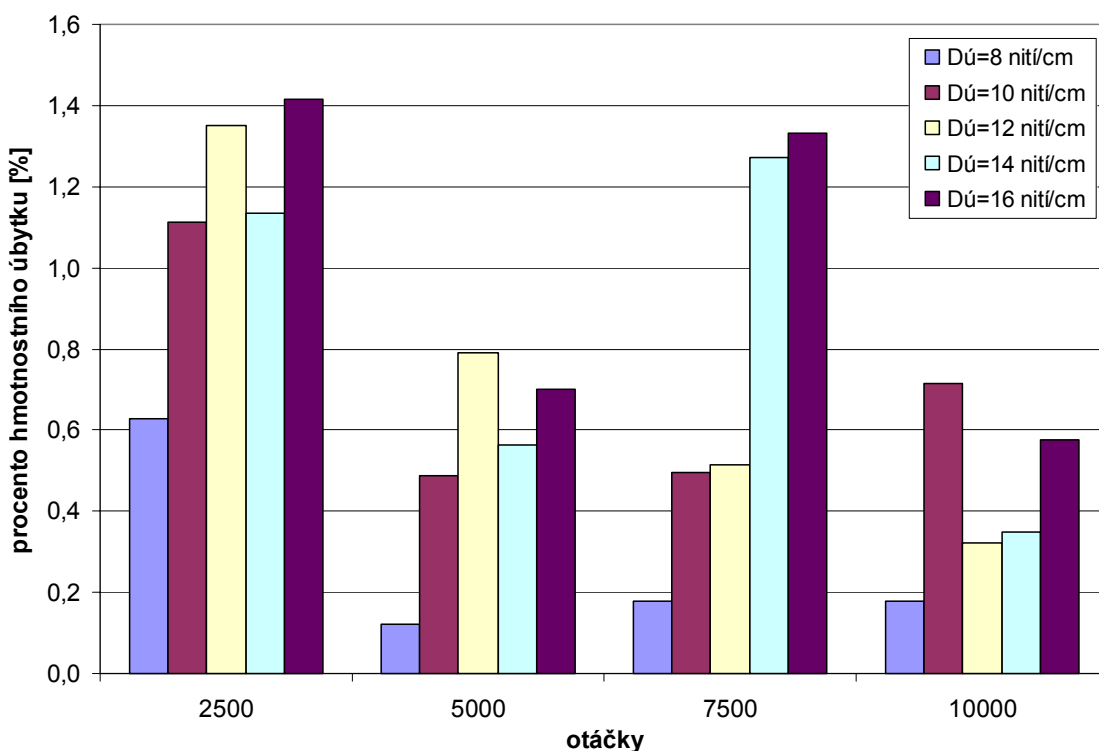
s dostavou útku 10 a 14 cm<sup>-1</sup> měly obdobné charakteristiky oděru, pro tkaninu s Dú 10 cm<sup>-1</sup> byl hmotnostní úbytek nižší. Tkanina s dostavou útku 12 cm<sup>-1</sup> měla průběh oděru odlišný od ostatních. Do 5000 otáček měla největší procento hmotnostního úbytku ze všech tkanin. Pro tkaninu s dostavou útku 8 cm<sup>-1</sup> byla pozorována výrazně nižší ztráta vlasu než pro ostatní vzorky.

Původní hypotéza předpokládala, že čím vyšší bude dostava, tím menší bude hmotnostní úbytek a lepší stálosti v oděru. Tato hypotéza vycházela z toho, že s vyšší dostavou by žinylková příze měla být více sevřena ve struktuře tkaniny a tím by mělo být zvýšeno tření působící na vlasová vlákna, které zabrání jejich úbytku. Z výsledků měření oděru je patrné, že pouze toto neplatí, neboť vyšší dostavy mají horší oděrové charakteristiky. Vysvětlení jevu nejmenších hmotnostních úbytků pro nejnižší dostavu je možné po vizuální kontrole odřených vzorků. Pro nízké dostavy je patrná vysoká rozvolněnost tkaniny, přičemž mezi jednotlivými žinylkovými útky jsou patrné mezery, umožňující vlasu trčícímu z žinylkové příze schovat se do těchto mezer. Tím je zmenšeno oděrové namáhání vláken vlasu a ztíženo jejich odstranění ze základní příze. Ve tkaninách uzavřených s vysokou dostavou vlas „trčí“ z pevně sevřené příze, nemá kam ustoupit a je tak bez ochrany vystaven oděru.

Pouze toto vysvětlení nestačí, neboť i tkanina s dostavou útku 12 cm<sup>-1</sup> se chová odlišně. Lze pozorovat že první polovinu oděrové zkoušky měla nejvyšší procento hmotnostního úbytku. Vysvětlit tento jev by bylo možné tak, že dostava tkaniny je již tak vysoká, že vlasová vlákna nemají kam uhýbat. Ale ještě není dostatečně vysoká na to, aby vlivem vyššího tření byla vlasová vlákna lépe držena v základní přízi. Z tohoto důvodu není možné zcela zamítnout ani původní hypotézu, že vyšší dostava sevře vlákna a lépe je drží.

Graf 3 – vliv dostavy a otáček na oděr

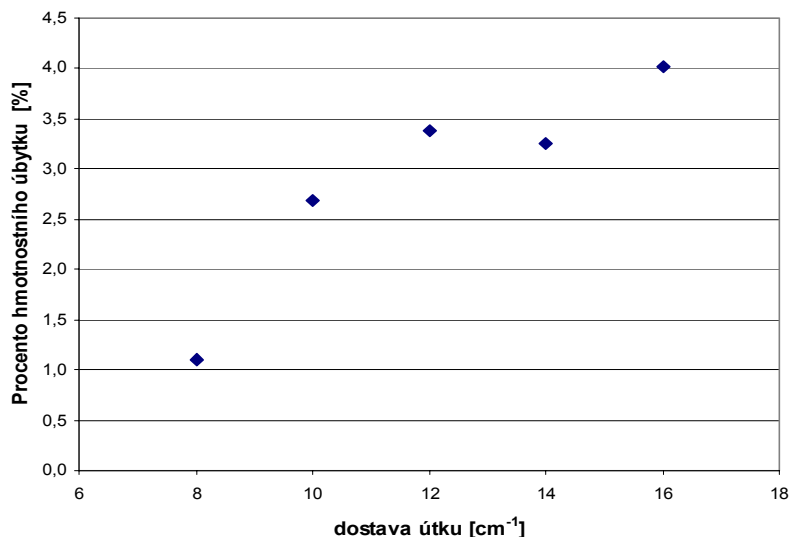




Graf 3 zobrazuje procento hmotnostního úbytku mezi jednotlivými intervaly oděru. Nejvyšší procento hmotnostního úbytku nastává na začátku oděrové zkoušky pro všechny dostavy tkanin. Kdy dochází k uvolňování vláken méně zafixovaných v přízi. V dalších intervalech oděru procento hmotnostního úbytku kolísá.

#### 4.1.2 Určení optimální dostavy

Graf 4 – vliv dostavy na úbytek hmotnosti  
10 000 otáček



Kvalita tkaniny je dána oděrovými vlastnostmi, respektive posouzením hmotnostního úbytku. Jak je patrné z grafu 3, nejnižší procento hmotnostního úbytku bylo zjištěno u tkaniny s dostavou útku 8 cm<sup>-1</sup>. Z výsledků by bylo možné předpokládat, že je nejvhodnější dostavou pro použití v potahových tkaninách. Tato tkanina má velmi rozvolněnou strukturu. Pokud by byly posuzovány jiné užité vlastnosti, jako například posuv nití ve švu, nebo odolnost tkaniny ve smyku (*share stiffness*), byly by výsledky pro tkaninu s  $Dú = 8\text{cm}^{-1}$  pravděpodobně velmi špatné. Proto dostavu 8cm<sup>-1</sup> do potahové tkaniny není možné doporučit.

Jako nejvíce vhodné dostavy se jeví dostava útku 10 a 14 cm<sup>-1</sup>. Jejich charakteristiky oděru jsou vyrovnané a procento hmotnostního úbytku přijatelné. Vzhledem k ekonomickým aspektům, jako je vysoká cena žinylky a výrobnost stroje, lze doporučit jako optimální dostavu útku 10 cm<sup>-1</sup>.

## 4.2 Určení vhodného materiálu a konstrukce žinylkové příze

### *Zpracování naměřených hodnot oděru pro různé konstrukce žinylkových přízí*

Zkoušky těchto tkanin v oděru probíhaly dle pravidel popsanych v kapitole 3.1.2 a 3.1.3. Vyhodnocení odolnosti těchto tkanin v oděru odpovídalo principům uvedeným v kapitole 3.1.4.

Procento hmotnostního úbytku nebylo počítáno vzhledem k plošné hmotnosti, neboť byly užity stejné dostavy a stejné jemnosti žinylkových přízí. Byl použit zjednodušený výpočet, viz vzorec (4).

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \quad [\%] \quad (4)$$

Kde  $m_1$  – je hmotnost vzorku před zkouškou [kg]

$m_2$  – je hmotnost vzorku po zkoušce [kg]

V tabulce 7 jsou zobrazeny vypočtené údaje dle požadavků normy [28].

Tabulka 7 – výsledky naměřených hodnot pro tkaniny z navržených přízí

		úbytky hmotnosti mezi intervaly otáček					
		0-1000	0-2500	0-5000	0-7500	0-10000	
BAVLNA	Skaná základní příze	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>1,78</b>	<b>3,9</b>	<b>6,3</b>	<b>8,5</b>	<b>11,7</b>
		Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,13	0,3	0,5	0,8	0,5
		95% IS dolní mez [mg]	1,70	3,7	6,0	8,0	11,3
		95% IS horní mez [mg]	1,87	4,1	6,6	9,1	12,0
		Relativní hranice spolehlivosti [%]	4,7	5,4	5,2	6,1	3,0
		Variační koeficient [%]	7,0	8,5	8,2	9,6	4,7
		Procento hmotnost. úbytku [%]	0,3	0,6	1,0	1,4	1,9
	Jednoduchá základní	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>2,48</b>	<b>5,2</b>	<b>9,0</b>	<b>12,3</b>	<b>16,5</b>
		Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,26	0,5	0,8	1,0	1,9

	příze	95% IS dolní mez [mg]	2,32	4,9	8,5	11,7	15,3
		95% IS horní mez [mg]	2,65	5,6	9,5	12,9	17,7
		Relativní hranice spolehlivosti [%]	6,6	6,5	5,6	5,2	7,5
		Variační koeficient [%]	10,4	10,2	8,9	8,1	11,7
		Procento hmotnost.úbytku [%]	0,4	0,9	1,5	2,0	2,7
POLYESTER	Skaná základní příze	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>0,48</b>	<b>1,02</b>	<b>1,95</b>	<b>2,6</b>	<b>3,4</b>
		Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,15	0,16	0,18	0,3	0,4
		95% IS dolní mez [mg]	0,38	0,91	1,84	2,4	3,1
		95% IS horní mez [mg]	0,57	1,12	2,06	2,8	3,7
		Relativní hranice spolehlivosti [%]	20,7	10,3	5,8	7,4	7,6
		Variační koeficient [%]	32,5	16,2	9,1	11,7	12,0
		Procento hmotnost.úbytku [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6
	Jednoduchá základní příze	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>1,01</b>	<b>2,00</b>	<b>2,85</b>	<b>4,5</b>	<b>5,8</b>
		Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,16	0,24	0,21	0,6	0,6
		95% IS dolní mez [mg]	0,91	1,85	2,70	4,1	5,4
		95% IS horní mez [mg]	1,11	2,15	2,99	4,9	6,2
		Relativní hranice spolehlivosti [%]	9,9	7,5	5,0	8,4	7,1
		Variační koeficient [%]	15,5	11,9	7,4	13,2	11,1
		Procento hmotnost.úbytku [%]	0,2	0,3	0,4	0,7	0,9
VISKÓZA	Skaná základní příze	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>2,1</b>	<b>5,1</b>	<b>8,8</b>	<b>16,3</b>	<b>18,3</b>
		Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,3	0,3	1,0	1,2	1,8
		95% IS dolní mez [mg]	1,9	4,9	8,1	15,6	17,1
		95% IS horní mez [mg]	2,3	5,3	9,4	17,1	19,4
		Relativní hranice spolehlivosti [%]	8,9	3,8	7,0	4,7	6,2
		Variační koeficient [%]	14,1	6,0	11,0	7,4	9,8
		Procento hmotnost.úbytku [%]	0,4	0,9	1,5	2,8	3,1
	Jednoduchá základní příze	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>5,8</b>	<b>10,7</b>	<b>20,6</b>	<b>31,3</b>	<b>41</b>
		Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,5	1,4	1,4	2,9	5
		95% IS dolní mez [mg]	5,5	9,9	19,7	29,5	38
		95% IS horní mez [mg]	6,1	11,6	21,5	33,2	44
		Relativní hranice spolehlivosti [%]	5,6	8,1	4,5	5,9	7,5
		Variační koeficient [%]	8,3	12,7	6,9	9,3	11,9
		Procento hmotnost.úbytku [%]	1,0	1,8	3,4	5,1	6,7

Tabulka 7 - pokračování

		úbytky hmotnosti mezi intervaly otáček					
		0-1000	0-2500	0-5000	0-7500	0-10000	
POLYAKRYL	Skaná základní příze	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>0,78</b>	<b>1,76</b>	<b>2,3</b>	<b>3,9</b>	<b>5,1</b>
		Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,13	0,21	0,4	0,5	0,3
		95% IS dolní mez [mg]	0,70	1,63	2,0	3,6	4,9
		95% IS horní mez [mg]	0,86	1,89	2,5	4,2	5,3
		Relativní hranice spolehlivosti [%]	10,3	7,5	10,7	8,3	4,3
		Variační koeficient [%]	16,2	11,7	16,9	13,1	6,8
		Procento hmotnost.úbytku [%]	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8
	Jednoduchá	<b>Aritmetický průměr [mg]</b>	<b>1,2</b>	<b>3,4</b>	<b>14,7</b>	<b>27,2</b>	<b>39,0</b>

základní příze	Směrodatná odchylka výběru [mg]	0,3	0,5	1,5	2,4	2,5
	95% IS dolní mez [mg]	1,0	3,1	13,8	25,7	37,4
	95% IS horní mez [mg]	1,4	3,7	15,7	28,7	40,6
	Relativní hranice spolehlivosti [%]	18,0	9,1	6,4	5,5	4,1
	Variační koeficient [%]	28,3	14,4	10,0	8,6	6,4
	Procento hmotnost. úbytku [%]	0,2	0,6	2,5	4,6	6,6

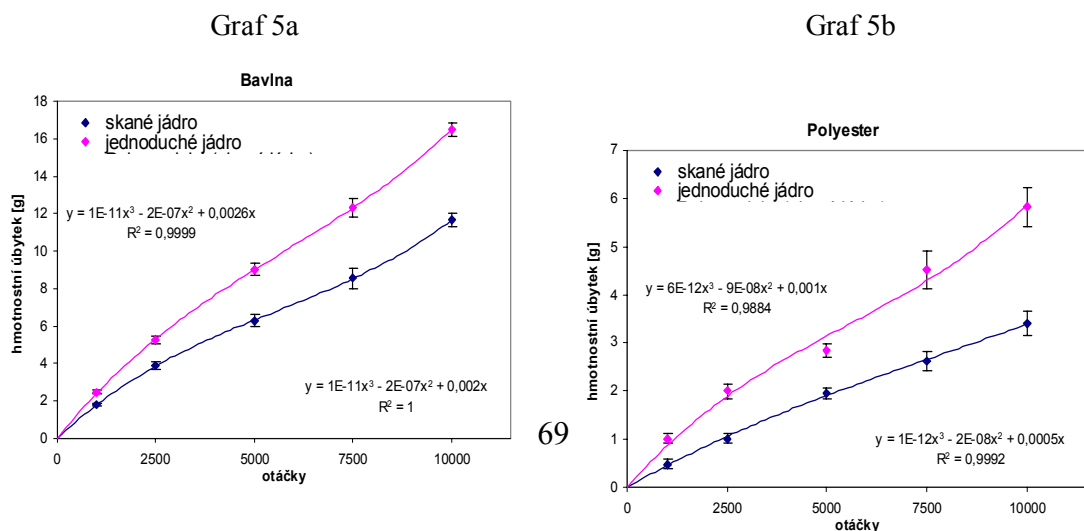
#### 4.2.1 Vliv konstrukce základní příze žinytky

Grafy 5a – 5d představují charakteristiky oděru zkoušených textilií. V každém grafu je zobrazena oděrová kinetika dvou konstrukčně odlišných přízí ze stejného materiálu. Do konstrukce žinytkové příze je použita jednoduchá a skaná základní příze, která má stejnou jemnost.

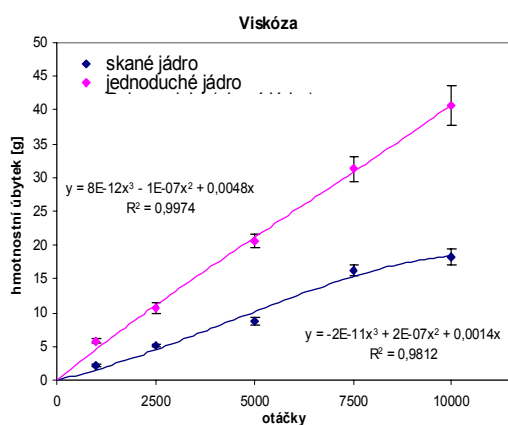
K lepší vizualizaci a možnosti posouzení těchto průběhů jsou hodnoty proloženy polynomicou regresní křivkou třetího řádu. Proložené regresní křivky vhodně odpovídají naměřeným hodnotám a hodnota spolehlivosti  $R$  vychází pro všechny průběhy vysoká, okolo 0,98. Pomocí těchto proložených regresních křivek, které reprezentují chování jednotlivých tkanin v oděru, lze odhadnout další chování tkanin a velikost hmotnostních úbytků při pokračujícím odírání. Musí být ovšem brán v potaz fakt, že tkaniny nemohou být odírány donekonečna, a že jsou tedy křivky omezeny shora maximálním oděrem. Maximální oděr nastane v momentě, kdy jsou porušeny ve tkanině dvě příze nebo odřen všechen vlas.

Chybové úsečky v grafech zobrazují hranice spolehlivosti průměrné hodnoty odpovídající 95% intervalu spolehlivosti.

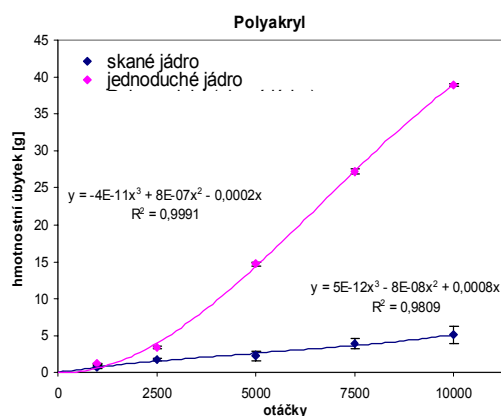
#### Charakteristiky oděru zkoušených textilií pro různou konstrukci žinytkové příze



Graf 5c



Graf 5d



Hypotéza týkající se struktury základní příze předpokládá, že pokud bude jako základní příze použita skaná nit, budou oděrové vlastnosti žinylkových přízí lepší, protože skaná nit se vyznačuje lepší stejnoměrností, pevností, tuhostí v ohybu a měkkostí. Tyto vlastnosti umožňují skané niti lépe obejmout a zachytit vlasová vlákna a uzavřít je tak mezi své zákruty. Pokud jsou použity jednoduché příze, nedokáží ve společných zákrutech zaujmout tak vhodný tvar, který by držel vlákna vlasu tak dobře jako skané příze o stejné jemnosti.

Této hypotéze odpovídají výsledky měření oděrem. Všechny tkaniny, do nichž byla použita skaná základní příze, mají menší hmotnostní úbytky než tkaniny, kde je základní příze jednoduchá. Pro většinu variant použitých materiálů mají oděrové charakteristiky pro skanou přízi lepší průběh. Průběh křivek má konkávní tvar. Nárůst úbytku hmotnosti není tak velký a především ve druhé fázi intervalů oděru není nárůst příliš strmý. Tkaniny, obsahující žinylkovou přízi s jednoduchým jádrem, mají skoro lineární velmi strmé průběhy křivek a dochází k vysokým hmotnostním úbytkům.

Pro všechny použité materiály mají křivky jednoduché a skané příze obdobný průběh. S nárůstem počtu cyklů se rozdíl mezi hmotnostním úbytkem pro jednoduché a skané příze plynule zvyšuje. Jinak je to u polyakrylové příze, kde tkanina se skanou přízí má velmi malé hmotnostní úbytky, na rozdíl od tkaniny s jednoduchou základní přízí, jejíž hmotnostní úbytky velmi rychle rostou. Tento fakt může být způsoben použitím jiné jemnosti základní příze. Přestože použití různých jemností základní příze nebylo předmětem výzkumu a pro potvrzení této hypotézy není dostatek důkazů, lze předpokládat, že jemnost základní příze použité do žinylky má také význam pro

oděrové chování žinylkových tkanin. Potvrzení nebo vyvrácení této hypotézy může být předmětem dalších výzkumů.

V tabulce 8 je uvedeno, o kolik procent se zmenší hmotnostní úbytek, pokud je do základní příze použita skaná nit, na rozdíl od niti jednoduché. Jak je patrné, použití skané příze mělo největší význam pro polyakrylovou přízi a nejmenší pro bavlněnou přízi.

tabulka 8 – Procento rozdílu hmotnostních úbytků jednoduché a skané základní příze  
(10 000 otáček)

	bavlna	polyester	viskóza	polyakryl
[%]	30,7	38,8	53,7	87,2

#### 4.2.2 Vliv materiálu žinylkové příze

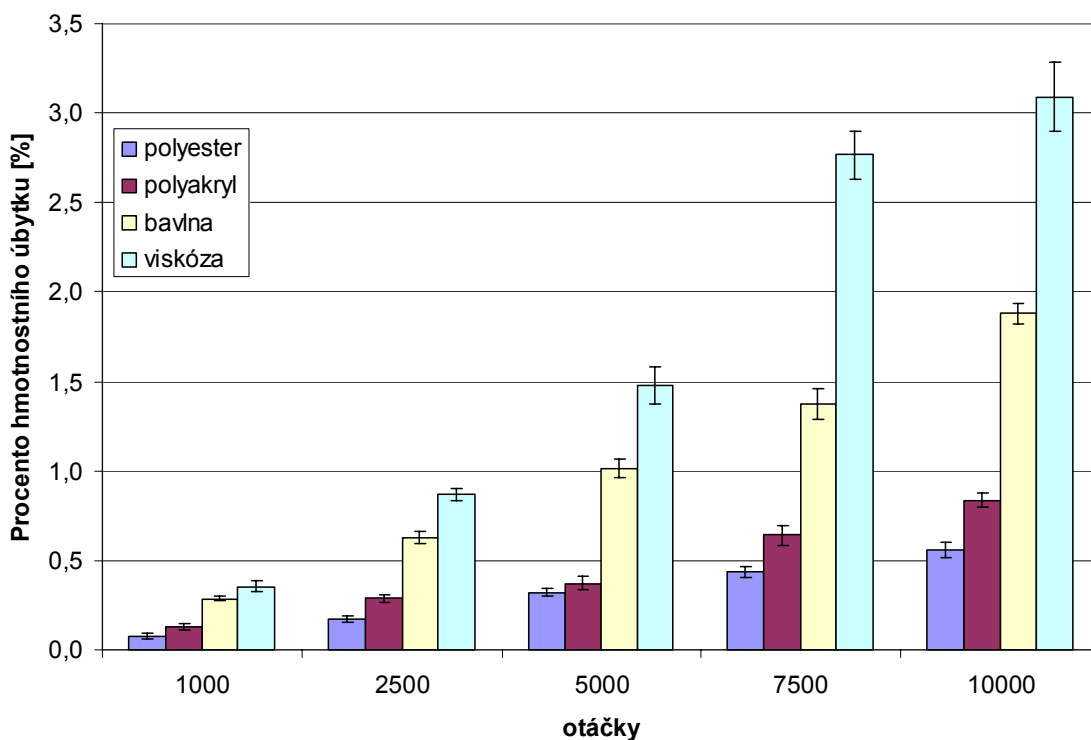
Graf 6a a 6b zobrazuje vliv materiálu žinylkové příze na procento hmotnostního úbytku tkanin vyrobených z těchto přízí. Grafy jsou zobrazeny zvlášť pro skanou a zvlášť pro jednoduchou jádrovou přízi. V grafech jsou vyneseny chybové úsečky zobrazující hranice spolehlivosti průměrné hodnoty, které odpovídají 95% intervalu spolehlivosti.

Oděr je formou opotřebení, kdy dochází k nežádoucímu odstranění povrchových vrstev. Lze předpokládat že důležitým faktorem při oděru bude tření. Tření je těžko předvídatelná a určitelná veličina ovlivňující oděrovou stálost, a nejčastěji závisí na materiálu, vnějších podmínkách a geometrii těles.

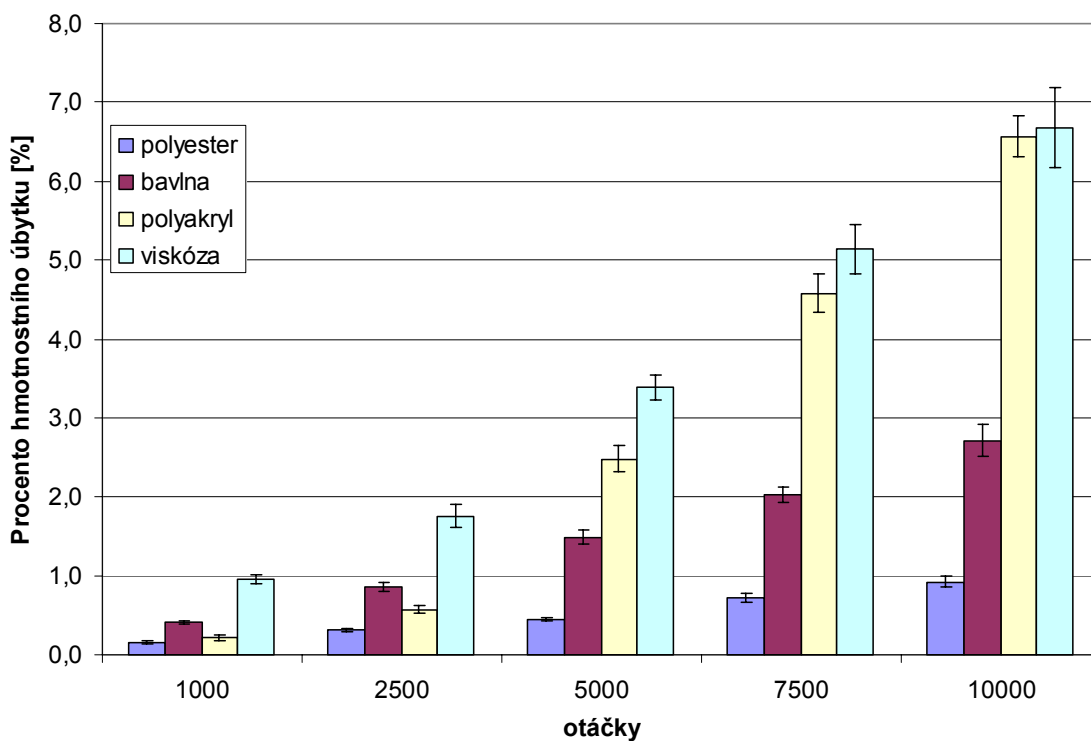
Pro klasickou tkaninu je předpokládáno, že čím větší tření existuje mezi tkaninou, to znamená vlákny v povrchu tkaniny a oděracím materiálem, tím horší má tkanina odolnost vůči oděru. Pro vlasové tkaniny se toto jeví složitější. Vlasová vlákna jsou ve struktuře tkaniny nebo příze držena mechanicky, třecí silou, z čehož lze vyvozovat, že čím větší existuje třecí síla mezi vlákny žinylkové příze, tím lépe jsou tato vlákna v přízi držena. Porovnááme-li závislost třecí síly a úbytku vláken u žinylkových a klasických tkanin, nedocházíme k jednoznačnému závěru u různých materiálů.

Graf 6a – vliv materiálu na oděr  
Skaná základní příze





Graf 6 – vliv materiálu na oděr  
Jednoduchá základní příze



Jsou-li porovnávány materiály použité v žinylce, která má skanou základní přízi (graf 6a), je pořadí materiálů řazených od nejmenšího procenta hmotnostního úbytku

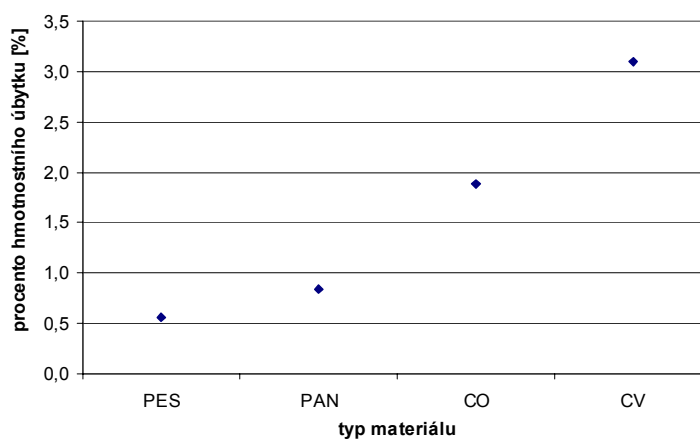
následující: polyester, polyakryl, bavlna, viskóza. Pro žinylku s jednoduchou přízí (graf 6b) vychází pořadí pro materiály od nejmenšího procenta hmotnostního úbytku následovně: polyester, bavlna, polyakryl, viskóza. Je-li žinylka porovnávána pouze z hlediska použitého materiálu, tak je patrné, že nejlepší výsledky v oděru má polyester a nejhorší viskóza.

Oděr polyesterové žinylkové tkaniny odpovídá známé skutečnosti, že polyester má dobrou odolnost v oděru, a rovněž výsledky oděru tkaniny z viskózy potvrdily, že její oděrové vlastnosti jsou špatné. Naopak výsledky pro polyakrylovou žinylkovou tkaninu příliš neodpovídají známému chování klasické polyakrylové tkaniny, neboť ta podléhá vyššímu oděru, což oděrové testy pro polyakrylovou žinylkovou tkaninu se skanou základní přízí nepotvrdily. Naopak úbytek hmotnosti této tkaniny byl velmi malý. Toto neplatilo pro polyakrylovou tkaninu s jednoduchým jádrem, která měla naopak velice vysoký hmotnostní úbytek, což lze vysvětlit použitím jemnější základní příze v žinylce. Z výsledků je patrné, že působení třecí cíly ve struktuře žinylkové tkaniny je velmi složité a k objevení zákonitostí, které ovlivňují materiály vláken by bylo nutné udělat mnohem více různých zkoumání.

V grafech 7a a 7b jsou zobrazeny výše popsané trendy vlivu materiálu na oděrovou stálost žinylkových tkanin, které byly vyrobeny z různých materiálů žinylkových přízí. Je zobrazeno výsledné procento hmotnostního úbytku při 10 000 otáčkách.

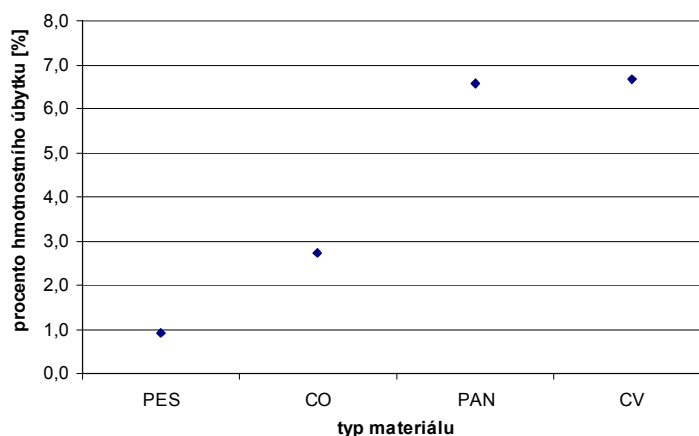
Graf 7a – vliv materiálu na oděr

Skaná jádrová příze



Graf 7b – vliv materiálu na oděr

## Jednoduchá jádrová příze



### 4.3 Variační analýza ANOVA

Správnost teorie, zda zvolené parametry mají významný vliv na hmotnostní úbytek tkanin a tím i na jejich odolnosti vůči oděru, související kvalitu a životnost, byla testována jednofaktorovou analýzou rozptylu ANOVA. Postup výpočtu a testování je popsán v kapitole 2.5. Všechny testy probíhaly na hladině významnosti 0,05.

Výsledkem variační analýzy rozptylu bylo zjištění, že vliv faktoru proměnné dostavy žinylkové tkaniny má významný vliv na procento hmotnostního úbytku žinylkových tkanin. Technikou vícenásobného porovnávání bylo zjištěno, že jednotlivé výsledky hmotnostních úbytků pro jednotlivé dostavy se od sebe významně liší.

Pro použití skané a jednoduché základní příze do žinylkové příze byly získány obdobné výsledky a opět lze konstatovat, že tento faktor má významný vliv na procento hmotnostního úbytku. Vícenásobným porovnáváním bylo potvrzeno, že rozdíly mezi průměrnými hmotnostními úbytky pro jednoduchou a skanou základní přízi jsou statisticky významné.

Rovněž faktor pro rozdílný použitý materiál byl zjištěn jako nenulový a tudíž efekt materiálu jako významný. Při technice vícenásobného porovnávání vyšly rozdíly průměrného hmotnostního úbytku mezi všemi navzájem porovnávanými materiály jako statisticky významné.

Z těchto výsledků lze usuzovat, že teorie o významnosti vlivu faktoru těchto proměnných parametrů žinylky na procento hmotnostního úbytku byla správná a všechny uvedené parametry se se statistickou významností od sebe navzájem liší.

Tabulky s výsledky variační analýzy pro jednotlivé zkoušené parametry jsou uvedeny v příloze 5, 6, 7 a 8. Při vícenásobném porovnávání jednotlivých výběrů mezi sebou, bylo zjišťováno, zda rozdíl mezi nimi je statisticky významný a byla potvrzována nebo zamítna hypotéza  $H_0: \mu_i = \mu_j$ . V tabulkách výsledků jsou uvedeny vysvětlující proměnné mající hodnoty 0 a 1. Význam těchto hodnot:

- 1 – Platí  $H_0$ ; průměry výběrů se rovnají; na hladině významnosti není mezi výběry významný statistický rozdíl
- 0 – Zamítá se  $H_0$ ; průměry výběrů se nerovnají, mezi výběry je významný statistický rozdíl

#### 4.4 Určení nejvhodnější útkové dostavy tkaniny a konstrukčních parametrů žínylkové přize vzhledem k oděrové stálosti žínylkové tkaniny.

##### a) Příprava žínylkových tkanin s rozdílnou dostavou v útku

Byly vytvořeny tkaniny mající rozdílnou dostavu v útku: 8, 10, 12, 14 a 16  $\text{cm}^{-1}$ . Parametry těchto tkanin jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2 – parametry tkanin

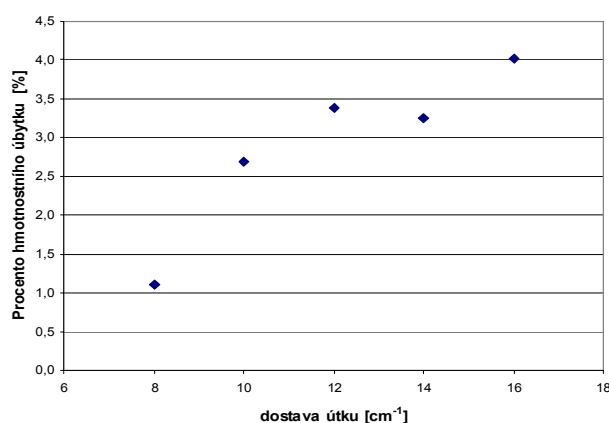
Materiál			Jemnost [tex]			Dostava [ $\text{cm}^{-1}$ ]		Plošná hmotnost [ $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}$ ]	Demonstrační vzorek č.	
osnova	vazní útek	žínylkový útek	osnova	vazní útek	žínylkový útek	osnova	útek		tkanina	přize
Polyesterové hedvábí	bavlna BD	bavlna žínylka	16,7 x 2	25	400	35	8	321	1	a)
							10	372	2	a)
							12	424	3	a)
							14	465	4	a)
							16	495	5	a)

##### b) Vyhodnocení odolnosti v oděru vzorků tkanin s rozdílnou dostavou

Tkaniny z testovány na oděr za účelem získání návrhu optimální dostavy žínylkové tkaniny. Byl zjišťován hmotnostní úbytek zkušebních vzorků, jako rozdíl mezi hmotností před zkouškou a po každém zkušebním intervalu: 1000, 2500, 5000, 7500 a 10 000 otáček. Procento hmotnostního úbytku bylo počítáno vzhledem k plošné hmotnosti tkanin. V zobrazeno výsledné procento hmotnostního úbytku pro jednotlivé dostavy tkanin.

Graf 4 – vliv dostavy na úbytek hmotnosti

10 000 otáček



### c) Určení optimální dostavy

Po porovnání výsledků oděrových testů a po posouzení žinylkových tkanin vzhledem k dalším užitným vlastnostem, jako posuv ve švu nebo odolnost ve smyku, byla pro konstrukci zkušebního vzorku žinylkové tkaniny zvolena tkanina s dostavou útku  $10 \text{ cm}^{-1}$ . Zohledněn byl i ekonomický aspekt.

### d) Příprava žinylkových tkanin s rozdílnými konstrukčními parametry žinylkové příze

Byly navrženy příze s rozdílnými konstrukčními parametry; parametry jsou uvedeny v tabulce 4. Tyto příze byly zatkány do útku tkanin vyrobených podle parametrů uvedených v tabulce 3. při použití zjištěná optimální dostava útku  $10 \text{ cm}^{-1}$

Tabulka 4 – parametry žinylkových přízí

Materiál	Struktura základní příze	Jemnost [tex]			Počet efektních přízí	Kalibr [mm]	Zákrut [ $\text{m}^{-1}$ ]	Demonstrační vzorek č.	
		základní příze	efektní příze	Žinylková příze				tkanina	příze
Bavlna	jednoduché	50	25 x 2	400	2	1	600	2	b)
	skané	25 x 2	25 x 2	400	2	1	600	2	c)
Polyester	jednoduché	50	25 x 2	400	1	1	600	2	d)
	skané	25 x 2	50	400	1	1	600	2	e)
Viskóza	jednoduché	50	25 x 2	400	1	1	600	2	f)
	skané	25 x 2	50	400	1	1	600	2	g)
Polyakryl	jednoduché	33	25	400	3	1	600	2	h)
	skané	25 x 2	25	400	3	1	600	2	i)

Tabulka 3 – parametry tkanin

Materiál			Jemnost [tex]			Dostava [ $\text{cm}^{-1}$ ]	
osnova	vazní útek	žinylkový útek	osnova	vazní útek	žinylkový útek	osnova	útek
Polyesterové hedvábí	bavlna BD	bavlna žinylka	16,7 x 2	25	400	35	10

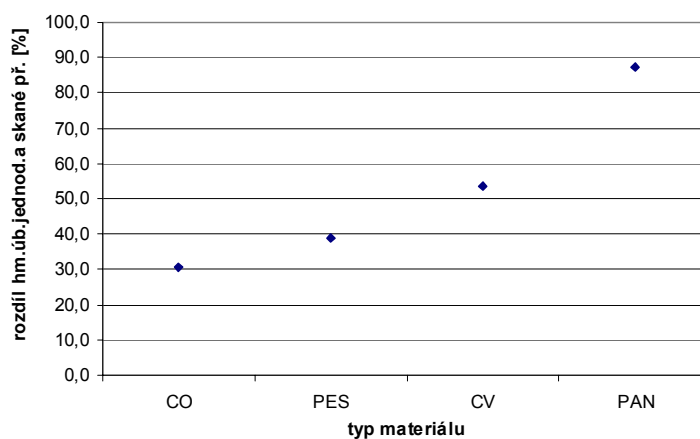
### e) Vyhodnocení odolnosti v oděru vzorků tkanin s rozdílnými konstrukčními parametry žinylkových přízí

Zvolené tkaniny byly testovány na oděr za účelem získání návrhu optimálního materiálu a konstrukce žinylkové příze. Byl zjišťován hmotnostní úbytek zkušebních vzorků, jako rozdíl mezi hmotnostmi před zkouškou a po každém zkušebním intervalu: 1000, 2500, 5000, 7500 a 10 000 otáček.

Z výsledků testování jednoduché nebo skané struktury základní příze je patrné, že použití skané příze vedlo k nižším hmotnostním úbytkům, v průměru o 50%. Graf 8 zobrazuje o kolik procent je pro jednotlivé materiály nižší hmotnostní úbytek při použití skané základní příze.

Použití skané základní příze lze jednoznačně doporučit.

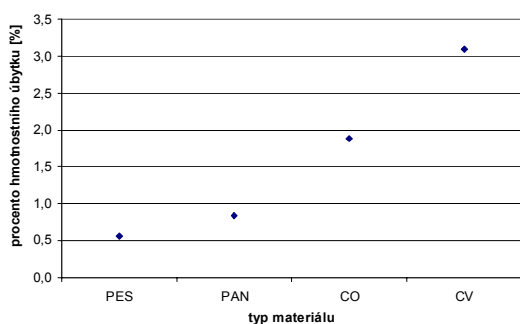
**Graf 8** - Procento rozdílu hmotnostních úbytků jednoduché a skané základní příze (10 000 otáček)



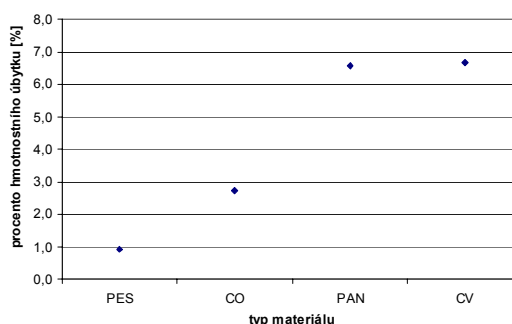
Výsledky použitých materiálů žinylkové příze ukazují, že materiálem s nejnižším hmotnostním úbytkem a tedy nejlepším chováním v oděru, je polyester (graf 7a,7b). Tento materiál není do žinylkových tkanin příliš často užíván z důvodu svých negativních vlastností jako je vysoká žmolovitost a nabíjení elektrostatickým nábojem. Žmolovitost u polyesterové žinylkové příze nebyla pozorována a problém s elektrostatickým nábojem by bylo možné vyřešit vhodnou úpravou. Dále by mohl být

doporučen polyakryl, ovšem pouze s podmínkou nutnosti vhodné volby ostatních parametrů, které velmi ovlivňují oděrové vlastnosti tkanin z tohoto materiálu. Jinak lze tento materiál doporučit pro velmi příjemný, vlně podobný a teplý omak. Nevyhovující vlastnost vysoké hořlavosti by musela být řešena vhodnou úpravou. Polyakryl i polyester mají navíc dobré stálosti na světle, což lze brát jako pozitivní vlastnost při použití do potahových textilií. Také oděrové stálosti bavlněných žinylkových přízí se ještě jeví jako přijatelné. Nelze ovšem doporučit použití viskózového materiálu, neboť oproti ostatním měly tkaniny výrazně vyšší hmotnostní úbytek, což snižuje kvalitu a životnost těchto tkanin.

Graf 7a – vliv materiálu na oděr  
Skaná jádrová příze



Graf 7b – vliv materiálu na oděr  
Jednoduchá jádrová příze



Shrnutím těchto poznatků získaných z provedených zkoušek lze vzhledem k oděrové stálosti za nejvhodnější kombinaci parametrů žinylkových tkanin označit použití dostavy útku  $10 \text{ cm}^{-1}$ , skané základní příze a polyesterového materiálu.

K diplomové práci jsou přiloženy demonstrační zkušební vzorky žinylkových přízí, které byly použity pro výrobu zkušebních tkanin a demonstrační zkušební vzorky žinylkových tkanin před zkouškou oděru a po zkoušce oděru. Jeden demonstrační zkušební vzorek žinylkové tkaniny reprezentuje jednu variantu zkušební tkaniny, jejichž parametry jsou uvedeny v tabulce 2 a 4. Tamtéž je zaveden způsob číslování demonstračních vzorků a jejich vzájemná číselná kombinace.



## 5 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce je posouzení vlivu zvolených konstrukčních parametrů žinylkových přízí a tkanin na vybrané vlastnosti žinylkových nábytkových tkanin.

K tomu účelu byla určena metodika zkoušení ŽPT a ověřena na souboru vzorků lišících se parametry.

Jako optimální zkouška pro hodnocení kvality žinylkových tkanin byla zvolena zkouška oděrem metodou Martindale – zjišťování úbytků hmotnosti. Úbytky hmotnosti byly zjišťovány po zkušebním intervalu, tj. po 1000, 2500, 5000, 7500 a 10 000 otáčkách.

Posuzované konstrukční parametry byly:

- a) dostava útku žinylkové tkaniny
- b) konstrukce základní příze žinylkové niti
- c) materiál žinylkové niti

Pro hodnocení parametrů ovlivňujících oděrové vlastnosti žinylkových tkanin bylo vyrobeno celkem 13 vzorků žinylkových tkanin, které byly podle konstrukčních parametrů rozděleny do 2 skupin:

- ⇒ První skupina - zjišťován vliv dostavy na oděr; vyrobeny tkaniny stejných parametrů lišící se dostavou útku – 8, 10, 12, 14 a 16  $\text{cm}^{-1}$ ; parametry tkanin uvedeny v tab. 2
- ⇒ Druhá skupina – zjišťován vliv konstrukce žinylkového útku; konstantní dostava útku 10  $\text{cm}^{-1}$ ; žinylkový útek: 8 žinylkových přízí lišících se konstrukčními parametry (viz tab. 5); parametry tkanin viz. tab. 6.

Odlišnosti konstrukčních parametrů příze.

- Materiál žinylkové příze: bavlna, viskoza, polyakryl, polyester pro základní i efektní přízi
- Struktura základní příze: skaná nebo jednoduchá nit.

Z výsledků zkoušek tkanin v oděru první skupiny bylo zjištěno, že procento hmotnostního úbytku tkaniny je nejnižší pro dostavu 8  $\text{cm}^{-1}$  a nejvyšší pro dostavu 16  $\text{cm}^{-1}$ . Výsledky souvisejí s držením vlasových vláken ve struktuře tkaniny a možností vlasových vláken schovat se v její rozvolněnější struktuře a tak uniknout namáhání v oděru. Po posouzení ostatních faktorů jako, posuv ve švu, odolnost ve smyku a ekonomika výroby, byla zvolena dostava 10  $\text{cm}^{-1}$  jako optimální pro použití v potahových žinylkových tkaninách.

Výsledky oděru tkanin zařazených ve druhé skupině, do jejichž žinylkového útku byla použita skaná základní příze, vykazují v průměru o 50% nižší hmotnostní úbytky, což je způsobeno charakteristickými vlastnostmi skané příze.

Pořadí použitých materiálů žinylkové příze vzhledem ke struktuře základní příze, od nejnižšího k nejvyššímu procentu hmotnostního úbytku:

- skaná základní příze: polyester, polyakryl, bavlna, viskóza
- jednoduchá základní příze: polyester, bavlna, polyakryl, viskóza

Výsledky souvisí s rozdílnými třecími vlastnostmi použitých materiálů.

Všechny výsledky hmotnostních úbytků byly testovány na statistickou významnost vlivu zvolených parametrů metodou variační analýzy ANOVA. Bylo zjištěno, že vliv parametrů dostavy, materiálu i konstrukce základní příze má významný vliv na procento hmotnostního úbytku. Technikou vícenásobného porovnávání bylo potvrzeno, že rozdíly mezi průměrnými hmotnostními úbytky jednotlivých faktorů ve zkoumaných skupinách jsou statisticky významné. Z těchto výsledků lze usuzovat, že teorie o významnosti vlivu parametrů žinylky na procento hmotnostního úbytku je správná.

Oděr je simulační zkouškou, která pouze laboratorně napodobuje namáhání při praktickém užívání a je oproti skutečnému užívání velmi zjednodušena, neboť není uvažováno odírání o různé povrchy. Aby byly potvrzeny závěry z výzkumu stálosti v oděru, bylo by nutné vystavit zkoušené tkaniny 8 rokům praktického užívání (10 000 otáček na Martindaleho přístroji odpovídá přibližně 7-8 rokům užívání) a teorii potvrdit praxí.

V průběhu zkoušení a zpracování výsledků byly zjištěny neobjasněné skutečnosti a vysloveny předpoklady, které nebyly podloženy zkouškou. Z toho vzniká doporučení k dalším výzkumům a zkouškám:

1. Ověřit vlastnosti žinylkových tkanin zkouškou ve smyku (a potvrdit domněnku, že dostava 8 cm<sup>-1</sup> není vhodná).
2. Změřit sílu držení vlasu v žinylkové přízi a porovnat s výsledky oděru tkanin.
3. Ověřit vliv oděru na držení žinylkové příze ve tkanině.
4. Ověřit vliv dalších parametrů žinylkových přízí a tkanin, které nebyly v této diplomové práci zkoumány.

Doporučuji pokračovat dále ve výzkumech týkajících se problematiky žinylkových přízí, neboť pramenů, ze kterých lze čerpat je málo a mnohé vlivy zatím zůstávají neobjasněny.

Uvedená metoda hodnocení žinylkových tkanin splnila svůj účel a přinesla konkrétní výsledky ukazující vliv dostavy útku žinylkové tkaniny a konstrukčních parametrů žinylkové příze na oděrové vlastnosti žinylkových potahových tkanin.

## 6 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Pařilová, H.- Štočková, H.: Textilní zbožíznalství - bytové textilie, TU v Liberci, 2005
- [2] Chrpová, E.: Základy tkaní, TU v Liberci, 2005
- [3] Kovačič, V.: Kapitoly z textilního zkušebnictví. TU v Liberci, 2004
- [4] Kryštůfek, J.- Machaňová, D.- Odvárka, J.- Prášil, M.: Zušlechtování textilií , TU v Liberci 2002
- [5] CIMA Italy: Chenille Background Brochure. Chenille International Manufacturer's Association, 2000, str. 1-3
- [6] Ceven, E.K.- Ozdemir, O.: Experimental studies about the properties of chenille yarns, wovenn and Knitted Fabrics, 2005, " Proc. 4th Central European Conference, Liberec, str. 77-78
- [7] Babaarslan, O.- Ilhan I.: An experimantal study on the effect ob pile lenght on the abrasion resistance ov chenille fabric, 2005, Journal of Textile Institute, Vol. 96 No. 3, str. 193-197
- [8] Ulku, S.- Ortle, H.G.- Omeroglu, S.: The Effect of Chenille Yarn Properties on the Abrasion Resistance of Upholstery Fabrics, 2003, Fibres and Textiles in Easten Europe, July/September, Vol 11 No. 3, str. 38-41
- [9] Ozdemir, O.- Ceven, E.K.: Influence of Chenille Yarn Manufacturing Parametrs on Yarn and Upholstery Fabric Abrasion Resistance, 2004, Textile Research Journal, Vol 74(6), str. 515-520
- [10] Ceven, E.K.- Ozdemir, O.: Evaluation of CHenille Yarn Abrasion Behavior with Abrasion Tests and Image Analysis, 2006, Textile Research Journal, Vol 76(4), str. 315-321
- [11] Ceven, E.K.- Ozdemir, O.: A Study of the Basic Parameters Describing the Structure of CHenille Yarns, 2006, Fibres and Textiles in Easten Europe, April/Juni, Vol 14 No. 2, str. 24-28
- [12] Militký, J.: Textilní vlákna, 1995, TU v Liberci,
- [13] Militký, J.- Meloun, M.: Statistická analýza experimentálních dat, 2004, Academia

- [14] de Castellar, M.D.- Saurí, R.M.- Martí, M.- Manich, A.M.: Further Progress on the Abrasion Kinetic Modelling of Woven Fabrics Using the Martindale Abrasion Tester, 2004, Journal of Textile Institute, Vol. 95 No. 1-6, str. 369-379
- [15] Gangi, R.P.- Gangi- R.J.: US patent č. 6,289,700B1, 2001
- [16] Zafiroglu, D.: US patent č. 0069402A1, 2004
- [17] Kim, Ch. V.: US patent č. 3,715,878, 1973
- [18] Tung, P.-Whiteheat, D.: US patent č. 5651168, 1997
- [19] Rice - Derrill, J.: US patent č. 6107218, 2000
- [20] Sostegni, G.: US patent č. 0098962A1, 2004
- [21] Tani Fedora: US patent č. 4288973, 1981
- [22] ČNI: ČSN EN 14465: Textilie. Potahové textilie. Specifikace a metody zkoušení.
- [23] ČNI: ČSN EN ISO 13934-1: Textilie. Tahové vlastnosti plošných textilií - část 1.: Zjišťování max. síly a tažnosti při max. síle pomocí metody Strip.
- [24] ČNI: ČSN EN ISO 13937-3: Textilie. Vlastnosti plošných textilií při dotržení - část 3.: Zjišťování síly při dotržení u zkušebních vzorků ve tvaru křídel.
- [25] ČNI: ČSN EN ISO 13938-1: Textilie. Vlastnosti plošných textilií při protlaku - část 1.: Hydraulická metoda pro zjišťování pevnosti v protržení a roztažení při protržení
- [26] ČNI: ČSN EN ISO 13936-2: Textilie. Zjišťování odolnosti tkanin proti posuvu nití ve švu - část 2.: Metoda se stanoveným zatížením.
- [27] ČNI: ČSN EN ISO 12947-1: Textilie. Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - část 1.: Přístroj Martindale.
- [28] ČNI: ČSN EN ISO 12947-3: Textilie. Zjišťování odolnosti plošných textilií v oděru metodou Martindale - část 3.: Zjišťování úbytku hmotnosti.

- [29] ČNI: ČSN EN ISO 12945-2: Textilie. Zjišťování sklonu plošných textilií k rozvláknění povrchu a ke žmolkování - část 2.: Modifikovaná metoda
- [30] ČNI: ČSN EN ISO 105-B02: Textilie. Zkoušky stálobarevnosti - část B02.: Stálobarevnost na umělém světle; zkouška s xenonovou výbojkou.
- [31] ČNI: ČSN EN ISO 105-X12: Textilie. Zkoušky stálobarevnosti - část X12.: Stálobarevnost v otěru.
- [32] ČNI: ČSN EN ISO 105-E01: Textilie. Zkoušky stálobarevnosti - část E01.: Stálobarevnost ve vodě.
- [33] ČNI: ČSN EN ISO 105-C06: Textilie. Zkoušky stálobarevnosti - část C06.: Stálobarevnost v komerčním a domácím praní.
- [34] ČNI: ČSN EN ISO 105-D01: Textilie. Zkoušky stálobarevnosti - část D01.: Stálobarevnost v chemickém čištění.
- [35] ČNI: ČSN EN 25077: Textilie. Zjišťování změn rozměrů po praní a sušení



## PŘÍLOHY

### Seznam příloh:

- Příloha č. 1 – Testování homogenity – tkaniny s rozdílnou konstrukcí žinylkové příze
- Příloha č. 2 – Testování homogenity – tkaniny s rozdílnou dostavou v útku
- Příloha č. 3 – Testování normality – demonstrační tabulka výsledků
- Příloha č. 4 – Testování normality – demonstrační grafy
- Příloha č. 5 – Variační analýza ANOVA – tkaniny s rozdílnou dostavou v útku
- Příloha č. 6 – Variační analýza ANOVA – tkaniny s rozdílným materiálem žinylkové příze; základní příze skaná
- Příloha č. 7 – Variační analýza ANOVA – tkaniny s rozdílným materiálem žinylkové příze; základní příze jednoduchá
- Příloha č. 8 – Variační analýza ANOVA – tkaniny s rozdílnou konstrukcí žinylkové příze



**Příloha č.1** – tabulka výsledků testování homogenity hmotnostních úbytků pro vzorky tkanin s rozdílnou konstrukcí žinylkové příze

			Zkušební intervaly				
			0-1000	0-2500	0-5000	0-7500	0-10000
bavlna	skaná základní příze	k <sub>1</sub>	1,525	2,179	1,414	1,832	1,842
		k <sub>2</sub>	1,830	1,286	2,020	1,491	1,425
		n	9	10	10	10	10
	jednoduchá základní příze	k <sub>1</sub>	1,951	1,844	1,735	1,777	1,180
		k <sub>2</sub>	1,682	1,289	1,518	1,777	1,630
		n	10	10	10	10	10
polyester	skaná základní příze	k <sub>1</sub>	1,859	1,378	1,464	1,467	1,541
		k <sub>2</sub>	2,197	1,802	1,464	1,580	1,541
		n	10	10	10	10	10
	jednoduchá základní příze	k <sub>1</sub>	1,391	1,320	1,713	1,609	2,123
		k <sub>2</sub>	1,947	1,760	1,758	1,726	1,585
		n	10	10	9	10	10
viskóza	skaná základní příze	k <sub>1</sub>	1,437	2,120	1,903	1,239	1,498
		k <sub>2</sub>	1,730	1,272	2,012	2,113	2,074
		n	10	10	10	10	10
	jednoduchá základní příze	k <sub>1</sub>	1,775	1,470	1,721	2,005	2,007
		k <sub>2</sub>	1,696	2,135	1,855	2,029	2,235
		n	9	10	8	10	10
polyakryl	skaná základní příze	k <sub>1</sub>	1,511	1,812	1,275	1,824	1,782
		k <sub>2</sub>	1,786	1,728	2,004	1,449	1,536
		n	10	10	10	10	10
	jednoduchá základní příze	k <sub>1</sub>	1,883	2,114	1,650	1,385	1,374
		k <sub>2</sub>	1,130	1,326	1,391	1,903	1,807
		n	10	10	10	10	10

$k_1, k_2, k_a$  – konstanty odlehých pozorování

tabulka konstant  $k_a$

<b>n</b>	10	11	12
<b>k<sub>a</sub></b>	2,294	2,334	2,374

pozn.: hodnoty  $k_1, k_2$  jsou uvedeny po vyloučení vybočujících měření

**Příloha č.2** – tabulka výsledků testování homogenity hmotnostních úbytků pro vzorky tkanin s rozdílnou dostavou tkaniny

		úbytky hmotnosti				
		0-1000	0-2500	0-5000	0-7500	0-10000
Dů 8cm <sup>-1</sup>	k <sub>1</sub>	1,464	1,896	1,803	1,508	1,247
	k <sub>2</sub>	1,464	2,240	2,015	1,661	1,825
	n	10	10	10	10	10
Dů 10 cm <sup>-2</sup>	k <sub>3</sub>	1,767617	1,609302	1,371351	1,558181	1,559078
	k <sub>4</sub>	1,842835	1,977142	2,312875	1,780778	1,878673
	n	10	10	10	9	9
Dů 12 cm <sup>-3</sup>	k <sub>5</sub>	1,859339	1,38675	1,547024	1,472854	1,598722
	k <sub>6</sub>	1,386053	1,941451	1,612855	1,6629	1,518785
	n	10	10	10	10	10
Dů 14 cm <sup>-4</sup>	k <sub>7</sub>	2,046969	1,732051	1,93383	1,627467	1,391622
	k <sub>8</sub>	1,732051	1,501111	1,49	1,859962	1,90123
	n	10	10	10	10	10
Dů 16 cm <sup>-5</sup>	k <sub>9</sub>	1,748766	1,85164	1,757923	1,665138	1,656502
	k <sub>10</sub>	1,86937	1,85164	2,233037	1,604588	1,58889
	n	10	10	10	10	10

$k_1, k_2, k_\alpha$  – konstanty odlehlých pozorování

tabulka konstant  $k_\alpha$

<b>n</b>	10	11	12
<b>k<sub>α</sub></b>	2,294	2,334	2,374

pozn.: hodnoty  $k_1, k_2$  jsou uvedeny po vyloučení vybočujících měření

**Příloha č.3** – demonstrace výsledků testování normality

demonstrační tabulka testování normality: bavlna - jednoduché jádro

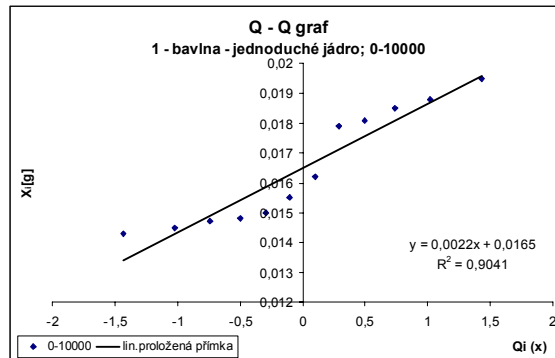
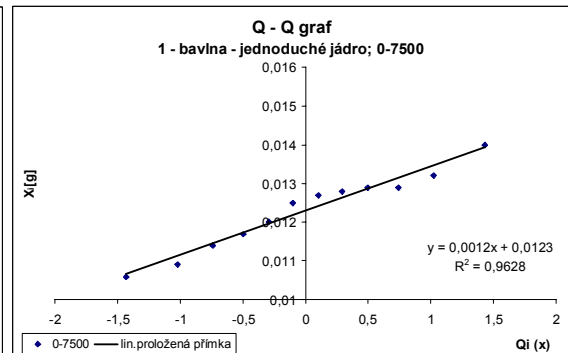
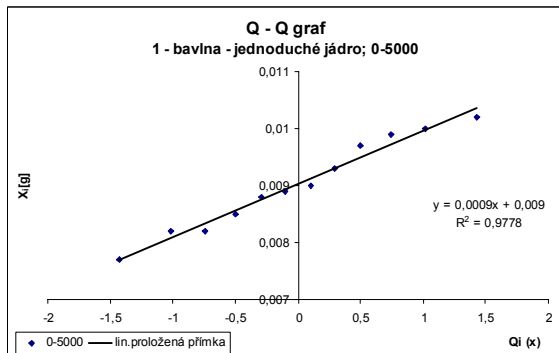
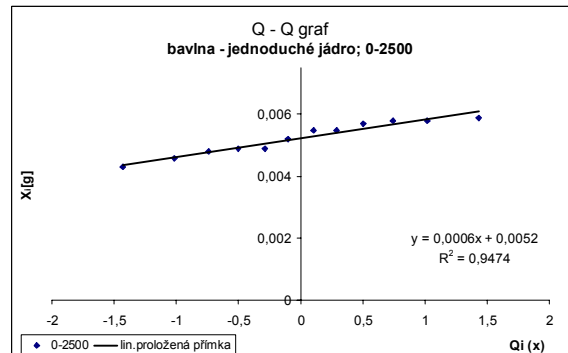
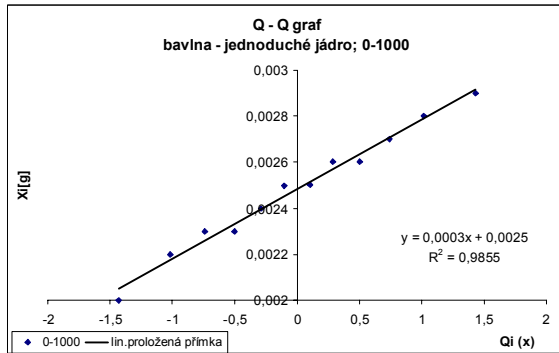
i	$x_i$ - hmotnostní úbytky [g]					i / n+1	$Q_i$
	0-1000	0-2500	0-5000	0-7500	0-10000		
1	0,002	0,0043	0,0077	0,0106	0,0143	0,0769	-1,43
2	0,0022	0,0046	0,0082	0,0109	0,0145	0,1538	-1,02
3	0,0023	0,0048	0,0082	0,0114	0,0147	0,2308	-0,74
4	0,0023	0,0049	0,0085	0,0117	0,0148	0,3077	-0,5
5	0,0024	0,0049	0,0088	0,012	0,015	0,3846	-0,29
6	0,0025	0,0052	0,0089	0,0125	0,0155	0,4615	-0,1
7	0,0025	0,0055	0,009	0,0127	0,0162	0,5385	0,1
8	0,0026	0,0055	0,0093	0,0128	0,0179	0,6154	0,29
9	0,0026	0,0057	0,0097	0,0129	0,0181	0,6923	0,5
10	0,0027	0,0058	0,0099	0,0129	0,0185	0,7692	0,74
11	0,0028	0,0058	0,01	0,0132	0,0188	0,8462	1,02
12	0,0029	0,0059	0,0102	0,014	0,0195	0,9231	1,43

$i$  – počet měření

$Q_i$  – kvantily normálního rozdělení

**Příloha č.4** – Demonstrační grafy testování normality vycházející z tabulky v příloze

č.3



**Příloha č.5** – tabulky výsledků jednofaktorové variační analýzy ANOVA pro zjištění vlivu dostavy tkaniny na oděr žinylkové tkaniny

Počet oděrových cyklů	$F_e$	$F_{0,95}(K-1, N-K)$
1000	<b>308,5</b>	<b>2,545</b>
2500	<b>337,4</b>	<b>2,545</b>
5000	<b>535,3</b>	<b>2,545</b>
7500	<b>518,4</b>	<b>2,549</b>
10000	<b>457,2</b>	<b>2,549</b>

$F_e$  - testovací statistika  
 $F_{1-\alpha}(K-1, N-K)$  - kvantil Fischerova rozdělení

tabulka výsledků vícenásobného porovnávání

Dů 16-14 cm <sup>-1</sup>	Dů 16-12 cm <sup>-1</sup>	Dů 16-10cm <sup>-1</sup>	Dů 16 -8 cm <sup>-1</sup>	Počet oděrových cyklů
0	0	0	0	1000
0	0	0	0	2500
0	0	0	0	5000
0	0	0	0	7500
0	0	0	0	10000
Dů 14-12 cm <sup>-1</sup>	Dů 14-10cm <sup>-1</sup>	Dů 14 -8 cm <sup>-1</sup>		
0	0	0		1000
0	0	0		2500
0	0	0		5000
0	0	0		7500
1	0	0		10000
Dů 12-10cm <sup>-1</sup>	Dů 12 -8 cm <sup>-1</sup>			
0	0			1000
0	0			2500
0	0			5000
0	0			7500
0	0			10000
Dů 10 -8 cm <sup>-1</sup>				
0				1000
0				2500
0				5000
0				7500
0				10000

1 – Platí  $H_0$ ; průměry výběrů se rovnají; na hladině významnosti není mezi výběry významný statistický rozdíl

0 – Zamítá se  $H_0$ ; průměry výběrů se nerovnají, mezi výběry je významný statistický rozdíl

**Příloha č.6** – tabulky výsledků jednofaktorové variační analýzy ANOVA pro zjištění vlivu materiálu žinylkové přize se skanou základní přízí na oděr žinylkové tkaniny

Počet oděrových cyklů	$F_e$	$F_{0,95}(K-1, N-K)$
1000	<b>199,2</b>	<b>2,827</b>
2500	<b>628,5</b>	<b>2,823</b>
5000	<b>378,9</b>	<b>2,823</b>
7500	<b>738,6</b>	<b>2,823</b>
10000	<b>573,9</b>	<b>2,823</b>

$F_e$  - testovací statistika  
 $F_{1-\alpha}(K - 1, N - K)$  - kvantil Fischerova rozdělení

tabulka výsledků vícenásobného porovnávání

CO - PES	CO - VS	CO - PAN	Počet oděrových cyklů
0	0	0	1000
0	0	0	2500
0	0	0	5000
0	0	0	7500
0	0	0	10000
	PES - VS	PES - PAN	
	0	0	1000
	0	0	2500
	0	1	5000
	0	0	7500
	0	0	10000
		VS - PAN	
		0	1000
		0	2500
		0	5000
		0	7500
		0	10000

1 – Platí  $H_0$ ; průměry výběrů se rovnají; na hladině významnosti není mezi výběry významný statistický rozdíl

0 – Zamítá se  $H_0$ ; průměry výběrů se nerovnají, mezi výběry je významný statistický rozdíl

**Příloha č.7** – tabulky výsledků jednofaktorové variační analýzy ANOVA pro zjištění vlivu materiálu žinylkové příze s jednoduchou základní přízí na oděr žinylkové tkaniny

Počet oděrových cyklů	$F_e$	$F_{0,95}(K-1, N-K)$
1000	<b>514,2</b>	<b>2,827</b>
2500	<b>288,9</b>	<b>2,823</b>
5000	<b>511,4</b>	<b>2,835</b>
7500	<b>491,0</b>	<b>2,823</b>
10000	<b>418,5</b>	<b>2,823</b>

$F_e$  - testovací statistika  
 $F_{1-\alpha}(K - 1, N - K)$  - kvantil Fischerova rozdělení

tabulka výsledků vícenásobného porovnávání

CO - PES	CO - VS	CO - PAN	Počet oděrových cyklů
0	0	0	1000
0	0	0	2500
0	0	0	5000
0	0	0	7500
0	0	0	10000
	PES - VS	PES - PAN	
	0	1	1000
	0	0	2500
	0	0	5000
	0	0	7500
	0	0	10000
		VS - PAN	
		0	1000
		0	2500
		0	5000
		0	7500
		1	10000

1 – Platí  $H_0$ ; průměry výběrů se rovnají; na hladině významnosti není mezi výběry významný statistický rozdíl

0 – Zamítá se  $H_0$ ; průměry výběrů se nerovnají, mezi výběry je významný statistický rozdíl