

# PROHLÁŠENÍ

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou (*bakalářskou, doktorskou*) práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 o právu autorském, zejména §60 (školní dílo) a §35 (o nevýdělečném užití díla k vnitřní potřebě školy).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé práce a prohlašuji, že **souhlasím** s případným užitím mé práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědoma toho, že užít své diplomové (*bakalářské, doktorské*) práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci dne 25.5.2002



Ilona Čutková

**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
FAKULTA TEXTILNÍ**

**Obor: 3113-8 Oděvní technologie**

**Zaměření: Projektování konfekčních výrobků**

**Katedra oděvnictví**

**STUDIE VLIVU KONSTRUKCE ŠPIC  
STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL  
NA ZPRACOVÁNÍ PLETENIN**

**THE STUDY OF THE INFLUENCE OF  
THE CONSTRUCTION OF THE POINT  
MACHINE SEWING NEEDLES ON THE  
PROCESSING OF KNITTING  
PRODUCTS**

**KOD-522**

**Ilona ČUTKOVÁ**

**Vedoucí diplomové práce: Ing. Jana Zouharová**

**Konzultant: Ing. Dagmar Růžičková**

---

**Rozsah práce a příloh:**

Počet stran: 50

Počet grafů: 8

Počet obrázků: 20

Počet příloh: 3

Počet tabulek: 9

Fakulta textilní

Katedra oděvnictví

Školní rok: 2001/2002

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

pro:

**Ilonu Čutkovou**

obor: 3113-8 Oděvní technologie

Vedoucí katedry Vám ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách určuje tuto diplomovou práci:

Název tématu:

## Studie vlivu konstrukce špic strojních šicích jehel na zpracování pletenin

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte rešerši zaměřenou na druhy pletenin používané v oděvní výrobě a na používání různých konstrukcí špic a hrotů strojních šicích jehel při zpracování pletenin.
2. Navrhněte experiment pro zjištění vlivu různých konstrukcí špic a hrotů strojních šicích jehel na estetickou kvalitu švu u vzorků z pletenin.
3. Proveďte zhodnocení výsledku experimentu.

Rozsah grafických prací:

Rozsah průvodní zprávy: cca 50 stran

Seznam odborné literatury:

Motejl, V. : Stroje a zařízení v oděvní výrobě „SNTL Praha, 1984

odborné časopisy z oboru oděvnictví, prospektové materiály firem

Koutská, R. : Studie vlastností materiálů a jejich technologického zpracování u

podprsenek jako součásti dámského spodního prádla, DP TU, Liberec 1999

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jana Zouharová

Konzultant:

Ing. Dagmar Růžicková

Zadání diplomové práce:

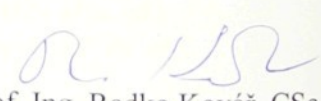
25. 5. 2001

Termín odevzdání diplomové práce:

27. 5. 2002



  
Doc. Dr. Ing. Zdeněk Kůs  
vedoucí katedry

  
Prof. Ing. Radko Kovář, CSc.  
děkan

V Liberci dne: 28. 2. 2002

## ANOTACE

Tématem této diplomové práce je zjišťování vlivu konstrukce špic strojních šicích jehel na zpracování pletenin šitím.

Je to důležitý problém, vzhledem k tomu, že pletené ošacení je stále u spotřebitelů oblíbené a žádané. Snahou výrobců je, aby úpletové oděvy byly bez závad.

V teoretické části jsou shrnuty poznatky o strojní šicí jehle se zaměřením na špičky jehel a jejich použití při zpracování pletenin šitím.

Experimentální část je prováděna na zkušebních přístrojích, pomocí kterých se zjišťuje, jaké špičky strojních šicích jehel jsou nejvhodnější pro určité druhy pletenin.

## ANNOTATION

The topic of this thesis is to find out the construction points of machine sewing needles on the processing of knittings by sewing.

It is important problem forasmuch as knitted wear is constantly very popular and in a great demand of consumers. Producers aim to manufacture knitted wear without any faults.

The theoretical part contains information about machine sewing needle with the specialization to the points of the needles and their usage for knitting products.

The next part of the theory refers to the processing of the knittings by sewing.

The experimental part was purused on the special instruments through them I had learned which kinds of machine sewing needles are the most suitable for the certain sorts of knittings.

## PROHLÁŠENÍ

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

V Liberci dne 25.5.2002

A handwritten signature in cursive script, reading "Ilona Čutková".

Ilona Čutková

## PODĚKOVÁNÍ

Děkuji touto cestou vedoucí diplomové práce Ing. Janě Zouharové za věcné rady, připomínky a pomoc při vypracování diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat Ing. V. Kovačičovi za vytvoření podmínek pro zpracování experimentální části diplomové práce, Ing. J. Remiášovi z firmy Groz-Beckert za cenné informace a Ing. Hlavatému z podniku Jitex Písek, a.s. za umožnění ušití vzorků.

## SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

|                      |                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>T</b>             | třecí síla [N]                                        |
| <b>N</b>             | normálová síla [N]                                    |
| <b>Q</b>             | síla potřebná k průpichu šitého díla [N]              |
| <b>f</b>             | součinitel tření [1]                                  |
| <b>HV</b>            | tvrdost podle Vickerse                                |
| <b>H<sub>s</sub></b> | hustota sloupků [počet oček/100mm]                    |
| <b>H<sub>r</sub></b> | hustota řádků [počet oček/100mm]                      |
| <b>P<sub>s</sub></b> | pevnost pleteniny ve směru sloupků [N]                |
| <b>P<sub>r</sub></b> | pevnost pleteniny ve směru řádků [N]                  |
| <b>ε<sub>s</sub></b> | tažnost pleteniny ve směru sloupků [%]                |
| <b>ε<sub>r</sub></b> | tažnost pleteniny ve směru řádků [%]                  |
| <b>k<sub>d</sub></b> | koeficient plnosti [1]                                |
| <b>r</b>             | vlhkost vláken [%]                                    |
| <b>φ</b>             | relativní vlhkost vzduchu [%]                         |
| <b>Nm</b>            | číslo metrické, označuje průměr těla jehly nad ouškem |
| <b>T</b>             | délková hmotnost (jemnost) nitě [tex]                 |
| <b>CO</b>            | bavlna                                                |
| <b>PL</b>            | polyester                                             |
| <b>VI</b>            | viskóza                                               |
| <b>PA</b>            | polyamid                                              |
| <b>PP</b>            | polypropylen                                          |
| <b>WO</b>            | vlna                                                  |
| <b>LI</b>            | len                                                   |
| <b>AC</b>            | acetát                                                |
| <b>EA</b>            | elastan                                               |

# OBSAH

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ÚVOD                                                                                             | 11 |
| TEORETICKÁ ČÁST                                                                                  | 12 |
| 1 HISTORIE STROJNÍ ŠICÍ JEHLY                                                                    | 12 |
| 2 PRINCIP STROJOVÉHO ŠITÍ                                                                        | 14 |
| 2.1 PRACOVNÍ ČINNOST STROJNÍ ŠICÍ JEHLY                                                          | 14 |
| 2.2 POŽADAVKY NA STROJNÍ ŠICÍ JEHLU                                                              | 14 |
| 2.3 PRŮPICH ŠITÉHO DÍLA STROJNÍ ŠICÍ JEHLU                                                       | 15 |
| 3 ROZDĚLENÍ STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL                                                               | 16 |
| 4 ROVNÁ STROJNÍ ŠICÍ JEHLA - KONSTRUKCE                                                          | 16 |
| 4.1 TVARY ŠPIČEK ROVNÝCH STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL                                                  | 18 |
| 4.2 DÉLKY ŠPIČEK ROVNÝCH STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL                                                  | 19 |
| 4.3 TYPY HROTŮROVNÝCH STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL                                                     | 19 |
| 4.3.1 ZMĚNA GEOMETRIE HROTU STROJNÍ ŠICÍ JEHLY                                                   | 20 |
| 4.4 PRŮMĚR STROJNÍ ŠICÍ JEHLY                                                                    | 21 |
| 5 POVRCHOVÁ ÚPRAVA JEHEL                                                                         | 21 |
| 6 POSTUP VÝROBY STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL                                                           | 22 |
| 7 HISTORIE FIRMY AKRA, NYNÍ GROZ-BECKERT KG                                                      | 24 |
| 7.1 NOVÝ TYP STROJNÍ ŠICÍ JEHLY A HROTU POUŽÍVANÝCH PRO PLETENINY VYRÁBĚNÝCH FIRMOU GROZ-BECKERT | 25 |
| 8 PLETENINY - základní pojmy                                                                     | 27 |
| 8.1 VAZBY PLETENIN                                                                               | 27 |
| 8.2 VLASTNOSTI PLETENIN                                                                          | 28 |
| 9 POŠKOZENÍ PLETENINY                                                                            | 29 |
| 10 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ POŠKOZENÍ PLETENINY                                                       | 30 |
| 10.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK POŠKOZENÍ PLETENINY PŘED ŠICÍM PROCESEM                           | 30 |
| 10.1.1 VÝCHOZÍ SUROVINA                                                                          | 30 |
| 10.1.2 VÝROBA PLETENINY                                                                          | 30 |

|        |                                                                                     |           |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 10.1.3 | VAZBA PLETENINY                                                                     | 31        |
| 10.1.4 | PLNOST PLETENINY                                                                    | 31        |
| 10.1.5 | ZUŠLECHŤOVÁNÍ PLETENINY                                                             | 33        |
| 10.1.6 | VLHKOST PLETENINY                                                                   | 34        |
| 10.2   | FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK POŠKOZENÍ PLETENINY<br>PŘI ŠICÍM PROCESU                  | 35        |
| 10.2.1 | POČET OTÁČEK ŠICÍHO STROJE                                                          | 35        |
| 10.2.2 | PODÁVÁNÍ                                                                            | 35        |
| 10.2.3 | STEHOVÁ DESKA                                                                       | 35        |
| 10.2.4 | PŘÍTLAK PATKY                                                                       | 35        |
| 10.2.5 | JEHLA                                                                               | 35        |
| 10.2.6 | POČET VRSTEV ŠITÉHO DÍLA                                                            | 36        |
| 10.3   | VLIV ŠICÍHO MATERIÁLU NA ZPRACOVÁNÍ PLETENIN<br>ŠITÍM                               | 36        |
| 10.3.1 | POŽADAVKY KLADENÉ NA ŠICÍ NIT                                                       | 36        |
| 10.3.2 | TYP A DÉLKA STEHU                                                                   | 36        |
| 10.3.3 | SMĚR ŠVU                                                                            | 36        |
| 11     | MĚŘICÍ SYSTÉM PRO ZJIŠŤOVÁNÍ OPTIMÁLNÍCH<br>PARAMETRŮ PRO ZPRACOVÁNÍ PLETENIN ŠITÍM | 37        |
| 12     | ZMĚNA STRUKTURY PLETENINY PŘI PRŮNIKU ŠICÍ JEHLY                                    | 38        |
| 13     | POUŽÍVANÉ STROJNÍ ŠICÍ JEHLY A ÚPLETY V ODĚVNÍ<br>VÝROBĚ                            | 39        |
| 13.1   | STROJNÍ ŠICÍ JEHLY                                                                  | 39        |
| 13.2   | POUŽÍVANÉ ÚPLETY                                                                    | 40        |
|        | <b>EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST</b>                                                          | <b>42</b> |
| 14     | ZKUŠEBNÍ METODY                                                                     | 42        |
| 14.1   | PŘÍMÉ METODY                                                                        | 42        |
| 14.2   | NEPŘÍMÉ METODY                                                                      | 43        |
| 15     | NÁVRH EXPERIMENTU                                                                   | 43        |
| 15.1   | POUŽITÝ ŠITÝ MATERIÁL                                                               | 44        |

|      |                                        |    |
|------|----------------------------------------|----|
| 15.2 | POUŽITÝ ŠICÍ MATERIÁL                  | 45 |
| 15.3 | POUŽITÝ ŠICÍ STROJ                     | 46 |
| 15.4 | POUŽITÉ STROJNÍ ŠICÍ JEHLY             | 46 |
| 15.5 | POUŽITÁ ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ              | 47 |
| 16   | PŘÍPRAVA VZORKŮ PRO VLASTNÍ EXPERIMENT | 47 |
| 16.1 | POSTUP MĚŘENÍ                          | 49 |
| 17   | ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ      | 51 |
| 17.1 | ZHODNOCENÍ ŠICÍHO MATERIÁLU            | 51 |
| 17.2 | ZHODNOCENÍ ŠITÉHO MATERIÁLU            | 51 |
| 17.3 | VLIV SMĚRU ŠITI                        | 51 |
| 17.4 | VLIV TVARU HROTU STROJNÍ ŠICÍ JEHLY    | 53 |
| 17.5 | VLIV PRŮMĚRU STROJNÍ ŠICÍ JEHLY        | 56 |
| 17.6 | VLIV MATERIÁLOVÉHO SLOŽENÍ PLETENINY   | 57 |
|      | ZÁVĚR                                  | 58 |
|      | SEZNAM LITERATURY                      | 60 |
|      | SEZNAM PŘÍLOH                          | 61 |

Podíl úpletového ošacení v současné oděvní výrobě je významný. Úpletů se používá nejenom pro výrobu prádla, sportovního ošacení, oděvů pro volný čas, ale dokonce i pro společenské oděvy.

Oblíbenost pletenin je dána charakteristickými vlastnostmi, jako jsou: pružnost, hebkost a prodyšnost. Celkově vytváří pocit pohodlí.

S rostoucím sortimentem pleteninových výrobků roste také náročnost spotřebitelů na kvalitu, módnost a v neposlední řadě také na jednoduchost údržby. Je důležité, aby tyto požadavky bral na zřetel výrobce pletenin i výrobce jehel.

Kvalita pleteninových oděvů je ovlivněna téměř celým výrobním procesem. Počátkem zhotovení pleteniny je výroba příze, která musí být bez závad. Jinak se její nedostatky negativně projeví při zpracování pleteniny a tím následně při užívání oděvu.

Velký vliv na kvalitu pleteniny má také technický stav pletacího stroje, zušlechťování pleteniny a její skladování.

Vzhledem k tomu, že se v současné oděvní výrobě zpracovává rozsáhlý sortiment úpletů, je kladen vysoký nárok na kvalitu strojních šicích jehel. Proto je snahou výrobců strojních šicích jehel vyvíjet nové typy jehel, které jsou optimální pro zpracování pletenin.

Cílem této diplomové práce je zjistit, jaká je nejvhodnější konstrukce špiček jehel pro zpracování pletenin šitím.

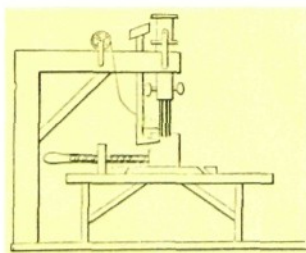
# TEORETICKÁ ČÁST

# 2

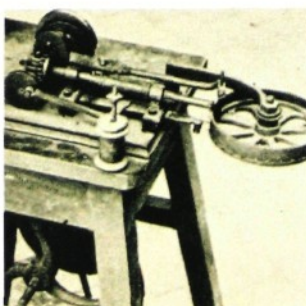
## 1 HISTORIE STROJNÍ ŠICÍ JEHLY

1755 - Charles Weisenthal - nejstarší písemný doklad o šicím stroji, objevuje se první zmínka o kovové jehle s dvěma hroty, byla zhotovena v Německu.

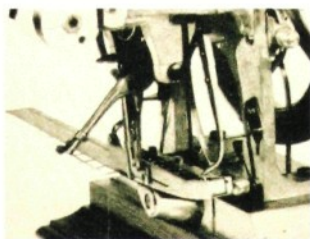
1790 - Saint Thomas - Anglie, patří mezi vynálezce, kteří se snažili nahradit ruční šití strojovým, vytvořil šicí stroj pro šití bot.



1810 - Balthasar Krems - vynález strojní šicí jehly s ouškem přesunutým směrem ke špičce jehly, jehla byla použita u šicího stroje s řetězovým stehem.



1845 - Elias Howe - USA, vyvinutí člunkového šicího stroje (výkon - 300 stehů/min) a zhotovení strojové šicí jehly s ouškem přemístěným ke špičce jehly.



1851 - Singer, Wilson - zdokonalení Howeova šicího stroje, zahájení první sériové výroby šicích strojů a jehel.



V současné době je na světě mnoho výrobců strojních šicích jehel, např. GROZ-BECKERT, SINGER, SCHMETZ, LEWIS atd.

V České republice je jediným výrobcem firma GROZ-BECKERT (České Budějovice) jejíž hlavní sídlo je v Německu ve městě Albstadt.

V této diplomové práci jsem v experimentální části použila jehly právě od této firmy.

## 2 PRINCIP STROJOVÉHO ŠITÍ

Podstatou strojového šití je vytvoření smyčky na jedné straně šitého díla, nejčastěji rubové. Jehla ani celá zásoba šicí nitě neprochází celá dílem na druhou stranu, jako je tomu u ručního šití.

U strojového šití se jehla jen zapichuje a ve stejném směru, ale opačném smyslu se vypichuje. Při vytažení z díla vytváří jehla na rubové straně smyčku, která je ve vhodném okamžiku zachycena hrotem chapače a použita pro vytvoření stehu.

Charakteristickým znakem strojového šití je tedy skutečnost, že na jedné straně šitého díla se vytváří smyčka a na druhé straně jsou oba konce nití. [1]

### 2.1 PRACOVNÍ ČINNOST STROJNÍ ŠICÍ JEHLY

- 1 Jehla vniká do šitého díla a sestupuje do dolní polohy.
- 2 Jehla se pohybuje z dolní úvrati směrem nahoru až do vniknutí hrotu chapače.
- 3 Hrot chapače vniká do smyčky z jehelní nitě tehdy, když je sesmeknuta z těla chapače.
- 4 Jehla se nachází ouškem v šitém materiálu a šicí nit je vtahována chapačem.
- 5 Jehla je nad šitým materiálem před sesmeknutím z těla chapače.
- 6 Nit se sesmekne z hrotu chapače a je napínána nitovou pákou.
- 7 Utažení stehu až po okamžik dalšího vpichu jehly do díla. [2]

### 2.2 POŽADAVKY NA STROJNÍ ŠICÍ JEHLU

- 1 Správná tvorba smyčky
- 2 Maximální pevnost provázaného stehu
- 3 Vytvoření kvalitního stehu
- 4 Odolnost vůči tepelným vlivům, které jsou způsobeny třením o šitý a šicí materiál
- 5 Maximální odvod tepla
- 6 Optimální pružnost
- 7 Plynulý průchod šicího materiálu jehlou [3]

### 2.3 PRŮPICH ŠITÉHO DÍLA STROJNÍ ŠICÍ JEHLOU

PrŮpich je místo v materiálu mezi vpichem a výpichem, přičemž vpich je místo, kterým jehla vniká do šitého materiálu, a výpich je místo, kterým vychází hrot jehly z šitého díla. [4]

Aby mohla jehla proniknout šitým materiálem musí se působením síly vytvořit v materiálu otvor.

Strojní šicí jehla proniká mezi nitěmi nebo je přímo propichuje, a tedy působí jako klín.

Prochází-li jehla šitým dílem (obr. 1a), působí na ni kromě síly  $Q$  také normálové síly  $N_i$  a třecí síly  $T_i$ . Třecí síly působí proti směru pohybu jehly do šité textilie. Podle zákona akce a reakce je působení jehly na textilií (obr. 1b) rovno působení textilie na jehlu (obr. 1a), ale opačného smyslu.

Normálové složky způsobují oddalování nití a vláken v šitém díle a třecí síly způsobují vznik tepla a tím dochází k zahřívání jehly a textilie.

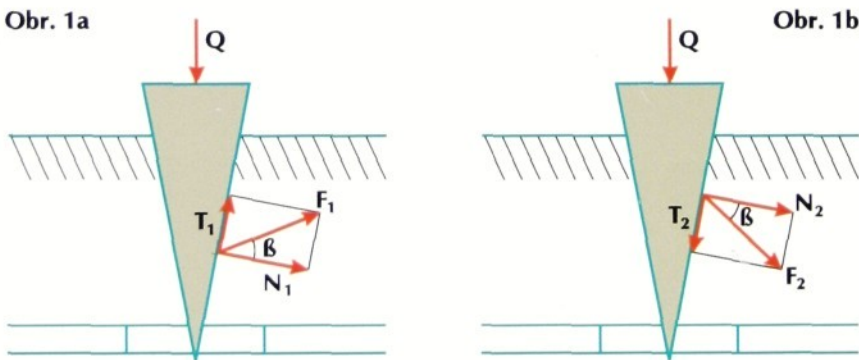
$$T_i = N_i \cdot f$$
$$f = \operatorname{tg}(\beta)$$

kde  $f$  je součinitel tření mezi plochami klínu a šitým materiálem

kde  $\beta$  je úhel tření

Velikost normálových sil je závislá na:

- vnitřním odporu textilie proti deformacím
- průměru jehly
- síly sevření šitého díla mezi patkou šicího stroje a stehovou deskou. [3]



Obr. 1 Schéma průpichu šitého díla strojní šicí jehlou

Silové poměry mezi jehlou a textilií vyjádřené na obr. 1 představují takový stav, kdy jehla propichuje textilií v místě mezi nitěmi a nemá poškozený hrot jehly. [3]

$$F (F = \Sigma F_i)$$
$$|F_1| = |F_2|$$

výsledná síla, kterou působí jehla na šité dílo [N]

opačný smysl

### 3 ROZDĚLENÍ STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL

Strojní šicí jehly dělíme podle konstrukce a tvaru jehly na:

- 1 Rovné** s jedním hrotem a ouškem u hrotu  
se dvěma hroty a ouškem uprostřed  
háčkové
- 2 Obloukové** tužící  
zapošívací

#### 3 Dvojjehty, trojjehty

##### rovné strojní šicí jehly s jedním hrotem

##### a ouškem u hrotu

propichují kolmo šitý materiál (tzn. směrem na posuv materiálu) z jedné strany na druhou, kde se vytváří smyčka z jehelní nitě, kterou zachytí hrot stehotvorného ústrojí. Tyto jehly se používají u šicích strojů s vázaným a řetízkovým stehem.



##### rovné strojní šicí jehly se dvěma hroty a

##### ouškem uprostřed

propichují šitý materiál kolmo tak, že jednou z lící a podruhé z rubní strany. Celá zásoba nitě se protahuje šitým materiálem najednou, podobně jako u ručního šití.



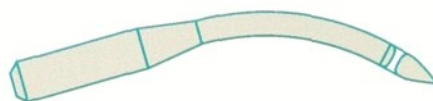
##### rovné strojní šicí jehly háčkové

propichují šitý materiál kolmo z jedné strany na druhou a zachycují smyčku, kterou vytvořilo stehotvorné ústrojí. Tyto jehly se používají u vyšívacích strojů.



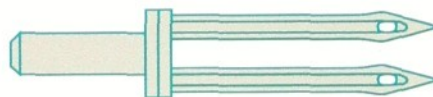
##### obloukové strojní šicí jehly

nepropichují zpravidla celý šitý materiál kolmo z jedné strany na druhou, ale špička jehly vychází z materiálu na stejné straně, do které vpichuje.



##### dvojjehty, trojjehty

propichují kolmo šitý materiál z jedné strany na druhou a vytváří dvě nebo více řad stehů najednou. Dvojjehtu tvoří dvě jehly upevněné ve spojovací kostce, která je opatřena dřikem.



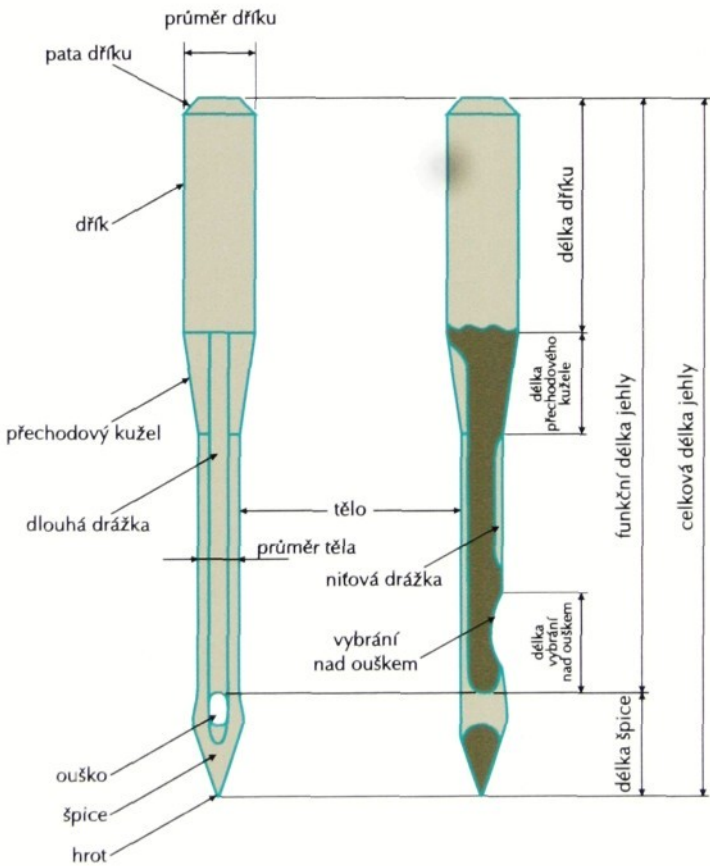
Dvojjehty a trojjehty se používají u šicích strojů s ozdobným stehem. [2]

## 4 ROVNÁ STROJNÍ ŠICÍ JEHLA - KONSTRUKCE

Jednotliví výrobci strojních šicích jehel vyrábějí jehly, které jsou určeny pro dané použití. Jehly se od sebe odlišují svou konstrukcí, povrchovou úpravou a tedy i účelem použití.

Každá rovná strojní šicí jehla musí splňovat tyto základní předpoklady pro tvorbu stehu:

- 1 Protáhnout jehelní nit šitým materiálem ke stehotvornému ústrojí (ovlivněno tvarem těla jehly, tloušťkou jehly, špičkou a hrotem jehly, povrchovou úpravou jehly).
- 2 Vytvořit smyčku po protažení šitým dílem (ovlivněno ouškem jehly a drážkami).
- 3 Umožnit zachycení smyčky stehotvorným ústrojím (ovlivněno drážkami jehly, vybráním nad ouškem jehly z chapačové strany a také ouškem jehly).
- 4 Ovlivnit vzhled vytvářeného stehu (ovlivněno tvarem špičky a hrotu jehly, druhem drážky na špici u ouška jehly). [2]



Obr. 2 Konstrukce rovné šicí jehly

### Charakteristika jednotlivých částí rovné strojní šicí jehly:

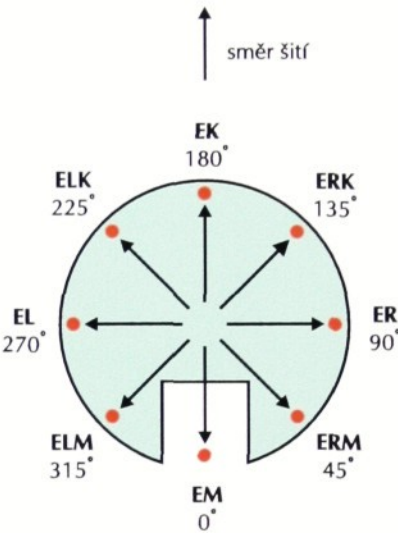
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funkční délka jehly</b> | vzdálenost od paty dříku až k horní části ouška jehly.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Pata dříku</b>          | nízký kolmý kužel, který svou menší základnou dosedá na dosedací plochu jehelní tyče při upnutí jehly.                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Dřík jehly</b>          | silná válcovitá část jehly. Dříkem se upíná jehla do jehelní tyče a koná s ní přímočarý vratný pohyb, který je nutný k propíchnutí díla a vytvoření smyčky. Dříky jsou různě tvarovány a upraveny podle způsobu uchycení v jehelní tyči. Na dříku je označen rozměr jehly. Dřík zachycuje namáhání jehly při šití. |
| <b>Přechodový kužel</b>    | tímto kuzelem přechází dřík v tělo jehly, zajišťuje stabilitu jehly. Jehly mohou a nemusí být opatřeny tímto kuzelem.                                                                                                                                                                                              |
| <b>Tělo jehly</b>          | válcovitá funkční část těla jehly, většinou s menším průměrem než je průměr dříku. Je opatřeno drážkami na návlekové a chapačové straně nebo i bez drážek, s ouškem nebo bez něho, s vybráním nad ouškem nebo bez něj. Tělo je přizpůsobeno k propíchnutí šitého díla a k tvorbě smyčky z jehelní nitě.            |
| <b>Špice jehly</b>         | zúžené zakončení těla jehly, vzdálenost od hrotu jehly až ke konci vybrání nad ouškem. Je definována svou délkou a tvarem. Na špici je vytvořeno ouško s vybráním a hrot.                                                                                                                                          |
| <b>Hrot jehly</b>          | vrchol jehly, který propichuje šité dílo, má různý tvar podle druhu šitého materiálu.                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Ouško jehly</b>         | otvor v jehle umístěný za hrotem jehly, který nese nit při šití.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Dlouhá drážka jehly</b> | vybrání na těle jehly, umístěné na návlekové i na chapačové straně jehly pro přivedení niti do ouška jehly.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Krátká drážka jehly</b> | vybrání na těle jehly umístěné na chapačové straně jehly.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Vybrání nad ouškem</b>  | rádusové jednostranné prohloubení na chapačové straně, které umožňuje hrotu stehotvorného ústrojí, aby se přiblížil co nejvíce k jehle a mohl zachytit smyčku.                                                                                                                                                     |
| <b>Návleková strana</b>    | strana, ze které se navléká nit.                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Chapačová strana</b>    | strana jehly nasměrovaná k chapači, ze které se zachycuje smyčka, snímaná hrotem stehotvorného ústrojí. [2]                                                                                                                                                                                                        |

## 4.1 TVARY ŠPIČEK ROVNÝCH STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL

**Centrické** hrot u těchto špiček plynule navazuje na osu jehly

- A Kuželová - použití pro běžné šicí operace
- B Tupá - z pevnostních důvodů se především používá pro přišívání prvků
- C Kulová - zabraňuje poškození textilních vláken, použití především u pletenin

**Excentrické** hrot u těchto špiček je vychýlen od osy, používají se pro tvorbu slepého stehu, výstřednost špičky umožňuje lepší propíchnutí šitého díla



Obr. 3 Poloha a označení excentrických hrotů strojních šicích jehel

4.2 DÉLKY ŠPIČEK ROVNÝCH STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL

Délka špičky je vzdálenost od horního okraje ouška jehly ke hrotu jehly (konec špičky), předepsána výrobcem a tvoří součást jehly. Jehly jsou vyráběny se špičkami velmi krátkými, krátkými, středně dlouhými, dlouhé a velmi dlouhé. Použití druhu špičky je závislé na druhu šité textilie. Dlouhé špičky jsou například vhodné pro šití jemných pletenin. [2]

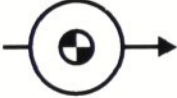
4.3 TYPY HROTŮ ROVNÝCH STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL

Provedení a tvar hrotu mají vliv na funkci a životnost jehly. Hrot jehly zajišťuje správné propíchnutí šitého díla a to tak, aniž by dílo poškodil. Při vnikání jehly do šitého materiálu se mění poloha nití v materiálu a v místě vpichu dochází ke změně jeho pevnosti. Vrcholový úhel hrotu jehly vzrůstá s velikostí jehly a délkou špice.

Tvary hrotů podle firmy GROZ-BECKERT

Tab. 1

| TVAR HROTU | SYMBOL | NÁZEV      | OZNAČENÍ G-B<br>JINÉ OZNAČENÍ | POUŽITÍ                |
|------------|--------|------------|-------------------------------|------------------------|
|            |        | ostrý hrot | RS<br>R-SPI, S SET,<br>SPI    | slepý steh a rovné švy |

| TVAR HROTU                                                                         | SYMBOL                                                                              | NÁZEV                        | OZNAČENÍ G-B<br>JINÉ OZNAČENÍ                                              | POUŽITÍ                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|    |    | normální hrot                | <b>R</b><br>RD, SET, R                                                     | univerzální použití<br>pro vázaný steh a<br>pro tkaniny                          |
|    |    | malý<br>zaokrouhlený<br>hrot | <b>RG</b><br>EH, H SET, R-<br>STU, S BALL, SET<br>RT, STU, STUB,<br>NEW RD | univerzální použití,<br>pro řetízkový steh,<br>pleteniny i přišívání<br>knoflíků |
|    |    | malý kulatý<br>hrot          | <b>FFG</b><br>BPL, J BALL, NYR,<br>L BALL, SES, SIN,<br>TB                 | pleteniny a<br>syntetické materiály                                              |
|   |   | střední kulatý<br>hrot       | <b>FG</b><br>B BALL, M BALL,<br>SI, SUK                                    | velmi elastické<br>materiály s podílem<br>elastomeru a pryže                     |
|  |  | velký kulatý<br>hrot         | <b>G</b><br>H BALL, U BALL,<br>Y BALL, SKF                                 | hrubé, vysoce<br>elastické materiály                                             |
|  |  | zvláštní<br>kulatý hrot      | <b>SKL</b>                                                                 | tkaniny a pleteniny s<br>podílem elastomeru                                      |

4.3.1 ZMĚNA GEOMETRIE HROTU STROJNÍ ŠÍCÍ JEHLY

Při šití dochází k opotřebování hrotu jehly a tím se mění úhel hrotu strojní šicí jehly. To má za následek větší síly při průpichu, což koreluje s mechanickým poškozením šitých materiálů, především poškození oka pleteniny a jeho následným páráním.

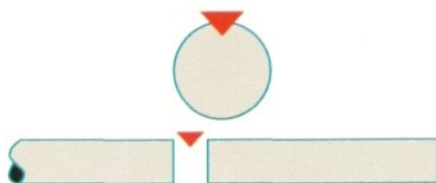
Z těchto důvodů je nutné jehlu neustále kontrolovat a v případě nutnosti vyměnit.

### Rozlišení úprav:

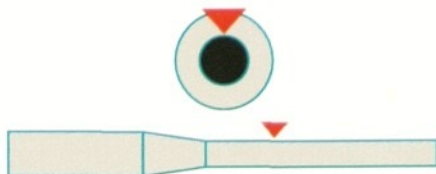
- A Niklový povlak** - použití u speciálních šicích jehel, především u šicích jehel pro domácí šicí stroje a u ručních jehel. Původně se tento povlak používal u šicích jehel pro průmyslové šicí stroje, ale byl nahrazen povlakem chromovým, který je odolnější proti mechanickému zatížení. Tento povlak chrání jehlu proti korozi. [6]
- B Chromový povlak** - umožňuje vysokou odolnost proti oděru, chrání jehlu proti korozi. Hladký povrch snižuje tření mezi jehlou a šitým dílem, tím dochází k nižšímu zahřívání jehly a navíc je omezeno ulpívání tavenin šitého materiálu ze syntetických vláken na jehle. Jehla s tímto povlakem dobře odvádí teplo, které na ní vzniká. Tento povlak patří mezi nejpožívanější u strojních šicích jehel pro průmyslové šicí stroje. [6]
- C Povlak nitridu titanu** - tento povlak je firmou GROZ-BECKERT označován názvem Gebedur. Vlivem povrstvení nitridem titanu mají jehly vysoký stupeň proti opotřebení a poškození. Jehla je extrémně tvrdá a přesto vysoce pružná. Tím je zaručena vysoká kvalita švu a vysoká produktivita vlivem menšího množství prostojů. Jehly s tímto povrchem se používají především pro zpracování jeansových materiálů. [7]
- D Teflonový povlak** - tento povlak je firmou GROZ-BECKERT označován názvem Gebelub. Jehly s tímto povlakem se používají především při šití syntetických materiálů, a to z toho důvodu, že nedochází k usazování zbytků taveniny na jehle. [7]

## 6 POSTUP VÝROBY STROJNÍCH ŠICÍCH JEHEL

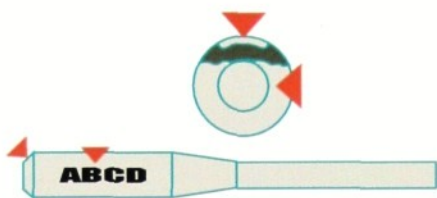
- 1 Kontrola ocelového drátu, narovnání a nastříhání drátu. Průměr drátu odpovídá průměru dříku jehly. Drát je navinutý na cívkách.



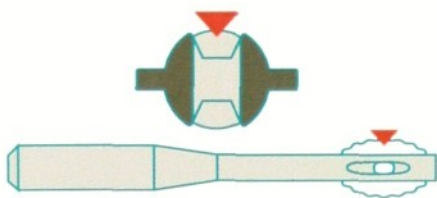
- 2 Průměr dříku se snižuje na průměr těla jehly. Vytvoří se přechodový kužel jehly.



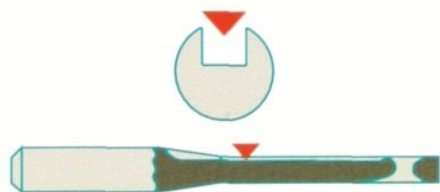
3 Vytvoření paty dřívku jehly. Ražba loga firmy a označení jehly.



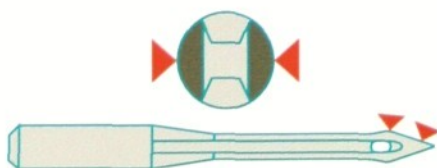
4 Tvarování těla jehly. Lisování ouška a vybrání nad ouškem.



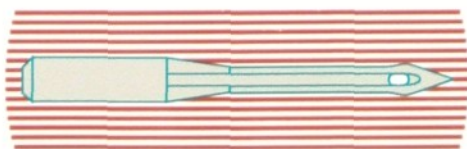
5 Tvorba dlouhé drážky.



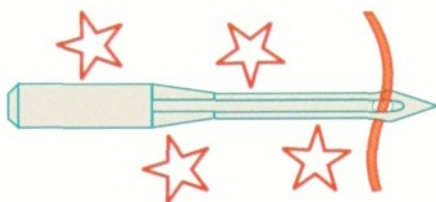
6 Broušení špičky a hrotu.



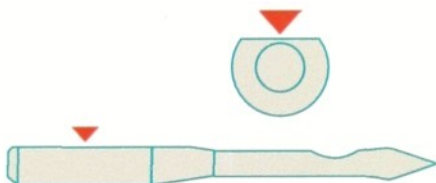
7 Tvrzení.



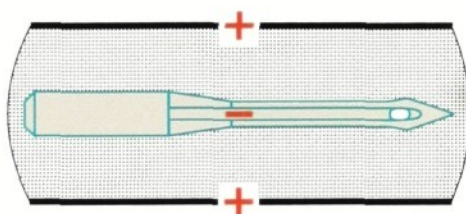
8 Leštění.



9 Zploštění dřívku.



10 Povrchové úpravy. [8]



## 7 HISTORIE FIRMY AKRA, NYNÍ GROZ-BECKERT KG

1947 - Vznik podniku IGLA jehož produkce byla zaměřena především na ruční jehly.

1950 - V následujícím období se rozrostl původní výrobní sortiment výroby ručních šicích a obuvnických jehel a špendlíků o výrobu pletacích jehel a platin do textilních strojů, strojních šicích jehel pro průmyslové a domácí šicí stroje, chirurgické jehly.

1988 - Koncem tohoto roku se podnik přeměnil na státní podnik IGLA.

1990 - V tomto roce došlo k transformaci podniku na akciovou společnost AKRA. Název byl převzat z ochranné známky, registrované v desítkách zemí celého světa.

1992 - Tento rok byla firma zprivatizována přímým prodejem společnosti GROZ-BECKERT KG z Albstadtu ze SRN, která je známa jako firma s celosvětovou působností a významem v oblasti jehlařské výroby. Tato firma vznikla v roce 1852, její výrobky jsou prodávány ve více než 135 zemí světa.

1993 - Ve společnosti byla zahájena velká investiční aktivita v klíčových oblastech výroby průmyslových jehel. Firma AKRA se vyznačuje výrobkovou specializací, vysokou produktivitou, zárukou nejvyšší kvality, zaručenou certifikací systému jakosti podle ISO 9001 pro jehly do průmyslových šicích strojů.

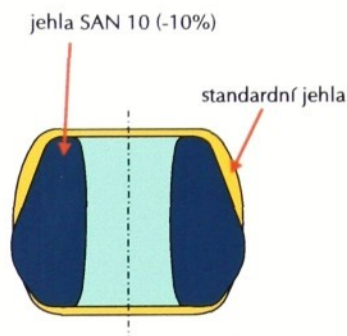
1999 - Z akciové společnosti AKRA se stala AKRA s.r.o. s jediným společníkem, kterým je GROZ-BCKERT. [7]

## 7.1 NOVÝ TYP STROJNÍ ŠICÍ JEHLY A HROTU POUŽÍVANÝCH PRO PLETENINY VYRÁBĚNÝCH FIRMOU GROZ-BECKERT

### JEHLA SAN 10

#### Výhody:

- přímočaré stehy
- méně chybných vpichů
- nižší poškození materiálu
- nepatrné řasení stehu
- nižší lámavost jehly
- vyšší produktivita



Obr. 5 Příčný průřez jehly v místě ouška

Podle literatury [7] dosahuje jehla při průmyslovém šití vysokých rychlostí. Vlákná šité textilie se musí ve velmi krátké době 0,0003 s vyhnout jehle. Vlákná jsou jehlou stlačena. Čím je jehla silnější, tím je větší síla stlačení a účinek trhání. Z toho vzniká požadavek na co nejjemnější jehlu. Tenké jehly jsou ale málo stabilní. Dochází k nepravidelným stehům, chybným vpichům a samotné destrukci jehel.

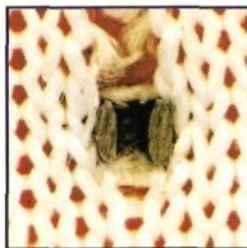
Proto byla vyvinuta nová jehla SAN 10, která je v celé své konstrukci dimenzována tak, aby plnila bezchybně výše uvedené požadavky.

Tato jehla o síle Nm 70/10 má stabilitu regulérní jehly o Nm 75/11. Roztahování otvoru vpichu je ale srovnatelné s jehlami o Nm 65/9. Tím je zachována maximální šetrnost k vláknům a současně i bezpečnost šití.

V případě výskytu chybějících stehů, nerovných švů nebo lámání jehel se použije jehla SAN 10 o stejné síle jako dosud nebo nejbližší silnější, aniž by docházelo k poškození oček.



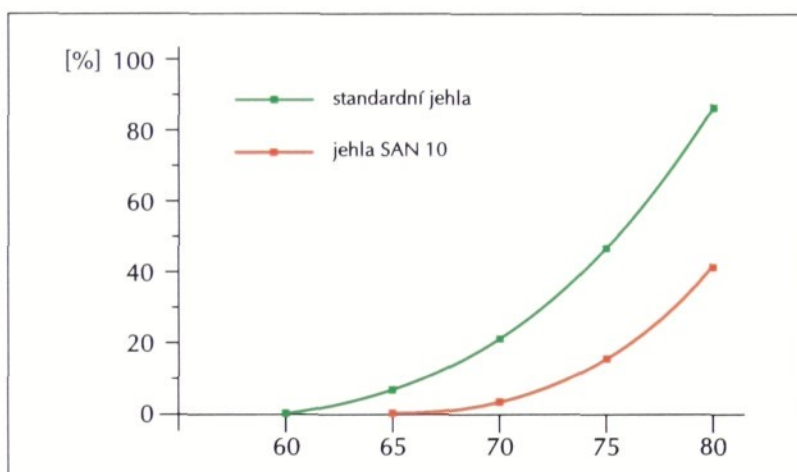
jehla SAN 10



standardní jehla

Obr. 6 Porovnání vpichu jehly SAN 10 a standartní jehly u pleteniny

Porovnání poškození oček u jednolící pleteniny s dělením 28 ukázala jehla SAN 10 své přednosti. Standardní jehla o Nm 70/10 s kulatou špičkou způsobila cca 22% mikroskopicky rozpoznatelného poškození vlákna, zatímco jehla SAN 10 o Nm 70/10 jen 2%. Dále pak poškození pleteniny u jehel o Nm 65/9 bylo 8%, a u SAN 10 0%.



**Obr. 7** Porovnání poškození jednolící zátažné pleteniny o dělení 28 při použití standardní jehly a jehly SAN 10

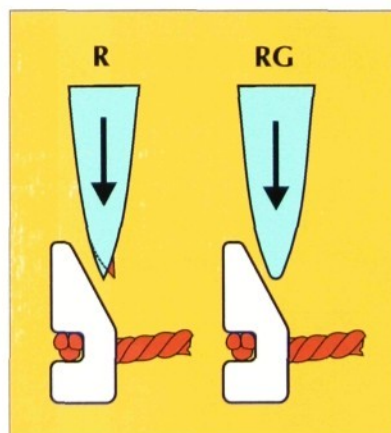
Celková geometrie jehel SAN 10 ve stvolu, na oušku, ve drážkách a ve špičce, je cíleně zaměřena na problémy při zpracování jemného šitého zboží.

### HROT RG

Podle literatury [7] je mírně kulovité zakončení a tvar hrotu RG speciálně přizpůsoben zadní straně chapače, čím zůstává hrot jehly nepoškozen během dlouhotrvajícího šicího procesu.

Praxe prokázala, že tento hrot je univerzální a lze jej použít pro:

- jemné pletené zboží
- jemné až hrubé tkané zboží
- mikrovlákn
- přišívací knoflíků
- technické textilie
- vyšívací
- šicí a zapošivací operace



**Obr. 8** Hrot RG

Tento speciální tvar hrotu snižuje sílu vpichu, a tím šetří šité dílo. Dále zabraňuje propíchnutí vlákna šitého materiálu.

## 8 PLETENINY - základní pojmy

pletenina - pletenina je plošný textilní útvar, který svou strukturou a vlastnostmi dává výrobkům z ní zhotoveným charakteristické vlastnosti. Tyto vlastnosti jsou určeny vlastními stavebními jednotkami a jejich spojením. Základní strukturální jednotkou pleteniny je klička. [9]

**Klička** charakteristický tvar nitě v pletenině

- A Otevřená
- B Uzavřená

**Očko** vzniká tak, že je klička protažena předchozím vazebním prvkem

- A Lícni - klička je protažena předchozím vazebním prvkem směrem k pozorovateli
- B Rubní - klička je protažena předchozím vazebním prvkem směrem od pozorovatele

**Sloupek** seskupení vzájemně provázaných oček

**Řádek** seskupení bezprostředně po sobě nebo najednou vytvářených oček [10]

### 8.1 VAZBY PLETENIN

Vazbou pleteniny rozumíme způsob provázání soustavy nití. Vazba je také uspořádání vazebních prvků. V těchto bodech dochází ke vzniku třecích sil mezi nitěmi struktury. Obecně platí, že vazby zátažné jsou elastičtější než vazby osnovní.

Zpracování pevné, málo elastické pleteniny je více problematické než zpracování pleteniny elastické, která reaguje na vpich strojní šicí jehly. [10]

|                                      |                                                                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Zátažná pletenina</b>             | pletenina má vedenou nit ve směru řádků                                            |
| <b>Osnovní pletenina</b>             | pletenina má vedenou nit ve směru sloupků                                          |
| <b>Zátažná jednolícni pletenina</b>  | všechna oka jsou provlékána stejným směrem, tj. na lícni stranu                    |
| <b>Zátažná oboulícni pletenina</b>   | tato pletenina obsahuje sloupky lícni i rubni ocek                                 |
| <b>Zátažná obourubni pletenina</b>   | u této pleteniny se vyskytují sloupky obsahující lícni i rubni oka                 |
| <b>Zátažná interlokova pletenina</b> | vzniká vzájemným prostoupením dvou oboulícni podstruktur                           |
| <b>Osnovní jednolícni pletenina</b>  | obsahuje jen jeden druh ocek                                                       |
| <b>Osnovní oboulícni pletenina</b>   | tato pletenina má lícni i rubni sloupky, střídá se pletení lícniho a rubniho řádku |

## 8.2 VLASTNOSTI PLETENIN

**hustota** - zaplnění plochy pleteniny přízí, je to určující údaj pro výrobu pleteniny, udává se počtem řádků na 100 mm  $\rightarrow H_f$  a počtem sloupků na 100 mm  $\rightarrow H_s$

**hustota celková** - udává počet oček na 100 mm<sup>2</sup>

$$H_c = H_f \cdot H_s$$

**koeficient plnosti** - na rozdíl od předcházejícího uvažuje i s tloušťkou příze

$$k_d = \frac{l}{d}$$

$k_d$  [1]      koeficient plnosti

$l$  [mm]      délka nitě v očku

$d$  [mm]      průměr příze

**pevnost** - odolnost proti přetížení při mechanickém namáhání na tah. Podle směru namáhání mluvíme o pevnosti ve směru sloupků  $P_s$  a pevnosti ve směru řádků  $P_f$

**tažnost** - schopnost přizpůsobit tvar vnějším silám, rozlišujeme tažnost ve směru řádků  $\epsilon_f$  a tažnost ve směru sloupků  $\epsilon_s$ .

$$\epsilon, (\epsilon_s) [\%] = \frac{100 \cdot (l_p - l_o)}{l_o}$$

$l_o$  [mm]      počáteční délka vzorku

$l_p$  [mm]      konečná délka vzorku do přetrhu

**pružnost** - schopnost pleteniny vracet se opět do původního stavu po odlehčení z mechanického zatížení

**srážení** - schopnost pleteniny měnit samovolně své rozměry vlivem technologického procesu, prostředí a času

**paratelnost** - je dána strukturou pleteniny a projevuje se dvojím způsobem:

- A** paratelnost proti směru pletení - vzniká zachycením nití posledního oka po upletení a jejich vysmekávání z předcházejících řádků v opačném směru
- B** paratelnost při přetrhu nitě - je to samovolné vysmekávání jednoho oka z druhého, nejvýrazněji se to projevuje u zátažné jednolící pleteniny [9]

## 9 POŠKOZENÍ PLETENINY

### Mechanické poškození pleteniny

Tímto pojmem chápeme poškození způsobená mechanickým působením strojní šicí jehly.

Poškozené místo vzniká při vpichu hrotu jehly do šitého díla, když jehla plně narazí na nit, aniž by se tato nit mohla hrotu jehly vyhnout. Je-li použita jehla s velkým průměrem těla nebo tvar špičky pro pleteninu nevhodný, nit se přetrhne a tím se naruší celistvost pleteniny.

Další příčinou poškození pleteniny po vpichu jehly je přetrh vlákna, kdy očko nemá dostatečnou zásobu nitě a pohyblivost oproti sousedním očkům a nemůže tak vyrovnávat napětí. Především je to častý případ u pletenin s vysokou hustotou a také u pletenin, které mají vlákna zkřehlá díky odmaštění textilie v zušlechťovacím procesu. Tím se zvyšuje tření mezi vlákny a rychle se pohybující jehlou.

Nedostatečná poddajnost textilie proto způsobí, že se vlákna v textiliu neuhnou jehle při jejím vpichu, a tak šicí jehla pronikne přízí. Toto může vést k lokálnímu poškození pleteniny, protože přetrhnutí oka způsobí vznik díry a tím následné pouštění více oček. [11]

### Termické poškození pleteniny

Vznik tepla při šití pochází:

- 1 z energie, která byla vyvolána při průpichu šitého materiálu šicí jehlou
- 2 z tření jehly o šitý materiál [12]

K termickému poškození dochází především u pletenin, které jsou ze syntetických přízí. Je-li použita nedostatečná úprava pleteniny, mohou vzniknout, v důsledku vysokých rychlostí šití, poškození natavením, jejichž příčinou je zahřátí jehly. Ve švech se příze spájí a vzniká tvrdý šev. Na šicí jehlu se nalepují roztavené částice a dochází ke zlomení jehly. [13]

## 10 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ POŠKOZENÍ PLETENINY

### 10.1 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK POŠKOZENÍ PLETENINY PŘED ŠICÍM PROCESEM

#### 10.1.1 VÝCHOZÍ SUROVINA

U každého textilního materiálu má typ vláken nebo hedvábí, z něhož je příze zhotovena, vliv na poškození textilie šicí jehlou. Důležitou úlohu zde hraje pevnost vláken, jejich tření ve vztahu k šicí jehle, ale také mezi nimi samotnými; dále pak tažnost a ohybová tuhost.

Vlákna jsou v přízi zpevněna zákrutem. Slabší vlákna jsou snadněji poškozena než vlákna silnější, i když je pevnost příze, která je z nich vyrobena, stejná jako pevnost příze ze silnějších vláken.

Nitě pleteniny, které mají špatné třecí vlastnosti, nejsou schopny se přemísťovat z jednoho oka do druhého tak, aby vznikl dostatečný prostor pro průnik jehly. Pak jsou vyvinuty větší síly, které způsobují poškození.

I když je soudržnost vláken dobrá, může být tažnost a vzájemné tření mezi nitěmi příčinou problémů při přizpůsobování se oka tloušťce šicí jehly.

U vlněných materiálů je příčinou problémů malá pevnost vláken spojená s jejich velkým třením.

Vlákna z nylonu 6 a nylonu 6.6 mají vynikající soudržnost, tažnost a odolnost proti otěru.

Vlákna z regenerované celulózy se vyznačují malou tažností. Acetátové příze mohou mít špatné třecí vlastnosti, které jsou společně s malou tažností a špatnou odolností proti otěru příčinou problémů. [14]

#### 10.1.2 VÝROBA PLETENINY

Podle literatury [10] proces pletení ovlivňuje textilií prostřednictvím:

- geometrie pracovního ústrojí
- parametrů seřízení pletacího stroje (seřízení hloubky zatahování, pletené vazby a tahové síly v zaplétané niti a odtahové síly odváděné pleteniny)
- pracovního prostředí (klimatické podmínky, prašnost)
- kvalifikace obsluhujícího personálu

Při výrobě je nutné dodržovat stanovenou délku niti v oku a kvalitu příze, protože výskyt slabých nebo naopak zesílených míst u příze snižuje kvalitu výsledné pleteniny.

Důležitým hlediskem je také hustota pleteniny. Čím je vyšší, tím je pletenina náchylnější k poškození při šicím procesu.

Parafinování příze má pozitivní vliv na zpracovatelnost šitím. Nevýhodou parafínu je ale jeho nízká termostabilita. U většiny pletenin se provádí chemické čištění, fixace apod. Tyto procesy pak vedou k jeho zmydelnění a tím i odstranění. Tak se změní povrch pletacích přízí a dojde ke zvýšení třecího odporu ve vazných bodech provázaných oček, následkem je negativně ovlivněna zpracovatelnost šitím. [13]

### 10.1.3 VAZBA PLETENINY

U pletenin, kde se mění vazba tak se také mění počet nití, se kterými šicí jehla přijde do styku při průniku pleteninou a tím i maximální počet nití, které mohou být poškozeny. Různé vazby se vyznačují různou paratelností, a to může ovlivnit viditelnost poškozených míst a celkové chování poškozených nití při dalším namáhání.[14]

### 10.1.4 PLNOST PLETENINY

Jednou z nejdůležitějších vlastností je hustota pleteniny, která ovlivňuje mechanické vlastnosti a zpracovatelnost pleteniny šitím. Pleteniny s vysokou hustotou kladou větší odpor proti vnikající jehle, proto je zde větší pravděpodobnost poškození nebo porušení příze v očku pleteniny.

Plnost pleteniny se vyjadřuje koeficientem plnosti, což je bezrozměrné číslo a je definován vztahem:

$$k_d = \frac{l}{d}$$

$k_d$  [1]      koeficient plnosti

$l$  [mm]      délka nitě v očku

$d$  [mm]      průměr příze [9]

Vyšší hodnota lineárního koeficientu plnosti znamená řidší pleteninu mající vysokou tažnost a naopak. Koeficient se používá pro porovnání hustot pletenin vyrobených z nití různých jemností. [3]

### 10.1.5 ZUŠLECHŤOVÁNÍ PLETENINY

Všechny zušlechťovací procesy, které snižují pevnost příze ovlivňují negativně sešivitelnost pletenin. Zeslabená příze se snáze trhá a zkřehlá vlákna vedou k nižší pohyblivosti oček. Vlákno se jehle neuhne, ale je jehlou propíchnuto.

Především u celulóзовých vláken můžou následující procesy zhoršit sešivitelnost:

- radikální bělení
- dlouhotrvající barvení

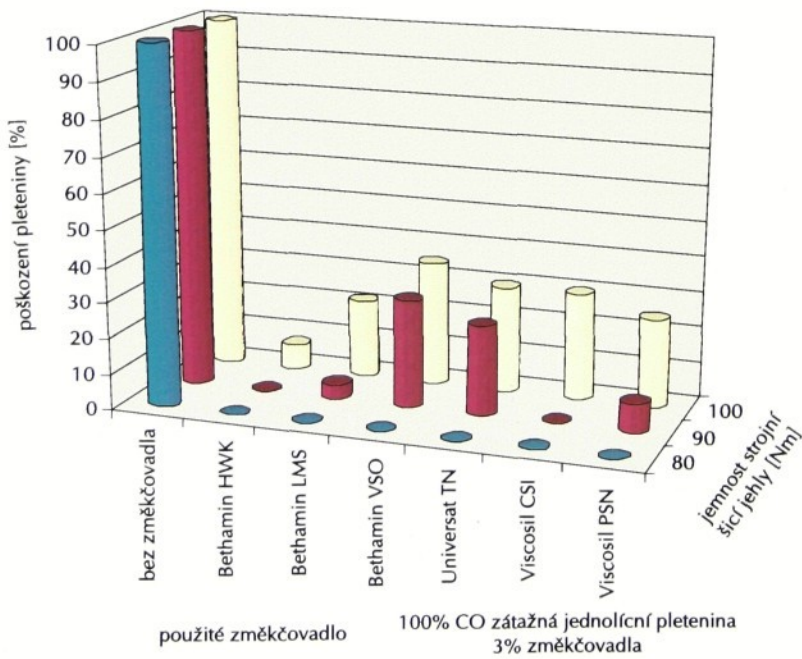
- vícenásobné odbarvování
- přesušení
- použití syntetických pryskyřic
- tužící a protikluzné úpravy

Aby se snížilo poškození textilie při zpracování šitím, používají se změkčovadla. Ukázalo se, že u zušlechtněného zboží je pouze 5 poškozených oček, kdežto u zboží bez aplikace změkčovadla se vyskytlo 100 poškozených oček.

U bezproblémového zboží stačí jen zušlechtění obvyklými změkčovadly např. na bázi derivátů mastných kyselin, aby se zajistila dobrá zpracovatelnost šitím. Avšak u problematických textilií (jemnovlákné pleteniny, pleteniny s vysokou dostavou) je nutné použít speciální změkčovadla, která zvyšují kluznost.

Změkčovadla, která zlepšují sešivatelnost textilie obsahují komponenty jako je silikon, polyetylén nebo parafín, které zajišťují snížení tření. Následující změkčovadla se vyznačují vlastnostmi, které zlepšují zpracovatelnost pletenin šitím:

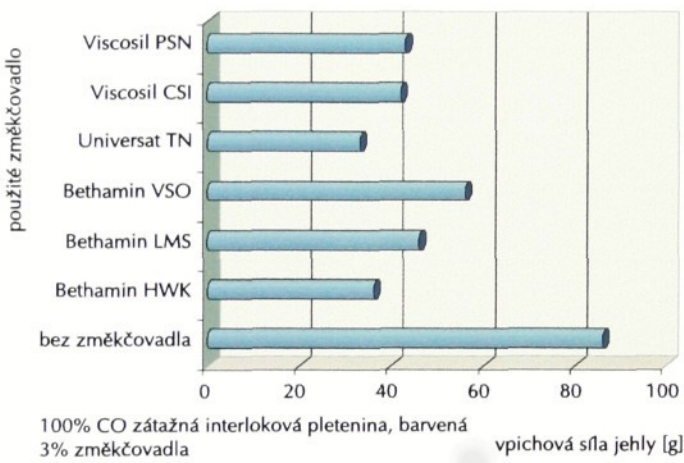
- 1 BETHAMIN LMS
- 2 BETHAMIN HWK
- 3 BETHAMIN VSO
- 4 UNIVERSAT TN
- 5 VISCOSIL CSI
- 6 VISCOSIL PSN [11]



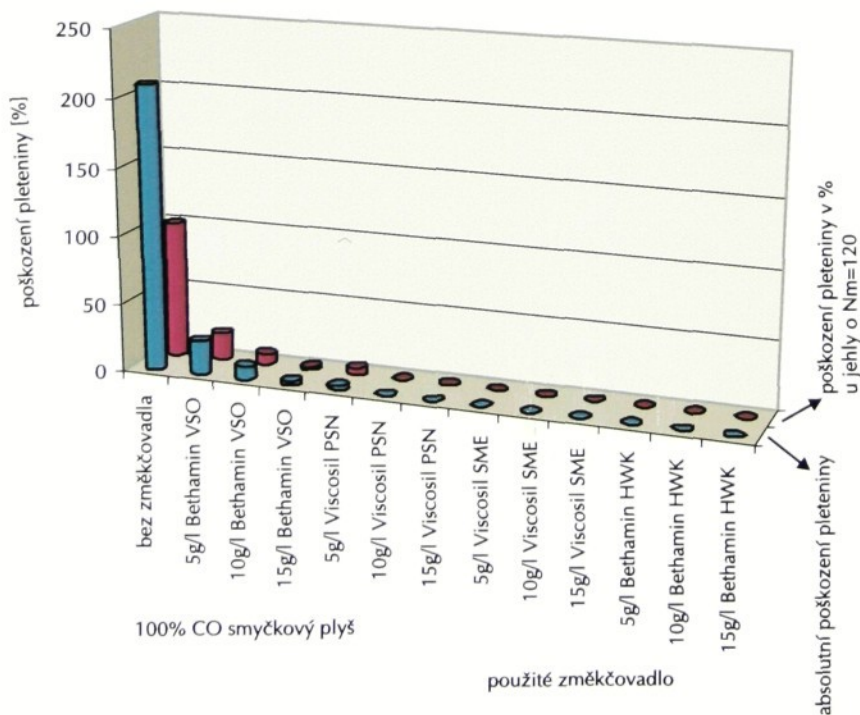
Graf č. 1 Vliv změkčovadel na poškození oček pleteniny při šití

Na dvou testovacích metodách byl předveden účinek uvedených změkčovadel. U první metody (graf č.1) bylo snížení poškození oček vztahováno na nezušlechtěné textilie, což sloužilo jako porovnávací kritérium. Čím nižší je procentuelní údaj, tím lepší je sešivatelnost pleteniny.

U jehly o Nm = 80 se nevyskytly po aplikaci změkčovadla na pleteninu žádná poškození oček. Také u dalších dvou silnějších jehel je zřetelný účinek změkčovadel.



Graf č. 2 Vliv změkčovadel na vpichovou sílu jehly



Graf č. 3 Zlepšení sešivatelnosti v závislosti na množství použitého změkčovadla

Druhá zkouška (graf č. 2) využívá průměrné vpichové síly jehly. Také zde platí, že čím je nižší síla, tím je menší třecí odpor a tím lepší sešivatelnost pleteniny.

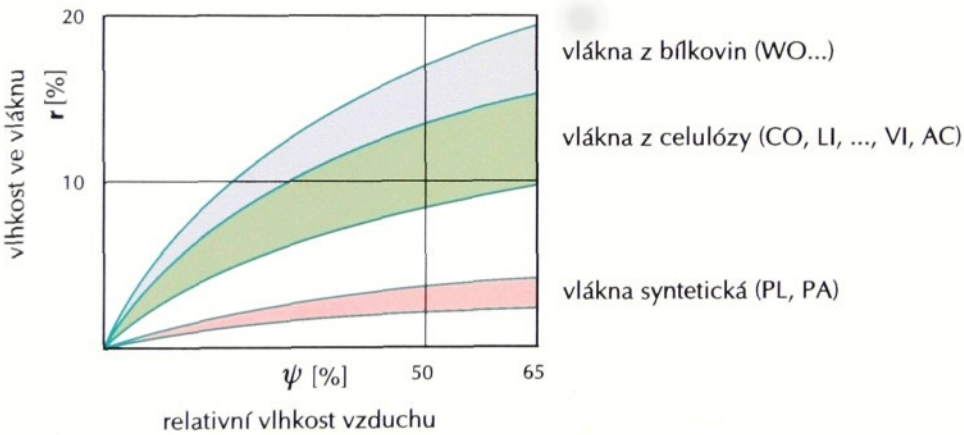
Na tomto grafu je zřetelný rozdíl vpichové síly jehly mezi vzorky zušlechtěné změkčovadly a vzorky na nichž nebylo změkčovadlo aplikováno.

Graf č.3 ukazuje účinnost změkčovadel na smyčkový plyš. Při aplikaci změkčovadla VISCOSIL SME a BETHAMIN HWK v množství 5g/l se zredukovalo poškození oček na nulu. Také změkčovadla BETHAMIN VSO a VISCOSIL PSN vedly k redukcí poškození i u jehly s Nm = 120.

10.1.6 VLHKOST PLETENINY

Obsah vlhkosti v materiálu má rovněž rozhodující vliv na poškození pleteniny. Jak je vidět z grafu č. 4, vlhkost má vliv především na bavlněné a viskóznové materiály.

Vlákná z bílkovin vykazují nejvyšší absorpci, vlákna syntetická nejnižší. Přesušené bavlněné vlákno je křehké a tím náchylné k poškození šitím. Na druhé straně u viskózy, která má nízkou pevnost v tahu za mokra, může vysoká vlhkost způsobit problémy při zpracování šitím.



Graf č. 4 Závislost vlhkosti vlákna na relativní vlhkosti vzduchu

Z toho lze vyvodit, že klimatické podmínky ve skladovacích prostorech mají přímý vliv na pozdější zpracovatelnost šitím. [13]

## 10.2 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ VZNIK POŠKOZENÍ PLETENINY PŘI ŠICÍM PROCESU

### 10.2.1 POČET OTÁČEK ŠICÍHO STROJE

Šicí stroj má malý vliv na poškození textilie v případě, že je jeho stav bez závady a šitá textilie má vhodnou úpravu.

U stroje s vysokými otáčkami dochází k vysoké intenzitě tření mezi jehlou a šitým dílem, což je způsobeno velmi krátkou dobou, ve které se musí nitě textilie přemístit a tak přizpůsobit rozměr, který odpovídá průměru jehly. Následkem vyššího tření dochází k zahřívání jehly a tím vzniku termického poškození šitého díla, které je složeno ze syntetických vláken nebo ze směsi syntetických vláken s přírodními. [14]

### 10.2.2 PODÁVÁNÍ

Podávání šitého díla je také důležité při šití pletenin. Vhodný šicí stroj je takový, který má diferenciální podávání. Je to vhodný způsob jak z hlediska jednoduchého nastavení, tak z hlediska tvorby švů bez poškození. [14]

### 10.2.3 STEHOVÁ DESKA

Je-li otvor ve stehové desce velký, dochází k tomu, že je textilie při jejím průpichu značně zatlačena jehlou dolů do otvoru a tím také může dojít k poškození textilie.

Otvor ve stehové desce by měl být o 50 - 70% větší než je průměr dřívku jehly. [5]

### 10.2.4 PŘÍTLAK PATKY

Při šití pletenin je nutné co možná nejvíce snížit přítlak patky. Při nastavení vysokého přítlaku dochází k deformaci pleteniny, což také způsobuje její poškození. [5]

### 10.2.5 JEHLA

Jehla hraje při zpracování textilie šitím velkou úlohu. Má totiž přímý kontakt s šitým dílem.

Pro pleteniny se používají jehly s kulatými hroty, aby nepoškodily jednotlivé nitě textilie. Dále je velmi důležitá jemnost jehel. Měla by se použít pokud možno co nejjemnější jehla. [8]

### 10.2.6 POČET VRSTEV ŠITÉHO DÍLA

Se zvyšujícím se počtem vrstev šitého materiálu se zvyšuje počet poškození oček. Tím také dochází ke snižování pohyblivosti oček v jednotlivých vrstvách a jednotlivé nitě v pletenině se nemohou v krátké době uhnout jehle při jejím vpichu. [3]

## 10.3 VLIV ŠICÍHO MATERIÁLU NA ZPRACOVÁNÍ PLETENIN ŠITÍM

### 10.3.1 POŽADAVKY KLADENÉ NA ŠICÍ NIT

Na základě literatury [5] jsou vhodné nitě, které splňují tyto požadavky:

- co největší jemnost při vysoké pevnosti v tahu
- odolnost vzniku vysokých teplot
- vhodná tažnost a pružnost
- hladký povrch
- vlastnosti odpovídající údržbě výrobku

Pro zpracování pletenin je vhodné používat jádrové šicí nitě. Polyesterové jádro zaručuje velmi dobrou pevnost ve švu a výhodnou tažnost, bavlněný obal zabraňuje vzniku tepla.

Šicí nit má především vliv na teplotu šicí jehly. Odvádí teplo, které vzniká v jejím oušku.

Podle literatury [8] je možné zlepšit šicí proces tím, že se na místo budoucího švu nastříká sprej na silikonové bázi. Tím se sníží třecí síly v materiálu a zvýší se elasticita přízí šitého díla. Zvýšenou elasticitou se omezí prosekávání pleteniny.

### 10.3.2 TYP A DÉLKA STEHU

Při zpracování pletenin se používá dvounitý řetízkový steh, třínitý a čtyřnitý řetízkový steh. Také se používá dvounitý vázaný steh. U namáhaných a elastických švů se používá steh typu 400. U stehu 300 je nutné dbát na hustotu stehu.

Na hustotě stehů závisí elasticita švu, která by měla být v souladu s elasticitou šitého materiálu. Literatura [5] doporučuje pro pevné švy hustotu 4 - 5 stehů na centimetr, tedy steh dlouhý 2 - 2,5 mm; pro elastické švy 6 - 7 stehů na centimetr.

### 10.3.3 SMĚR ŠVU

Směr sešívání pletenin má velký vliv na jejich poškození. Bylo zjištěno, že pleteniny jsou citlivější na poškození při šití po sloupku. Především se poškození vyskytuje u hladkých vazeb, jako jsou jednolíní a oboulíní. Dále při šití švu pod úhlem 45° (ve vztahu k sloupkům oček) je poškození pleteniny větší než u švu ve směru sloupků nebo rádků.

Při zpracování velmi jemných pletenin je vhodné sešívání materiálu proti směru pletení. Poškozená oka se v tomto případě spustí do švu a poškození není viditelné. [14]

## 11 MĚŘÍCÍ SYSTÉM PRO ZJIŠŤOVÁNÍ OPTIMÁLNÍCH PARAMETRŮ PRO ZPRACOVÁNÍ PLETENIN ŠITÍM

Podle literatury [15] vývoj tohoto systému začal na začátku 70. let na ITV v Denkendorfu vytvořením senzoriky pro zkoušení při šicím procesu. Tímto systémem může být měřena bez újmy na šicím procesu síla vpichu jehly, tahová síla nitě, horizontální a vertikální přitlačná síla patky. Tento systém je také schopen určit ideální parametry síly jehly, špičku jehly, rychlost šití, průměr vpichu a výšku nálože.

### Složení měřicího systému

- senzor, který se vkládá do stehové desky šicího stroje
- senzor tahové síly nitě (systém PFAFF)
- senzor tlakové síly patky
- posilovač signálu
- snímač otáček

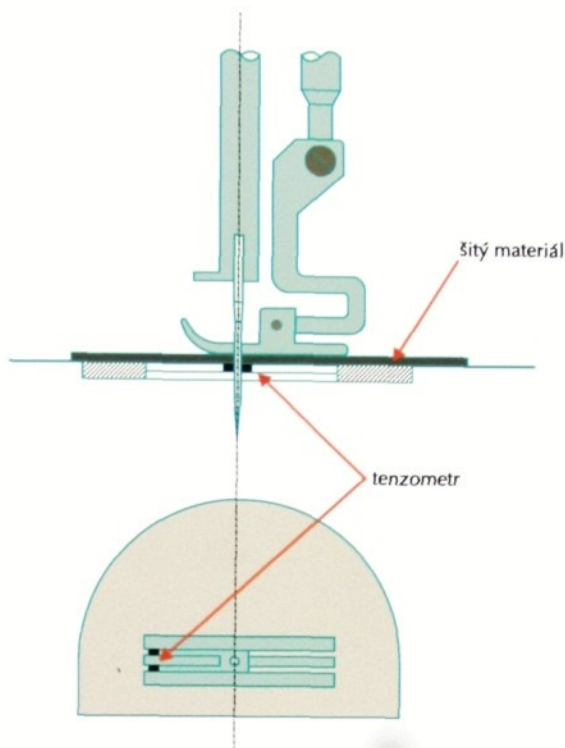
Systém nabízí rozsáhlé možnosti analýzy. V měřicím signálu mohou být velmi dobře detekovány změny aviváže, konstrukční změny jehly nebo změny struktury látky.

### Princip měření síly vpichu jehly

Vertikální síly vznikající během pronikání jehly pleteninou, jsou přenášeny přes textílii na stehovou desku, popřípadě měřicí jazýček a zachyceny tenzometrem a dále jsou přeměněny na elektrické signály, zesíleny a ohlášeny jako křivka úhlu otočení. V průběhu vpichové síly jehly vzniká první silové maximum, když ouško jehly proniká pleteninou. Silové minimum vykazuje vybrání na stvolu jehly a další maxima zesílení stvolu.

Aby se udržela efektivní síla vpichu jehly, musí se brát na zřetel silové komponenty působící přes přitlačnou patku na měřicí jazýček. To je vytvořeno tak, že program je vybaven přídatnou funkcí, která umožňuje přitlačnou sílu patky zachycovat odděleně a odloučit ji od měřeného signálu. Efektivní síla vpichu vyplyne z vertikální společné síly po odečtení komponentů přitlačné síly patky.

S pomocí takto změřených sil vpichu může být stanovena pro pleteninu optimální síla jehly, tvar špičky jehly a rychlost šití.



Obr. 9 Měřicí systém

## 12 ZMĚNA STRUKTURY PLETENINY PŘI PRŮNIKU ŠICÍ JEHLY

Podle literatury [3] síly, které vznikají při průpichu jehly pleteninou závisí na místě vpichu. Na obrázku č. 10 je znázorněna zátažná jednolící pletenina a místa možných průniků strojní šicí jehly.

### 1 Strojní šicí jehla prochází jehelním obloučkem oka pleteniny

Dochází ke zvětšování kličky tvořící oko na rozměr, který odpovídá průměru šicí jehly. Nit jehlu v místě vpichu obepíná větším úhlem opásání a přesouvá se nit ze sousedního oka. Tím se velikost sousedních oček zmenší a to tak, že oka nacházející se nejbližší místa vpichu jsou nejmenší a s rostoucí vzdáleností od místa vpichu se jejich velikost blíží velikosti původní.

### 2 Strojní šicí jehla prochází platinovým obloučkem

Prochází-li jehla tímto místem, dochází k obdobné situaci jako u předchozího případu. Vyplyvá to ze stejného geometrického uspořádání.

### 3 Strojní šicí jehla prochází prostorem mezi jehelním a platinovým obloučkem

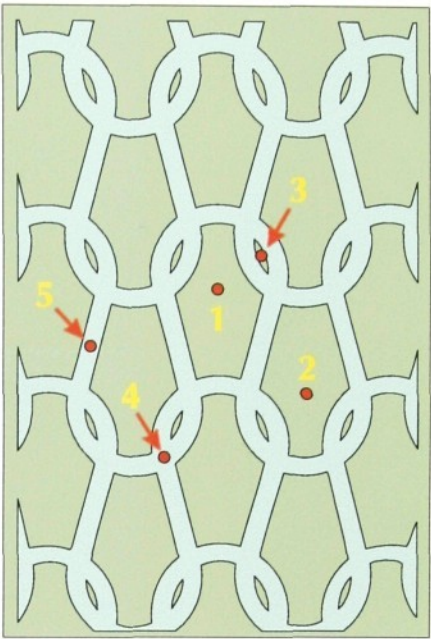
Také dochází k odebrání nitové zásoby ze sousedních oček. Při velké hustotě pleteniny nebo nižší pohyblivosti nití může být nit oka poškozena.

4 Strojní šicí jehla prochází vazným bodem pleteniny

Prochází-li jehla tímto místem, zvyšuje se nárůst síly při průpichu a může se poškodit struktura pleteniny.

5 Strojní šicí jehla prochází přímo nití tvořící očko pleteniny

Nit klade odpor proti pronikající jehle a síly potřebné k průpichu rostou. Dochází k přeseknutí určitého počtu vláken a pevnost nitě se zmenší. Může dojít k úplné destrukci nitě tvořící očko. Pak vzniknou dva volné konce, které se částečně uvolňují sami v závislosti na velikosti napětí nitě, které je vnesené při pletení. Volné konce přetrhnutých nití se vysouvají ze sousedních oček. Uvolněná oka mají sklon k párání ve směru sloupku. Paratelnost pleteniny závisí na její vazbě a na velikosti sil, jakými jsou jednotlivá oka držena pohromadě.



Obr. 10 Místa možných průniků šicí jehly pleteninou

13 POUŽÍVANÉ STROJNÍ ŠICÍ JEHLY A ÚPLETY V ODĚVNÍ VÝROBĚ

13.1 STROJNÍ ŠICÍ JEHLY

Tab. 2

| SYSTÉM JEHLY | JEMNOST JEHLY  | HROT | ZNAČKA STROJE                  | TYP STROJE          |
|--------------|----------------|------|--------------------------------|---------------------|
| 16 x 231     | 65, 70, 80     | R    | TEXTIMA 8304                   | prošívací           |
| 16 x 231     | 65, 70, 80     | R    | SCHUBERT 51                    | cik - cak           |
| B27          | 80             | RG   | RIMOLDI, JUKI                  | 3, 4, 5 obnitkovací |
| B27 FFG      | 60, 65, 70, 90 | FFG  | RIMOLDI, JUKI                  | 3, 4, 5 obnitkovací |
| B63 FFG      | 60, 65         | FFG  | TEXTIMA 8411, RIMOLDI, PEGASUS | 2, 3 jehlový        |
| B63          | 70, 75, 80     | RG   | TEXTIMA 8411, RIMOLDI, PEGASUS | 2, 3 jehlový        |

| SYSTÉM JEHLY | JEMNOST JEHLY   | HROT  | ZNAČKA STROJE   | TYP STROJE   |
|--------------|-----------------|-------|-----------------|--------------|
| UY 113 GS    | 70, 80, 90      | RG    | RIMOLDI         | vícejehlový  |
| 134          | 65, 70, 80      | R     | MINERVA 337     | cik - cak    |
| 135 x 5      | 65, 75          | FFG   | MINERVA 337     | cik - cak    |
| 135 x 1      | 60, 65, 70, 80  | R     | TEXTIMA         | prošívací    |
| 175 x 1      | 80, 90, 100     | RG    | JUKI            | knoflíkovací |
| 175 x 7      | 70, 80, 90, 100 | RG    | JUKI            | knoflíkovací |
| 251 EU       | 70, 80          | RS EM | MAIER           | slepý steh   |
| 251          | 70              | RS EM | SCHUBERT        | slepý steh   |
| SY 1906      | 70, 80          | R     | JUKI            | dirkovací    |
| DB x K5      | 75              | R     | TAJIMA, BARUDAN | vyšívací     |
| DB x K5 FFG  | 65              | FFG   | TAJIMA, BARUDAN | vyšívací     |
| LW x 25      | 70, 80          | RS EM | STROEBL         | slepý steh   |

## 13.2 POUŽÍVANÉ ÚPLETY

### ZÁTAŽNÉ ÚPLETY

A jednolící: • hladké

- hladké kryté (krycí nit - CO, tvoří dobrý vzhled a omak; krytá nit - EA, zajišťuje tvarovou stabilitu)
- keprové
- výplňkové (tzv. dvojité vázaný výplněk, který je tvořen z krycí, kryté a výplňkové nitě)

- plyšové:    • hladké
- postřižené
- počesaný plyš, tzv. fleece
- žakárské
- B oboulicní: • hladké
- žebrové
- C interlokové: • žebrové
- vzorové chytové
- žakárské [11]

### OSNOVNÍ ÚPLETY

A jednolící

B oboulicní

### MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ ÚPLETŮ

- 1 100% CO;  $T = 7,4 \div 25$  tex
- 2 CO/PL, CO/VI;  $T = 14,5 \div 25$  tex
- 3 100% PL, PA, PP;  $T = 44 \div 167$  dtex
- 4 CO/EA (nejčastěji se používá typ elastanu LYCRA) [11]

### LYCRA

Syntetické pružné vlákno vyráběné firmou DuPont. Jeho pružnost zlepšuje vlastnost všech látek a oděvů, v nichž je použito. Dodává jim pohodlí a volnost pohybu, oděvy se vyznačují zvýšenou nemačkovostí a lépe splývají.

Toto vlákno patří druhově do elastanové skupiny syntetických vláken a technicky je popsáno jako segmentovaný polyuretan. Skládá se z „měkkých“ nebo pružných segmentů spojených s „tvrdými“ neboli pevnými segmenty.

Techniky tkaní nebo pletení spolu s typem látky a konečným využitím určují, zda je vlákno LYCRA užíváno samotné (**holé**) nebo **ovinuté** jinou přízí.

**Holé vlákno:** může být zpracováno jako ostatní syntetická vlákna a proto může být použito v takových aplikacích jako je prádlo, plavky a punčochové výrobky.

**Ovinuté vlákno:** může být ovinuto jinými vlákny - přírodními nebo syntetickými - a v této formě je často používáno v punčochových výrobcích, ponožkách a svrchním ošacení. [16]

# EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

# 3

## 14 ZKUŠEBNÍ METODY

Jak již bylo napsáno, k většině případů poškození pleteniny dochází při vpichu jehly přímo do příze.

Rychlá a jednodušná metoda na hodnocení zpracovatelnosti pletenin šitím není doposud zavedena. Důvodem je zřejmě ta skutečnost, že prosekávání není fyzikální veličinou. Existuje několik metod, které jsou určeny pro zkoušení zpracovatelnosti pletenin šitím. Lze je rozdělit na přímé a nepřímé.

### 14.1 PŘÍMÉ METODY

Tyto metody jsou založeny na vyhodnocení počtu poškození šitého díla na určitou délku švu. Rozdělení:

#### a) vizuální hodnocení švů po simulaci namáhání úpletu

V tomto případě je používán zkušební přístroj firmy CML COMPONENTS LTD. Přístroj simuluje namáhání švů jednotlivých zkušebních vzorků tak, jak se vyskytuje při běžném používání oděvního výrobku.

Vzorek je namáhán v místě švu konstantní rychlostí a po určité stanovené době je kontrolován počet poškozených míst.

#### b) zjištění prosekávání švů pletených výrobků

Tuto metodu zkoušení popisuje norma ČSN 80 0880.

### c) měření úbytku pevnosti příze v okolí průpichu

Jedná se o metodu měření pevnosti vypárané příze z okolí místa průpichu jehly.

Stupeň poškození se zjistí změřením úbytku pevnosti nitě. Problémem je přesné určení příze, která patří do okolí vpichu. Následkem chybného zvolení příze dochází k výrazně zkreslenému výsledku. [13]

## 14.2 NEPŘÍMÉ METODY

Tyto metody jsou založeny na vyhodnocení určitých fyzikálních veličin, jejichž velikost koreluje s počtem poškození pletenin šitím. Rozdělení:

### a) měření energie průpichu

Jedná se o metodu firmy SANDOZ. Podle literatury [3] se u nás nepoužívá.

Princip přístroje je založen na zjišťování tlakové síly, která se periodicky mění při každém vpichu strojní šicí jehly do pleteniny. Údaje jsou zaznamenány v diagramu, na základě kterého se vyhodnotí citlivost pleteniny na poškození při šití. Přístroj se skládá z minidotykového čidla pro zjišťování tlaku, kterým jehla působí na šité dílo přímo v místě vpichu. Čidlo přenáší signál na integrátor s digitální indikací síly při vpichu a odtud na UV recorder pro záznam silových diagramů jednotlivých vpichů.

### b) měření vyzařování tepla jehlou

Při této metodě se používá přístroj HATRASEW. Jeho principem je nepřímé bezdotykové měření teploty jehly při každém vpichu do šitého díla. Zjištění hodnoty slouží k charakterizování třecích vlastností šitého díla. Výsledky měření se udávají v bezrozměrné veličině F - index třecích vlastností materiálu. [13]

## 15 NÁVRH EXPERIMENTU

Tématem této diplomové práce je studie vlivu konstrukce špic strojních šicích jehel na zpracování pletenin. Proto jsou pro experiment použity strojní šicí jehly, které jsou vhodné pro šití úpletů, ale také jehly s ostřejšími hroty, které poslouží k porovnání vzhledem k tomu, že jehly určené pro zpracování pletenin jsou neustále zlepšovány a tudíž by mělo být poškození šitého materiálu co nejmenší.

Navržené zkušební metody jsou takové, které simulují namáhání výrobku při jeho nošení.

Navrhovaný experiment se skládá ze dvou zkušebních metod.

**První zkušební metoda** je prováděna na zkušebním trhacím přístroji SDL 201 (firma: SHIRLEY DEVELOPMENTS LIMITED). Postup při této zkoušce uvádí norma ČSN 80 0880 - Zjištění prosekávání švů pletených výrobků.

Zkušební vzorky jsou upnuty v čelistech trhacího přístroje a zatíženy. V tomto stavu se vizuálně provádí hodnocení počítáním míst poškození textilní nitě v úpletu.

Vzhledem k tomu, že při této zkoušce jsou zkoumány švy ušité jehlami o Nm = 65 a Nm = 75, poslouží naměřené hodnoty především ke zjištění vlivu průměru jehly na poškození pleteniny při zpracování šitím.

**Druhá zkušební metoda** je prováděna na přístroji pro zjišťování poškození pletenin ve švu STITCH DAMAGE TESTER (firma: CML COMPONENTS LTD).

Vzorky jsou opět upnuty v čelistech a namáhány konstantní rychlostí 3 900 cyklů/hod. Po uplynutí 2 000 cyklů je také vizuálně hodnocen počet poškozených míst.

Tento přístroj vystavuje šev namáhání, které odpovídá běžnému nošení oděvního výrobku. Zdá se mi tedy být více objektivní než předchozí metoda. Proto jsou tímto zařízením hodnoceny švy ušité pouze jehlami o Nm = 65 (tento průměr byl zvolen na základě průzkumu teorie, která doporučuje použít pro zpracování pletenin co nejjemnější jehlu), kdy z naměřených hodnot můžeme porovnat, který hrot strojní šicí jehly je optimální pro zpracování pletenin.

Pro názornost jednotlivých vpichů jehel jsou obě metody doplněny ještě zkouškou na rastrovacím elektronovém přístroji VEGA.

15.1 POUŽITÝ ŠITÝ MATERIÁL

Pro vlastní experiment jsou použity čtyři druhy pletenin, které jsou používány k výrobě spodního prádla.

Tab. 3

| PARAMETRY PLETENINY                 | pletenina A | pletenina B | pletenina C     | pletenina D                                |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-----------------|--------------------------------------------|
| DRUH                                | zátažná     | osnovní     | zátažná         | osnovní                                    |
| VAZBA                               | jednolící   | odoulící    | jednolící       | jednolící<br>tříprostojeová, tzv.<br>ŠARMÉ |
| MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ                 | 100% CO     | 100% PA     | 92% CO<br>8% EA | 82% PA<br>18% EA                           |
| PLOŠNÁ HMOTNOST [g/m²]              | 140         | 160         | 230             | 190                                        |
| HUSTOTA SLOUPKŮ [cm <sup>-1</sup> ] | 16          | 42          | 16              | 32                                         |

| PARAMETRY PLETENINY               | pletenina A | pletenina B | pletenina C | pletenina D |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| HUSTOTA ŘÁDKŮ [cm <sup>-1</sup> ] | 20          | 15          | 40          | 55          |
| PEVNOST (SMĚR SLOUPKŮ) [N]        | 175,57      | 711,22      | 154,75      | 373,40      |
| PEVNOST (SMĚR ŘÁDKŮ) [N]          | 129,50      | 468,30      | 175,27      | 276,24      |
| TAŽNOST (SMĚR SLOUPKŮ) [%]        | 138,62      | 59,93       | 134,71      | 309,09      |
| TAŽNOST (SMĚR ŘÁDKŮ) [%]          | 163,74      | 164,78      | 169,28      | 241,30      |

Tab. 4

15.2 POUŽITÝ ŠICÍ MATERIÁL

Všechny zkušební vzorky jsou ušity jádrovou šicí nití, kterou doporučuje pro zpracování pletenin nejen literatura [5], ale také výrobce spodního prádla.

Tab. 5

| PARAMETRY ŠICÍ NITĚ                              |            |
|--------------------------------------------------|------------|
| VÝROBCE                                          | AMANN      |
| OBCHODNÍ NÁZEV                                   | RASANT 120 |
| MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ                              | PL / CO    |
| JEMNOST [tex]                                    | 25         |
| POČET ZÁKRUTŮ SKANÉ NITĚ [m <sup>-1</sup> ]      | 1 167      |
| POČET ZÁKRUTŮ JEDNODUCHÉ NITĚ [m <sup>-1</sup> ] | 973        |
| SMĚR SKACÍHO ZÁKRUTU                             | Z          |
| SMĚR PŘEDNÍHO ZÁKRUTU                            | S          |

15.3 POUŽITÝ ŠICÍ STROJ

Zkušební vzorky jsou ušity v oděvním podniku JITEX Písek, a.s.

Tab. 6

| PARAMETRY ŠICÍHO STROJE |                  |
|-------------------------|------------------|
| OZNAČENÍ                | JUKI DDL 5550-4  |
| STEH                    | dvounitný vázaný |
| RYCHLOST [ot/min]       | 3 360            |
| PŘÍKON [W]              | 550              |
| SYSTÉM JEHLY            | 134 (135x5)      |

15.4 POUŽITÉ STROJNÍ ŠICÍ JEHLY

K ušití zkušebních vzorků byly použity jehly od výrobce GROZ-BECKERT.

Tab. 7

|                | JEMNOST JEHLY [Nm] |               |
|----------------|--------------------|---------------|
|                | 65                 | 75            |
| OZNAČENÍ JEHLY | 134 R              | 134 R         |
|                | 134 FG             | 134 FG        |
|                | 134 FFG            | 134 FFG       |
|                | 134 SAN 10 RG      | 134 SAN 10 RG |
|                | 134 SAN 10 FG      | 134 SAN 10 FG |

Literatura [7] doporučuje používat jehly s těmito hroty na zpracování:

|                                    |                                                                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>R</b> (normální hrot)           | univerzální použití pro vázaný steh a pro tkaniny                                     |
| <b>RG</b> (malý zaokrouhlený hrot) | univerzální použití pro řetízkový steh a pro jemné pleteniny i pro přišívání knoflíků |
| <b>FFG</b> (malý kulatý hrot)      | použití pro pleteniny a syntetické materiály                                          |
| <b>FG</b> (střední kulatý hrot)    | pro velmi elastické materiály s podílem elastomeru a pryže                            |

### 15.5 POUŽITÁ ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ

**1** LAB TEST 2.05 - zkušební trhačí přístroj. Byla na něm zjišťována pevnost a tažnost pletenin. Přístroj pracuje na základě aplikačního softwaru Lab Test. Měřicí rozsah přístroje je 3 000 N. Tento přístroj je používán na katedře oděvnictví.

**2** SDL 201 (firma: SHIRLEY DEVELOPMENTS LIMITED) - zkušební trhačí přístroj, pomocí tohoto přístroje je prováděno samotné měření u první zkušební metody, tzn. zjištění prosekání švů u pletených výrobků. Maximální zatížení přístroje je 5000 N. Tento přístroj je používán na katedře textilních struktur.

**3** STITCH DAMAGE TESTER (firma: CML COMPONENTS LTD) - zařízení slouží ke zjišťování poškození pletenin ve švu a byla na něm prováděna druhá zkušební metoda. Přístroj koná přímočarý vratný pohyb. Rychlost cyklování je 3 900 cyklů/hod. Přístroj se nachází na katedře oděvnictví.

**4** VEGA - rastrovací elektronový mikroskop, který je plně řízený počítačem. Mikroskop se nachází na katedře textilních materiálů.

**5** Y2 20B - SDL INTERNATIONAL LTD (firma: SHIRLEY DEVELOPMENTS LTD) - zákrutoměr, zařízení stanovuje počet a směr zákrutů skané a jednoduché nitě. Přístroj se nachází na katedře textilních struktur.

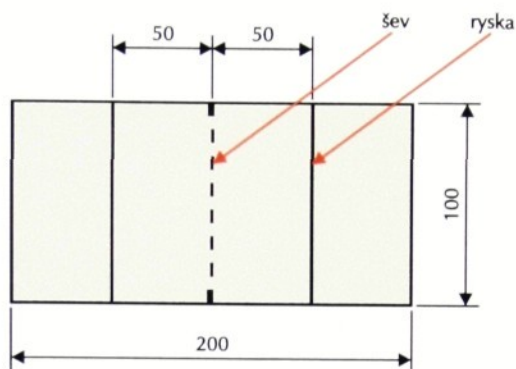
## 16 PŘÍPRAVA VZORKŮ PRO VLASTNÍ EXPERIMENT

Pro obě zkušební metody jsou připraveny vzorky střižené pouze ve směru řádku a ve směru sloupku, a to z důvodu omezeného množství materiálu.

### 1. zkušební metoda - zjištění prosekání švů pletených výrobků

Pro tuto zkoušku jsou připraveny vzorky o rozměrech 200×100 mm podle normy ČSN 80 0880.

Šev dlouhý 100 mm je ušitý kolmo k předpokládanému směru napětí. Použitý je dvounitý vázaný steh (301) a je zajištěný proti párání. Délka stehu je zvolena 2 mm, tzn. 5 stehů/cm - viz obrázek č. 11.



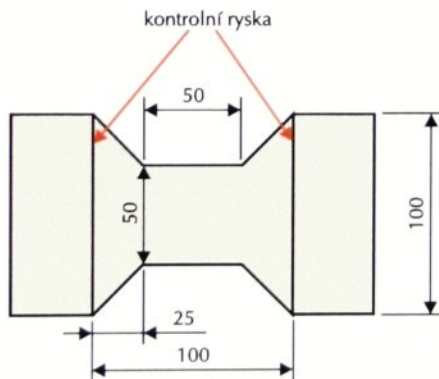
Obr. č. 11

Jak již bylo uvedeno, v této zkoušce se hodnotí jehly s označením 134 R, 134 FG, 134 FFG, 134 SAN10 RG, 134 SAN10 FG s  $N_m = 65$  a  $N_m = 75$ . Tedy celkem 10 jehel.

Pro každou jehlu je připraveno 10 vzorků (5 vzorků střižených po sloupku, 5 vzorků střižených po řádku), tzn. celkem 100 vzorků pro jeden druh zkoušeného úpletu.

Podmínkou této zkoušky je zjištění pevnosti pleteniny. Proto je připraveno ještě 10 vzorků (5 vzorků střižených po sloupku, 5 vzorků střižených po řádku) pro každý druh pleteniny.

Postupuje se podle normy ČSN 80 0810 - ZISŤOVANIE TRŽNEJ SILY A TAŽNOSTI PLETENÍN - viz obrázek č. 12.



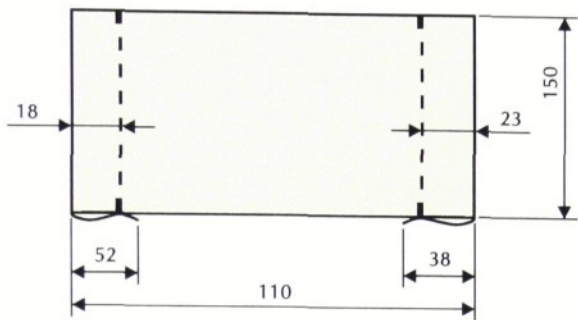
Obr. č. 12

## 2. zkušební metoda - zjišťování poškození pletenin ve švu

Příprava vzorků pro tuto zkušební metodu je podle návodu firmy CML COMPONENTS LTD, vzhledem k nedostatku materiálu jsou rozměry vzorku upraveny.

Na vzorku o velikosti 110 × 150 mm jsou ušity dva tunýlky (pro závaží a zakládací pravítko).

Použitý je opět šev dvounitný vázaný (301) a je také zajištěn proti párání. Délka stehu je 2 mm, tzn. 5 stehů/cm - viz obrázek č. 13.



Obr. č. 13

Tato zkouška hodnotí jehly s označením 134 R, 134 FG, 134 FFG, 134 SAN10 RG, 134 SAN10 FG, ale pouze o Nm = 65, tedy celkem 5 jehel.

Pro každou jehlu je připraveno 10 vzorků (5 vzorků střižených po sloupku, 5 vzorků střižených po řádku), tzn. 50 vzorků pro jeden druh zkoušeného úpletu.

16.1 POSTUP MĚŘENÍ

1. zkušební metoda - zjištění prosekání švů pletených výrobků

Jak již bylo uvedeno, je nutné pro tuto zkoušku nejprve zjistit pevnost úpletu. Výsledné pevnosti pletenin uvádí tabulka č. 8.

Tab. 8

| OZNAČENÍ PLETENINY | MATERIÁLOVÉ SLOŽENÍ | PEVNOST PLETENINY [N] |            |
|--------------------|---------------------|-----------------------|------------|
|                    |                     | SMĚR SLOUPEK          | SMĚR ŘÁDEK |
| Pletenina A        | 100% CO             | 175,57                | 129,50     |
| Pletenina B        | 100% PA             | 711,22                | 468,30     |
| Pletenina C        | 92% CO, 8% EA       | 154,75                | 175,27     |
| Pletenina D        | 82% PA, 18% EA      | 373,40                | 276,24     |

Pak jsou zkušební vzorky upevněny mezi spodní čelist (pevná) a horní čelist (posuvná). Upínací délka je 100 mm a šev umístěný uprostřed. Nastaví se rychlost posuvu čelistí a zatěžovací síla pleteniny.

Rychlost posuvu čelistí ( $200\text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$ ) u pletenin A, C, D odpovídá normě. Pouze u pleteniny B je nutné snížit rychlost na  $50\text{ mm}\cdot\text{min}^{-1}$  z toho důvodu, že tento materiál má velmi nízkou tažnost ve směru sloupku a dochází k porušení švu.

Podle normy má být vzorek pleteniny zatěžován do 5% její pevnosti. Ale vzhledem k rozdílnosti pletenin (různá tažnost, pevnost, materiálové složení atd.) je nutné tuto zatěžovací sílu upravit tak, aby bylo co nejlépe poznat poškození pleteniny.

Také literatura [17] uvádí, že zatěžování na určitou hodnotu deformace nebo napětí je problematické. Nelze použít jednotnou zatěžovací sílu pro všechny pleteniny. Síla, která u jedné pleteniny způsobí párání nebo přetrh, znamená jindy jenom zanedbatelný stupeň deformace.

V tabulce č. 9 jsou uvedeny zatěžovací síly jednotlivých pletenin.

Tab. 9

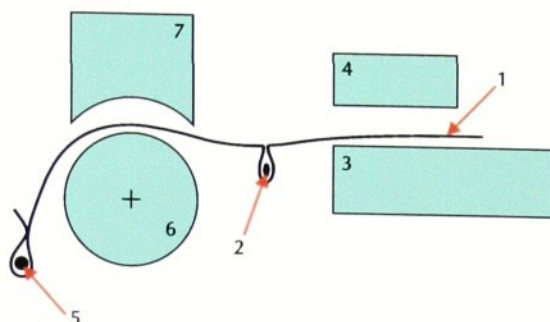
| OZNAČENÍ<br>PLETENINY | ZATÍŽENÍ ŠVU                      |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                       | SMĚR SLOUPEK                      | SMĚR ŘÁDEK                        |
| Pletenina A           | 13 [N] ... 10% pevnosti<br>úpletu | 18 [N] ... 10% pevnosti<br>úpletu |
| Pletenina B           | 23 [N] ... 5% pevnosti<br>úpletu  | 36 [N] ... 5% pevnosti<br>úpletu  |
| Pletenina C           | 26 [N] ... 15% pevnosti<br>úpletu | 23 [N] ... 15% pevnosti<br>úpletu |
| Pletenina D           | 28 [N] ... 10% pevnosti<br>úpletu | 37 [N] ... 10% pevnosti<br>úpletu |

V napnutém stavu se pomocí lupy zjišťuje počet míst poškozené textilní nitě. Kontrolována je výpichová strana pleteniny, protože na ní je lépe vidět poškození příze pleteniny. Hodnoty jsou zaznamenávány do tabulek (viz příloha č. 1).

2. zkušební metoda - zjišťování poškození pletenin ve švu

Na zkušebním přístroji STITCH DAMAGE TESTER (firma: CML COMPONENTS LTD) je možné zkoušet dva vzorky současně.

Do tunýlku vzorku 1 je vsunuto zakládací pravítko 2. Vzorek je položen na pracovní desku 3 a upevněn pomocí upínací lišty 4. Předpětí (2,93 N) vzorku se docílí zasunutím kovové tyče 5 do druhého tunýlku vzorku. Po vyrovnaní vzorku na upínacím válci 6 je vzorek upevněn upínací lištou 7. Pak je vyjmuto zakládací pravítko a pro zvětšení předpětí pleteniny je válec pootočen. Nakonec se vyjme i kovová tyč z tunýlku. Přístroj je uveden do chodu. Schéma přístroje je na obrázku č. 14.



Obr. č. 14

Po uplynutí 2 000 cyklů je vzorek kontrolován pomocí lupy a zjišťuje se počet míst poškozené textilní nitě. Kontrolována je výpichová strana pleteniny, protože na ní je lépe vidět poškození příze pleteniny. Hodnoty jsou zaznamenány do tabulek (viz příloha č. 1).

## 17 ZPRACOVÁNÍ A VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

### 17.1 ZHODNOCENÍ ŠICÍHO MATERIÁLU

Jádrová šicí nit Rasant 120 se ukázala jako vhodná nit pro zpracování použitých druhů pletenin.

Během obou zkoušek nedošlo k přetru nitě, což potvrzuje její dobrou pevnost a tažnost.

### 17.2 ZHODNOCENÍ ŠITÉHO MATERIÁLU

U první ani u druhé zkušební metody nedocházelo po zatěžování vzorků k páráni oček pleteniny, což svědčí o velmi dobré kvalitě pletenin.

Za poškození pleteniny se tedy považuje místo, kde hrot jehly pronikl přízí. Tím je narušena celistvost a pevnost příze pleteniny. Lze předpokládat, že při následném užívání a údržbě úpletu by v tomto poškozeném místě nejdříve došlo k páráni oček.

### 17.3 VLIV SMĚRU ŠITÍ

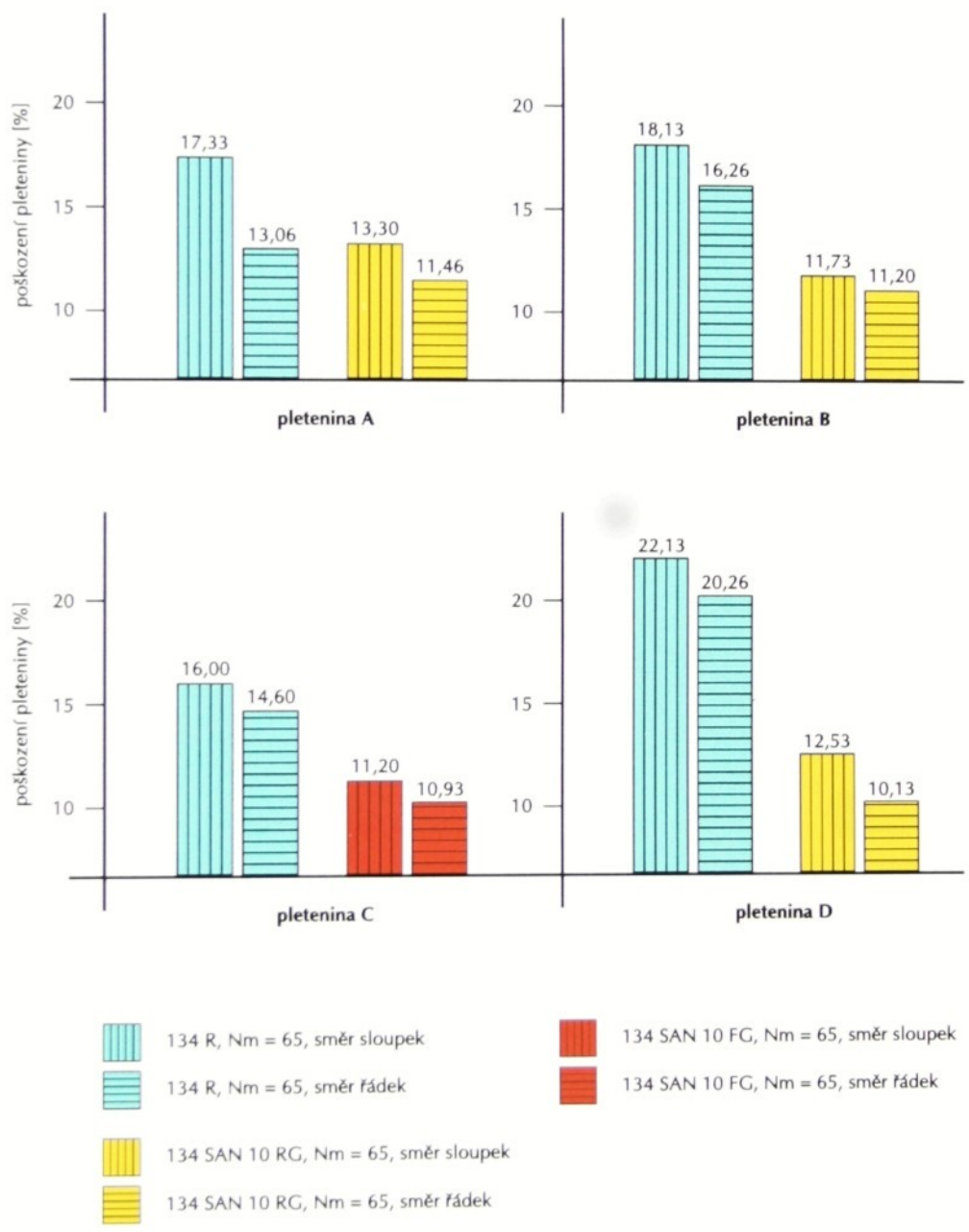
Ve většině případů první i druhé zkušební metody se ukázalo vyšší poškození všech druhů pletenin u švů, které jsou ve směru sloupků. Tím se také potvrdilo konstatování z kapitoly 10.3.3.

Vzhledem k tomu, že poškození pleteniny šitím je vyšší u švů ve směru sloupků, hodnotila jsem veškeré další výsledky podle hodnot zjištěných při zkoumání švu ve směru sloupku.

Pro názornost ukazuje graf č. 5 porovnání poškození švů pletenin ve směru sloupků a řádků.

Hodnoty jsou použity z 2. zkušební metody. Vždy byla hodnocena jehla s nejvyšším a nejnižším počtem poškozených míst pleteniny.

Graf č. 5



## 17.4 VLIV TVARU HROTU STROJNÍ ŠICÍ JEHLY

Při stanovení nejvhodnějšího hrotu jehly se pořadí výsledků u jednotlivých pletenin nepochybně liší. Lze to předpokládat, protože každá pletenina reaguje na vpich jehly jiným způsobem. Je to ovlivněno materiálovým složením, vazbou, hustotou a zušlechťením pleteniny.

Po celkovém zhodnocení a porovnání výsledků obou zkoušek vychází následující pořadí vhodnosti hrotů strojních šicích jehel:

1. 134 SAN 10 RG
2. 134 SAN 10 FG
3. 134 FFG
4. 134 FG
5. 134 R

Z uvedeného pořadí je vidět, že nejvhodnější pro zpracování zkoušených pletenin je jehla 134 SAN 10 s hrotem RG.

Mikroskopická zkouška také ukázala, že stehy ušité touto jehlou a hrotem jsou pravidelnější než stehy u ostatních jehel. Potvrdila se i menší velikost vpichu s porovnáním u ostatních jehel, což je dáno speciálně upravenou geometrií jehly ve stvolu, na oušku a ve špičce (viz kapitola 7.1, obr. č. 5). Výsledky mikroskopické zkoušky pro pleteninu A (100% CO) jsou na fotografiích č. 15 až 18.

Jehla 134 SAN10 s hrotem FG vychází jako druhá nejvhodnější jehla. Opět u této jehly se potvrdila její speciální úprava, která je cíleně namířena na zpracování jemných pletenin. Stehy vytvořené touto jehlou jsou velmi pravidelné a velikost vpichů je menší než u ostatních jehel.

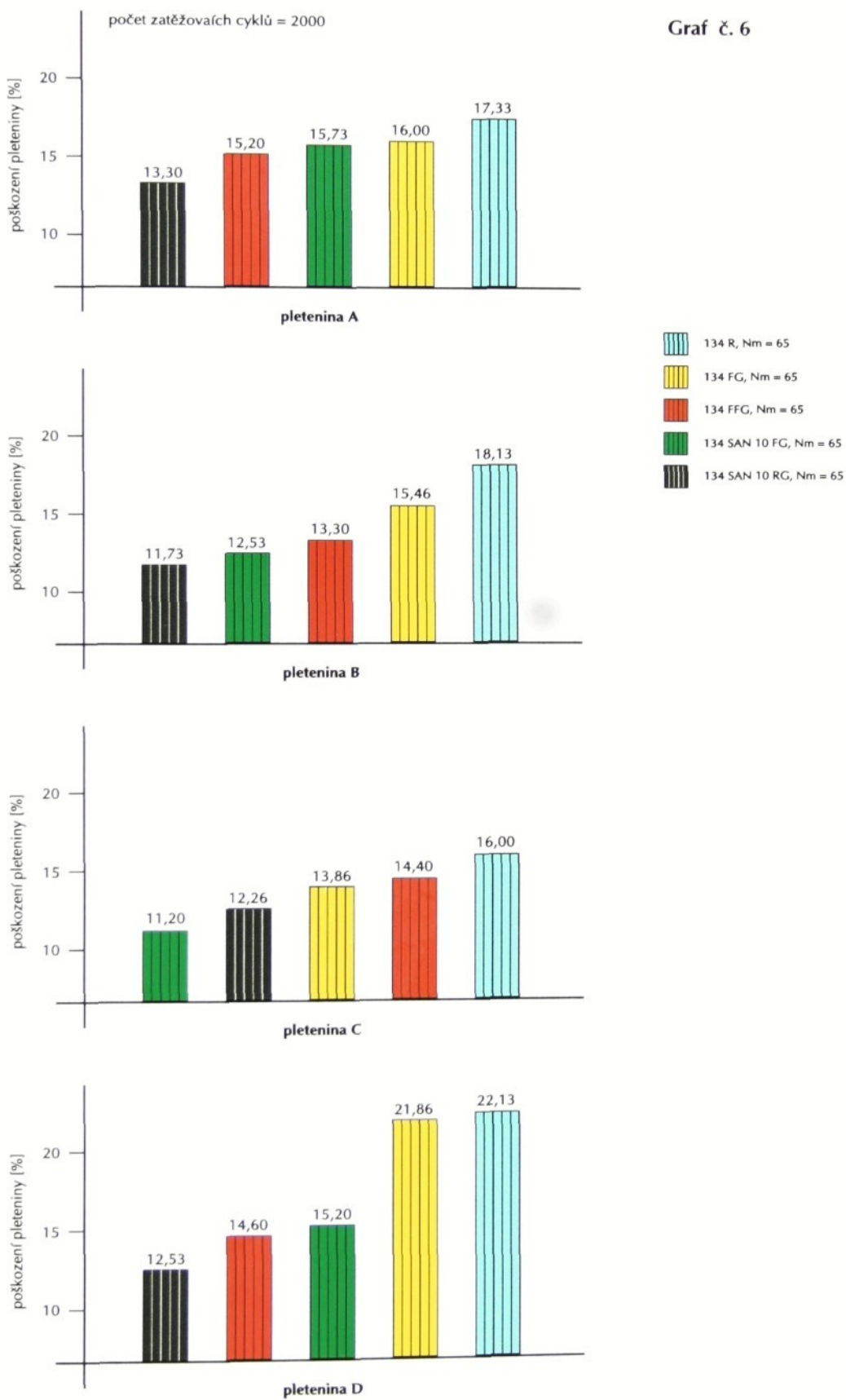
Na třetím místě vychází hrot FFG. Počet poškozených míst pleteniny, při použití tohoto hrotu, se výrazně neliší od předchozích jehel. Velikost vpichů je ale větší, což celkově ovlivňuje estetický vzhled švu.

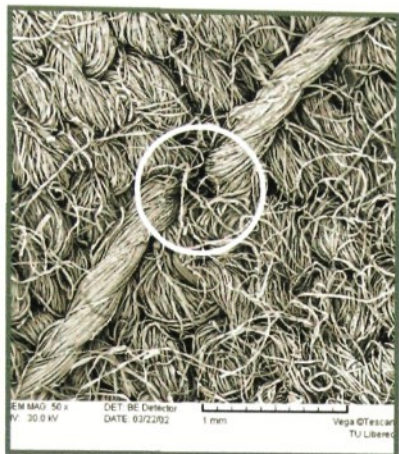
Podle počtu poškozených míst pleteniny připadá čtvrté místo na hrot FG.

Nejhůře se osvědčil hrot R, u kterého je počet poškozených míst nejvyšší a stehy jsou málo pravidelné. Tato skutečnost se dala předpokládat vzhledem k tomu, že hrot R doporučuje výrobce pro zpracování tkanin. Hrot R byl použitý pouze z důvodu porovnání s hroty vhodnými pro zpracování pletenin.

Následující graf č. 6 ukazuje porovnání a vyhodnocení hrotů jehel u jednotlivých pletenin.

Jak již bylo uvedeno v kapitole 15, použity jsou naměřené hodnoty z druhé zkušební metody (ZJIŠŤOVÁNÍ POŠKOZENÍ PLETENIN VE ŠVU). Tato zkouška se zdá být více objektivní, vzhledem k tomu, že vystavuje šev namáhání, které odpovídá běžnému nošení oděvního výrobku.





**Obr. č. 15**  
jehla 134 R, Nm = 65



**Obr. č. 16**  
jehla 134 R, Nm = 75



**Obr. č. 17**  
jehla 134 SAN 10 RG,  
Nm = 65



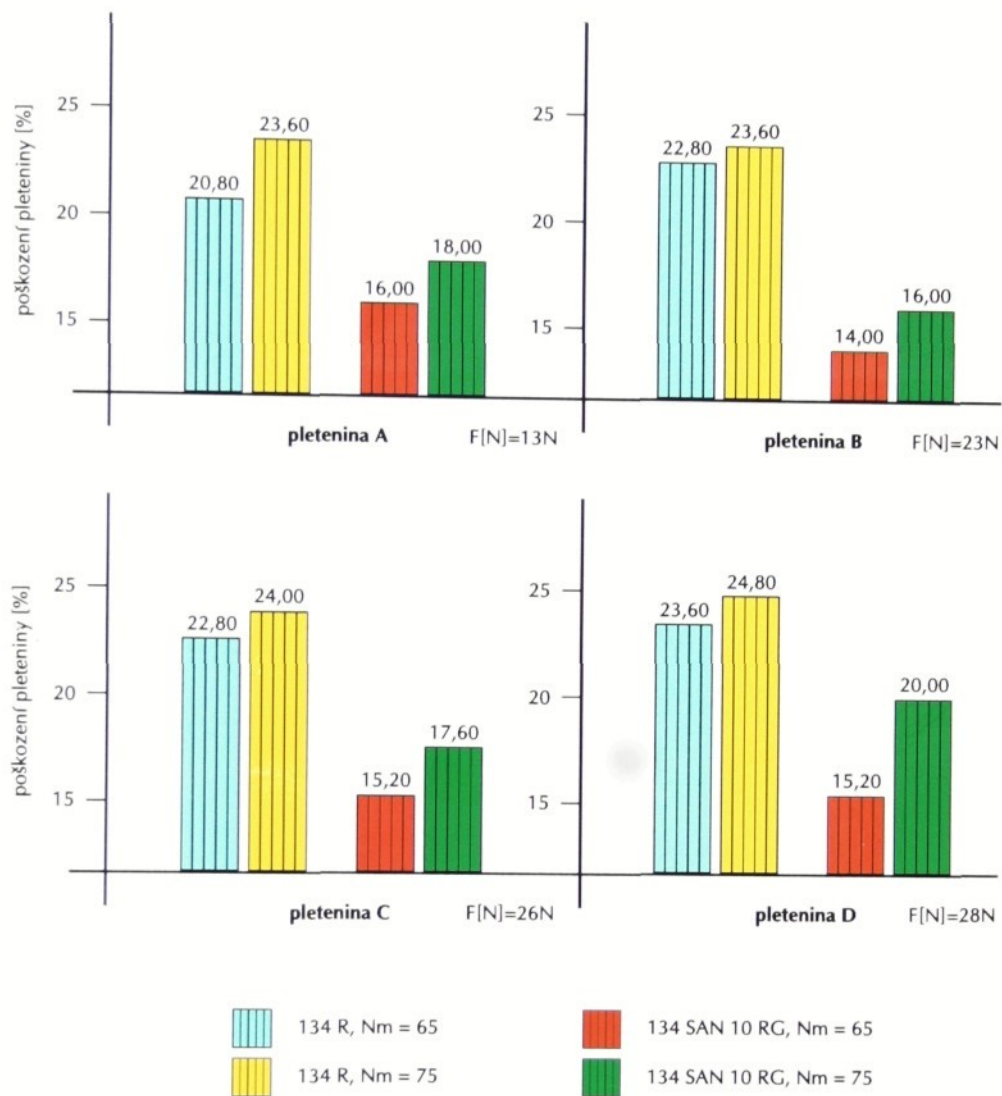
**Obr. č. 18**  
jehla 134 SAN 10 RG,  
Nm = 75

## 17.5 VLIV PRŮMĚRU STROJNÍ ŠICÍ JEHLY

Podle výsledků z první zkušební metody, ve které jsem porovnávala jehly o jemnostech Nm = 65 a Nm = 75, se téměř ve všech případech zkoušených pletenin ukázalo, že jehly s nižším Nm poškodily pleteniny méně než jehly s vyšším Nm. Tím se také potvrdilo konstatování z kapitoly 4.4.

Při mikroskopické zkoušce bylo vidět, že velikost vpichů u jehel s Nm = 75 je větší než u jehel s Nm = 65, čímž se snižuje estetická kvalita švu. Tuto skutečnost u pleteniny A (100% CO) demonstrují obrázky č. 19 a 20.

Pro názornost ukazuje graf č. 7 porovnání poškození pleteniny u jehel 134 R a 134 SAN 10 RG o jemnostech Nm = 65 a Nm = 75.



Graf č. 7



Obr. č. 19  
jehla 134 R, Nm = 75

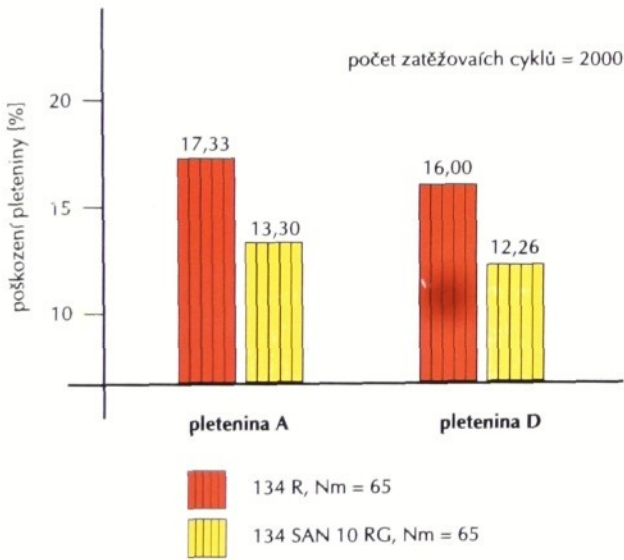


Obr. č. 20  
jehla 134 R, Nm = 65

### 17.6 VLIV MATERIÁLOVÉHO SLOŽENÍ PLETENINY

Při hodnocení vlivu materiálového složení pleteniny na její poškození vyplývá z obou zkoušek, že pletenina obsahující elastan má menší počet poškozených míst, než pletenina bez elastanu. Poznatek lze odůvodnit tím, že pletenina s elastanovými vlákny má lepší reakce na vpich strojní šicí jehly. Při vpichu jehly do pleteniny se vlákna, díky jejich elasticitě a nižšímu koeficientu tření, snadněji uhnou hrotu jehly na rozdíl od pleteniny bez elastanových vláken.

Graf č. 8 ukazuje porovnání poškození pleteniny A (100% CO) a pleteniny C (92% CO / 8% EA) u jehel 134 R a 134 SAN10 RG o Nm = 65. Hodnoty jsou použity z druhé zkušební metody.



Graf č. 8

# ZÁVĚR



Tato diplomová práce se zabývá vlivem konstrukce špice strojních šicích jehel na zpracování pletenin.

Podle průzkumu teorie existuje mnoho činitelů, které ovlivňují zpracování pletenin šitím. Není to tedy pouze tvar hrotu strojní šicí jehly, ale také jemnost jehly, materiálové složení pleteniny, hustota pleteniny, vazba pleteniny atd.

Vzhledem k omezenému množství zkoušených pletenin a časové náročnosti nebylo možné provést detailní průzkum všech ovlivňujících faktorů.

Práce je především zaměřena na dva nejdůležitější faktory - vliv tvaru hrotu a vliv průměru strojní šicí jehly.

V experimentální části bylo zkoumáno poškození u čtyř druhů pletenin. Při hodnocení nejvhodnějšího hrotu jehly se pořadí výsledků u jednotlivých pletenin nepatrně lišilo (viz graf č. 6), protože každá pletenina má jiné materiálové složení, jinou vazbu, jinou hustotu atd. Jednotlivé pleteniny tedy reagovaly na vpich hrotu jehly různým způsobem.

Po celkovém vyhodnocení vychází nejvhodnější pro zpracování zkoušených pletenin jehla 134 SAN 10 s hrotem RG (malý zaokrouhlený hrot) a dále jehla 134 SAN 10 s hrotem FG (střední kulatý hrot). U obou těchto jehel vychází nejmenší poškození pletenin. Stehy jsou pravidelnější než u ostatních jehel a také velikost vpichů je menší.

Jehla SAN 10 je tedy v současné době nejnovější jehlou pro zpracování pletenin. Speciálně upravená geometrie jehly ve stvolu, na oušku, v drážkách a ve špičce je namířena na problémy při zpracování jemných pletenin tak, aby stehy vytvořené touto jehlou byly co nejkvalitnější a maximálně se šetřila pletenina.

Na třetím místě vychází jehla 134 s hrotem FFG (malý kulatý hrot). Počet poškozených míst pleteniny, při použití tohoto hrotu, se výrazně neliší od předchozích jehel. Velikost vpichů je ale větší, což celkově ovlivňuje estetický vzhled švu.

Podle počtu poškozených míst pleteniny připadá čtvrté místo na jehlu 134 s hrotem FG.

Hrot R (normální hrot), používaný především ke zpracování tkanin, se ukázal jako nevhodný pro zpracování pletenin, neboť počet poškození byl ze všech testovaných hrotů nejvyšší. Jak již bylo uvedeno, tento hrot sloužil pouze k porovnání s hroty vhodnými pro zpracování pletenin.

Z výsledků experimentu bylo také dokázáno, že při použití jemnější jehly, je poškození pleteniny menší než při použití jehly s vyšší jemností. Téměř ve všech případech bylo poškození pletenin menší u jehel s  $N_m = 65$  než u jehel s  $N_m = 75$ .

Nevýhodou jemnějších jehel je ale jejich nižší pevnost, a to znamená, že může dojít k jejich destrukci. Opět se ukázala výhodná konstrukce jehly SAN 10. Tato jehla má vysokou stabilitu, což dovoluje ve většině případů použít slabší jehlu. Jehla SAN 10 o  $N_m = 70$  má stabilitu odpovídající standardní jehly o  $N_m = 75$ . Stlačení při vpichu je ale srovnatelné se stlačením jehly o  $N_m = 65$ . Z toho plyne maximální šetření vlákna a zachování stability jehly.

Výsledky zkoušek potvrdily názor teorie, i když není úplně možné zaručit jejich přesnost. Je to způsobeno především tím, že vizuální hodnocení je ovlivněno subjektivním posuzováním hodnotitele. Pro dosažení větší objektivnosti je také dobré použít větší množství zkoušených vzorků.

Není možné jednoznačně stanovit optimální hrot jehly pro zpracovatelnost všech druhů pletenin. Je tedy nutné při zavádění nového materiálu do výroby provést zkoušky šitím, vyzkoušet různé hroty a průměry jehel a zabránit tak výskytu vad.

---

## SEZNAM LITERATURY

- [1] Jirásko, J.: Konstrukce a technologie výroby průmyslových šicích strojů I., n.p. Minerva Boskovice, Boskovice 1970
- [2] Brodská, R.: Vliv oděru šicí nitě v oušku jehly na kvalitu stehu, DP TU, Liberec 1999
- [3] Hladká, M.: Prosekávání pletenin při šití a volba optimálních jehel, BP TU, Liberec 1999
- [4] ČSN 80 7005: Oděvní názvosloví, Technologie
- [5] Pospíšil, Z.: Příručka textilního odborníka, SNTL, Praha 1981
- [6] Motejl, V., Tepřík, O.: Šicí stroje v oděvní výrobě, SNTL, Praha 1973
- [7] Propagační materiál firmy GROZ-BECKERT
- [8] Katalog firmy RHEIN-NADEL, Aachen 1985
- [9] Kočí, V.: Teorie pletení, skriptum VŠST Liberec, VŠST Liberec 1971
- [10] Kovář, R.: Teorie pletení, skriptum VŠST Liberec, VŠST Liberec 1985
- [11] Odborná literatura JITEX Písek, a.s.
- [12] Kol.: Pokroky vědy a techniky v textilním průmyslu. Oděvnictví SNTL, Praha 1981
- [13] Santariusová, M.: Optimální šicí jehly pro pleteniny, DP VŠST, Liberec 1995
- [14] Dombrovská, R.: Analýza poškození struktury textilie průpichem jehly, DP VŠST, Liberec 1995
- [15] Bekleidung und Ware - 8/2001
- [16] Propagační materiál firmy DuPont
- [17] Kovář, R., Daněk, V., Štorová, R.: Výzkum a ovlivňování vlastností pletenin, dílčí výzkumná zpráva, VŠST, Liberec 1986
- [18] Koutská, R.: Studie vlastností materiálů a jejich technologického zpracování u podprsenek jako součástí dámského spodního prádla, DP TU, Liberec 1999

# PŘÍLOHY



1. Výsledky měření poškození pletenin
2. Hodnoty pevnosti a tažnosti pletenin, hodnoty naměřených zákrutů šicí nitě
3. Vzorky použitých pletenin a šicí nitě

1. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ PROSEKÁVÁNÍ ŠŮV PLETENÝCH VÝROBKŮ (ČSN 80 0880)

| označení jehly | zatížení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |      |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | na délku 0,1 m  | %    |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 8            | 6  | 8  | 7  | 7  | 7,2             | 14,4 |
|                | sloupku               | 8            | 8  | 9  | 8  | 7  | 8               | 16   |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 8            | 7  | 9  | 5  | 6  | 7               | 14   |
|                | sloupku               | 9            | 11 | 9  | 9  | 7  | 9               | 18   |
| 134 FFG        | řádku                 | 7            | 9  | 8  | 9  | 9  | 8,4             | 16,8 |
|                | sloupku               | 9            | 11 | 11 | 9  | 10 | 10              | 20   |
| 134 FG         | řádku                 | 8            | 8  | 8  | 9  | 10 | 8,6             | 17,2 |
|                | sloupku               | 11           | 9  | 9  | 10 | 12 | 10,2            | 20,4 |
| 134 R          | řádku                 | 9            | 11 | 8  | 8  | 9  | 9               | 18   |
|                | sloupku               | 11           | 9  | 11 | 11 | 10 | 10,4            | 20,8 |

PLETENINA A (100% CO)

\*použitý trhací přístroj SDL-201, jehly s Nm=65

1. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ PROSEKÁVÁNÍ ŠŮV PLETENÝCH VÝROBKŮ (ČSN 80 0880)

| označení jehly | zatížení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |      |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | na délku 0,1 m  | %    |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 6            | 6  | 9  | 9  | 7  | 7,4             | 14,8 |
|                | sloupku               | 8            | 9  | 10 | 10 | 8  | 9               | 18   |
| 134 FFG        | řádku                 | 8            | 9  | 11 | 10 | 8  | 9,2             | 18,4 |
|                | sloupku               | 11           | 10 | 9  | 10 | 10 | 10              | 20   |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 8            | 9  | 11 | 10 | 9  | 9,4             | 18,8 |
|                | sloupku               | 9            | 9  | 11 | 12 | 11 | 10,4            | 20,8 |
| 134 FG         | řádku                 | 10           | 8  | 9  | 10 | 9  | 9,2             | 18,4 |
|                | sloupku               | 11           | 11 | 12 | 11 | 10 | 11              | 22   |
| 134 R          | řádku                 | 11           | 11 | 9  | 11 | 11 | 10,6            | 21,2 |
|                | sloupku               | 13           | 13 | 12 | 9  | 12 | 11,8            | 23,6 |

PLETENINA A (100% CO)

\*použitý trhací přístroj SDL-201, jehly s Nm=75

1. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ PROSEKÁVÁNÍ ŠVŮ PLETENÝCH VÝROBKŮ (ČSN 80 0880)

| označení jehly | zatížení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |      |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | na délku 0,1 m  | %    |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 6            | 8  | 8  | 8  | 5  | 7               | 14   |
|                | sloupku               | 8            | 8  | 6  | 5  | 8  | 7               | 14   |
| 134 FFG        | řádku                 | 7            | 8  | 8  | 6  | 7  | 7,2             | 14,4 |
|                | sloupku               | 8            | 7  | 8  | 8  | 7  | 7,6             | 15,2 |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 8            | 7  | 7  | 8  | 8  | 7,6             | 15,2 |
|                | sloupku               | 10           | 8  | 9  | 9  | 11 | 9,4             | 18,8 |
| 134 FG         | řádku                 | 6            | 8  | 8  | 9  | 8  | 7,8             | 15,6 |
|                | sloupku               | 9            | 10 | 7  | 11 | 11 | 9,6             | 19,2 |
| 134 R          | řádku                 | 7            | 7  | 7  | 9  | 9  | 7,8             | 15,6 |
|                | sloupku               | 12           | 12 | 11 | 11 | 11 | 11,4            | 22,8 |

\*použitý trhací přístroj SDL-201, jehly s Nm=65

1. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ PROSEKÁVÁNÍ ŠVŮ PLETENÝCH VÝROBKŮ (ČSN 80 0880)

| označení jehly | zatížení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |      |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | na délku 0,1 m  | %    |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 7            | 8  | 8  | 7  | 7  | 7,4             | 14,8 |
|                | sloupku               | 8            | 7  | 9  | 8  | 8  | 8               | 16   |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 9            | 7  | 7  | 8  | 8  | 7,8             | 15,6 |
|                | sloupku               | 10           | 8  | 10 | 10 | 8  | 9,2             | 18,4 |
| 134 FFG        | řádku                 | 8            | 11 | 11 | 8  | 10 | 9,6             | 19,2 |
|                | sloupku               | 11           | 10 | 10 | 9  | 9  | 9,8             | 19,6 |
| 134 FG         | řádku                 | 10           | 12 | 11 | 10 | 11 | 10,8            | 21,2 |
|                | sloupku               | 10           | 11 | 11 | 9  | 9  | 10              | 20   |
| 134 R          | řádku                 | 9            | 12 | 9  | 11 | 11 | 10,4            | 20,8 |
|                | sloupku               | 13           | 11 | 12 | 12 | 11 | 11,8            | 23,6 |

\*použitý trhací přístroj SDL-201, jehly s Nm=75

1. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ PROSEKÁVÁNÍ ŠVŮ PLETENÝCH VÝROBKŮ (ČSN 80 0880)

| označení jehly | zatížení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |      |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | na délku 0,1 m  | %    |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 4            | 8  | 3  | 6  | 8  | 5,8             | 11,6 |
|                | sloupku               | 5            | 5  | 8  | 4  | 6  | 5,6             | 11,2 |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 4            | 4  | 6  | 6  | 8  | 5,6             | 11,2 |
|                | sloupku               | 7            | 8  | 7  | 8  | 8  | 7,6             | 15,2 |
| 134 FFG        | řádku                 | 7            | 9  | 9  | 6  | 9  | 8               | 16   |
|                | sloupku               | 9            | 11 | 9  | 8  | 9  | 9,2             | 18,4 |
| 134 FG         | řádku                 | 6            | 9  | 7  | 7  | 8  | 7,4             | 14,8 |
|                | sloupku               | 12           | 12 | 11 | 11 | 10 | 11,2            | 22,4 |
| 134 R          | řádku                 | 7            | 10 | 9  | 9  | 8  | 8,6             | 17,2 |
|                | sloupku               | 11           | 12 | 12 | 12 | 10 | 11,4            | 22,8 |

PLETENINA C (92% CO / 8% EA)

\*použitý trhací přístroj SDL-201, jehly s Nm=65

1. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ PROSEKÁVÁNÍ ŠVŮ PLETENÝCH VÝROBKŮ (ČSN 80 0880)

| označení jehly | zatížení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |      |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | na délku 0,1 m  | %    |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 5            | 7  | 6  | 4  | 6  | 5,6             | 11,2 |
|                | sloupku               | 9            | 7  | 5  | 7  | 7  | 7               | 14   |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 7            | 6  | 6  | 4  | 7  | 6               | 12   |
|                | sloupku               | 10           | 6  | 10 | 9  | 9  | 8,8             | 17,6 |
| 134 FG         | řádku                 | 5            | 8  | 8  | 8  | 7  | 7,2             | 14,4 |
|                | sloupku               | 12           | 9  | 10 | 11 | 10 | 10,4            | 20,8 |
| 134 FFG        | řádku                 | 10           | 9  | 9  | 11 | 11 | 10              | 20   |
|                | sloupku               | 11           | 9  | 12 | 12 | 10 | 10,8            | 21,6 |
| 134 R          | řádku                 | 9            | 10 | 7  | 9  | 11 | 9,2             | 18,4 |
|                | sloupku               | 13           | 11 | 12 | 11 | 13 | 12              | 24   |

PLETENINA C (92% CO / 8% EA)

\*použitý trhací přístroj SDL-201, jehly s Nm=75

1. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ PROSEKÁVÁNÍ ŠVŮ PLETENÝCH VÝROBKŮ (ČSN 80 0880)

| označení jehly | zatížení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |      |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | na délku 0,1 m  | %    |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 8            | 10 | 8  | 6  | 6  | 7,6             | 15,2 |
|                | sloupku               | 7            | 9  | 7  | 9  | 6  | 7,6             | 15,2 |
| 134 FFG        | řádku                 | 8            | 9  | 9  | 9  | 8  | 8,6             | 17,2 |
|                | sloupku               | 8            | 8  | 9  | 11 | 10 | 9,2             | 18,4 |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 6            | 8  | 8  | 9  | 8  | 7,8             | 15,6 |
|                | sloupku               | 8            | 9  | 10 | 10 | 11 | 9,6             | 19,2 |
| 134 FG         | řádku                 | 8            | 9  | 11 | 9  | 10 | 9,4             | 18,8 |
|                | sloupku               | 9            | 12 | 13 | 12 | 10 | 11,2            | 22   |
| 134 R          | řádku                 | 9            | 11 | 11 | 10 | 11 | 10,4            | 20,8 |
|                | sloupku               | 11           | 11 | 12 | 13 | 12 | 11,8            | 23,6 |

PLETENINA D (82% PA / 18% EA)

\*použitý trhací přístroj SDL-201, jehly s Nm=65

1. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ PROSEKÁVÁNÍ ŠVŮ PLETENÝCH VÝROBKŮ (ČSN 80 0880)

| označení jehly | zatížení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |      |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | na délku 0,1 m  | %    |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 8            | 7  | 9  | 8  | 9  | 8,2             | 16,4 |
|                | sloupku               | 10           | 7  | 8  | 9  | 9  | 8,6             | 17,2 |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 8            | 8  | 8  | 7  | 9  | 8               | 16   |
|                | sloupku               | 11           | 9  | 11 | 9  | 10 | 10              | 20   |
| 134 FFG        | řádku                 | 7            | 9  | 10 | 11 | 10 | 9,4             | 18,8 |
|                | sloupku               | 10           | 10 | 11 | 11 | 12 | 10,8            | 21,6 |
| 134 FG         | řádku                 | 9            | 11 | 9  | 9  | 10 | 9,6             | 19,2 |
|                | sloupku               | 10           | 11 | 12 | 12 | 11 | 11,2            | 22,4 |
| 134 R          | řádku                 | 9            | 10 | 9  | 11 | 11 | 10              | 20   |
|                | sloupku               | 12           | 12 | 13 | 12 | 13 | 12,4            | 24,8 |

PLETENINA D (82% PA / 18% EA)

\*použitý trhací přístroj SDL-201, jehly s Nm=75

2. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ POŠKOZENÍ PLETENIN VE ŠVU

| označení jehly | zatižení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |       |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|-------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | délka 0,15 m    | %     |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 8            | 9  | 9  | 8  | 9  | 8,6             | 11,46 |
|                | sloupku               | 10           | 11 | 10 | 9  | 10 | 10              | 13,3  |
| 134 FFG        | řádku                 | 9            | 9  | 8  | 8  | 8  | 8,4             | 11,2  |
|                | sloupku               | 11           | 12 | 12 | 11 | 11 | 11,4            | 15,2  |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 9            | 7  | 9  | 7  | 7  | 7,8             | 10,4  |
|                | sloupku               | 12           | 12 | 11 | 12 | 12 | 11,8            | 15,73 |
| 134 FG         | řádku                 | 8            | 9  | 8  | 9  | 9  | 8,6             | 11,46 |
|                | sloupku               | 13           | 10 | 13 | 12 | 12 | 12              | 16    |
| 134 R          | řádku                 | 10           | 9  | 10 | 10 | 10 | 9,8             | 13,06 |
|                | sloupku               | 11           | 12 | 14 | 14 | 14 | 13              | 17,33 |

PLETENINA A (100% CO)

\*použitý měřicí přístroj STITCH DAMAGE TESTER, 2000 zatěžovacích cyklů, jehly s Nm=65

2. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ POŠKOZENÍ PLETENIN VE ŠVU

| označení jehly | zatižení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |       |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|-------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | délka 0,15 m    | %     |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 8            | 9  | 8  | 8  | 9  | 8,4             | 11,2  |
|                | sloupku               | 9            | 9  | 8  | 8  | 10 | 8,8             | 11,73 |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 8            | 8  | 9  | 9  | 8  | 8,4             | 11,2  |
|                | sloupku               | 9            | 9  | 9  | 10 | 10 | 9,4             | 12,53 |
| 134 FFG        | řádku                 | 12           | 12 | 13 | 11 | 11 | 11,8            | 15,73 |
|                | sloupku               | 11           | 10 | 9  | 10 | 10 | 10              | 13,3  |
| 134 FG         | řádku                 | 11           | 13 | 13 | 11 | 13 | 12,2            | 16,26 |
|                | sloupku               | 12           | 12 | 9  | 12 | 13 | 11,6            | 15,46 |
| 134 R          | řádku                 | 11           | 12 | 14 | 12 | 12 | 12,2            | 16,26 |
|                | sloupku               | 12           | 14 | 15 | 15 | 12 | 13,06           | 18,13 |

PLETENINA B (100% PA)

\*použitý měřicí přístroj STITCH DAMAGE TESTER, 2000 zatěžovacích cyklů, jehly s Nm=65

2. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ POŠKOZENÍ PLETENIN VE ŠVU

| označení jehly | zatižení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |       |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|-------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | délka 0,15 m    | %     |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 8            | 8  | 8  | 8  | 9  | 8,2             | 10,93 |
|                | sloupku               | 9            | 8  | 9  | 8  | 8  | 8,4             | 11,2  |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 8            | 8  | 10 | 8  | 8  | 8,4             | 11,2  |
|                | sloupku               | 10           | 9  | 9  | 9  | 9  | 9,2             | 12,26 |
| 134 FG         | řádku                 | 9            | 9  | 9  | 10 | 9  | 9,2             | 12,26 |
|                | sloupku               | 11           | 10 | 10 | 11 | 10 | 10,4            | 13,86 |
| 134 FFG        | řádku                 | 9            | 8  | 8  | 9  | 9  | 8,6             | 11,46 |
|                | sloupku               | 11           | 10 | 9  | 12 | 12 | 10,8            | 14,4  |
| 134 R          | řádku                 | 10           | 8  | 13 | 12 | 12 | 11              | 14,6  |
|                | sloupku               | 12           | 13 | 12 | 12 | 11 | 12              | 16    |

\*použitý měřicí přístroj STITCH DAMAGE TESTER, 2000 zatěžovacích cyklů, jehly s Nm=65

2. ZKUŠEBNÍ METODA - ZJIŠŤOVÁNÍ POŠKOZENÍ PLETENIN VE ŠVU

| označení jehly | zatižení švu ve směru | číslo vzorku |    |    |    |    | počet poškození |       |
|----------------|-----------------------|--------------|----|----|----|----|-----------------|-------|
|                |                       | 1            | 2  | 3  | 4  | 5  | délka 0,15 m    | %     |
| 134 SAN 10 RG  | řádku                 | 5            | 5  | 10 | 9  | 9  | 7,6             | 10,13 |
|                | sloupku               | 9            | 11 | 9  | 9  | 9  | 9,4             | 12,53 |
| 134 FFG        | řádku                 | 10           | 5  | 10 | 5  | 9  | 7,8             | 10,4  |
|                | sloupku               | 11           | 12 | 10 | 11 | 11 | 11              | 14,6  |
| 134 SAN 10 FG  | řádku                 | 13           | 11 | 9  | 11 | 13 | 11,4            | 15,2  |
|                | sloupku               | 10           | 13 | 10 | 12 | 12 | 11,4            | 15,2  |
| 134 FG         | řádku                 | 15           | 17 | 15 | 15 | 16 | 15,6            | 20,8  |
|                | sloupku               | 16           | 18 | 16 | 16 | 16 | 16,4            | 21,86 |
| 134 R          | řádku                 | 15           | 16 | 15 | 15 | 15 | 15,2            | 20,26 |
|                | sloupku               | 15           | 17 | 17 | 16 | 18 | 16,6            | 22,13 |

\*použitý měřicí přístroj STITCH DAMAGE TESTER, 2000 zatěžovacích cyklů, jehly s Nm=65

Zjišťování zákrutů nití (ČSN 80 0701)  
přímá metoda

| počet měření | počet zákrutů skané nitě<br>upínací délka 250mm |
|--------------|-------------------------------------------------|
| 1            | 285                                             |
| 2            | 326                                             |
| 3            | 280                                             |
| 4            | 285                                             |
| 5            | 283                                             |

$$\bar{t} = \frac{1}{n \cdot L_o} \cdot \sum_{i=1}^n T_i$$

$$\bar{t} = 1167 \text{ z}$$

- kde
- $L_o$  ... upínací délka [mm]
  - $n$  ... počet měření
  - $T_i$  ... počet zákrutů
  - $\bar{t}$  ... průměrný počet zákrutů

Nepřímá metoda s napínačem

| počet měření | počet zákrutů jednoduché<br>nitě upínací délka 250mm |
|--------------|------------------------------------------------------|
| 1            | 473                                                  |
| 2            | 494                                                  |
| 3            | 499                                                  |
| 4            | 484                                                  |
| 5            | 482                                                  |

$$\bar{t} = \frac{1}{2 \cdot n \cdot L_o} \cdot \sum_{i=1}^n T_i$$

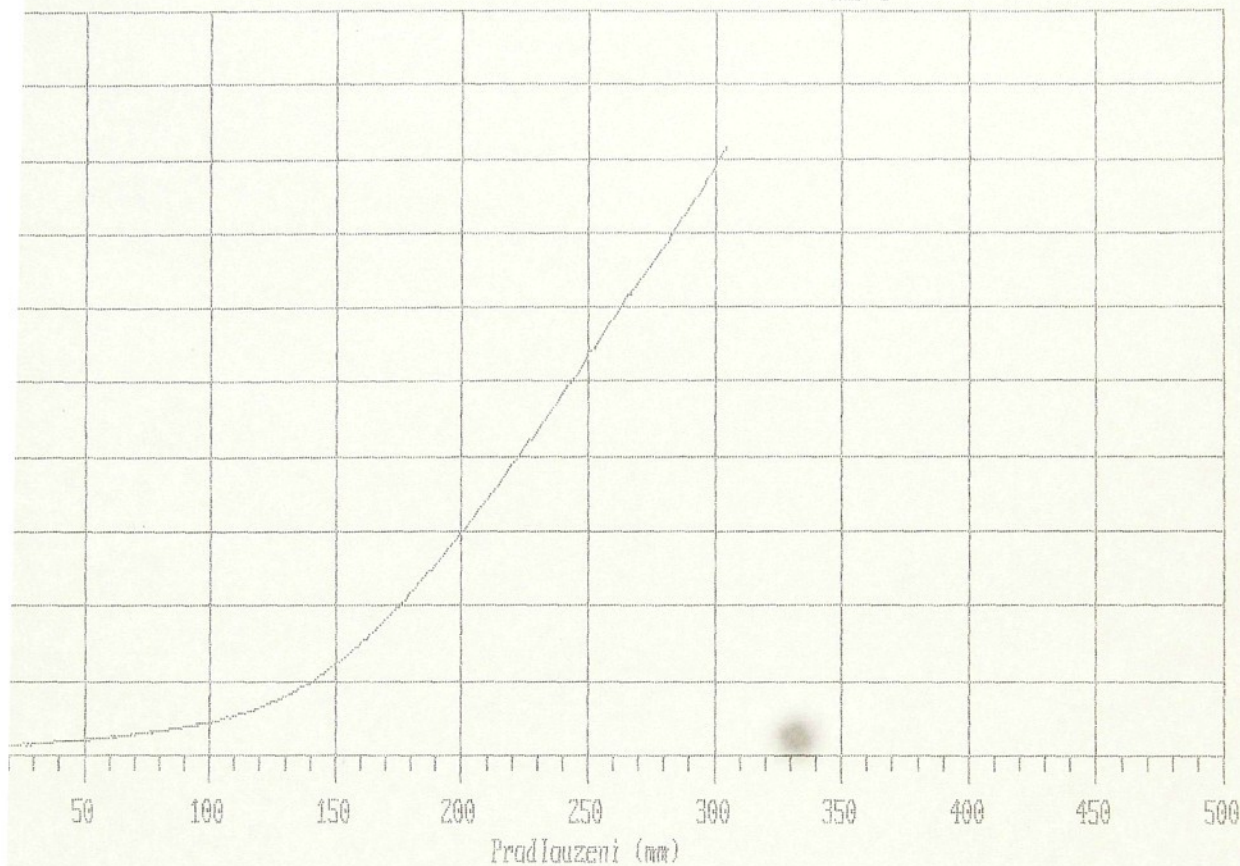
$$\bar{t} = 973 \text{ z}$$

# OSNOVNI PLETENINA (PA/EA)

Zkouška : 3Ref 1 : sloupek

Ref 2 :

Ref 3 :



sloupek

Datum : 14-03-02

Soubor : C:\ODEV\TST0001.DAT

Rychlost zkoušky : 310 mm/min

Upínací délka : 100 mm

Předpětí : VYPNUTO

| la    | Tažnost    |
|-------|------------|
| cinum | při maximu |
| N     | %          |

|      |        |
|------|--------|
| 3.40 | 319.93 |
| 3.10 | 309.15 |
| 3.50 | 304.76 |
| 3.10 | 299.08 |
| 4.90 | 312.54 |

---

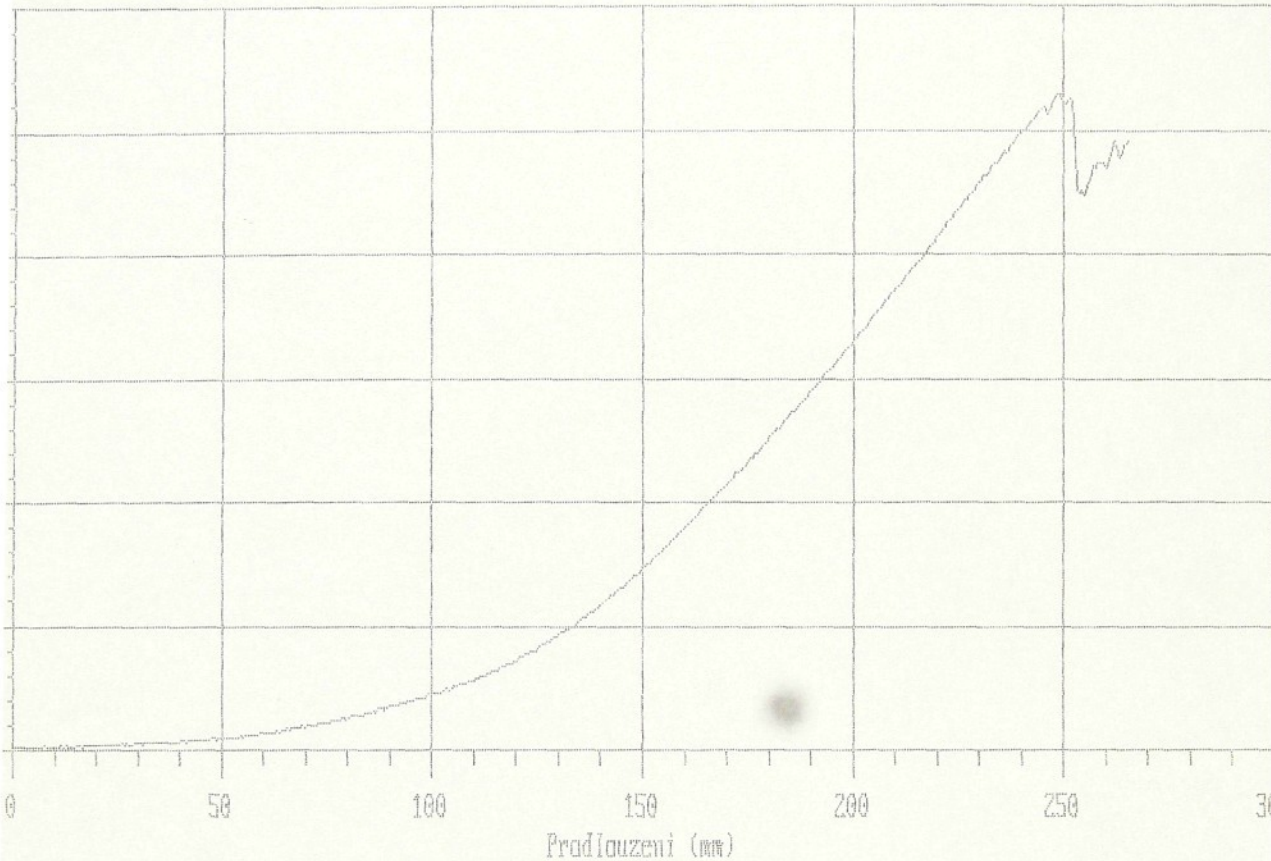
|      |        |
|------|--------|
| 3.10 | 299.08 |
| 3.40 | 309.09 |
| 3.10 | 319.93 |
| 2.68 | 7.88   |

---

# OSNOVNI PLETENINA (PA/EA)

Zkouška : 3Ref 1 : radek  
 Ref 2 :  
 Ref 3 :

(N)

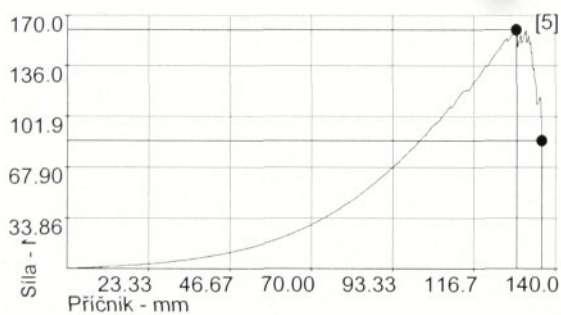
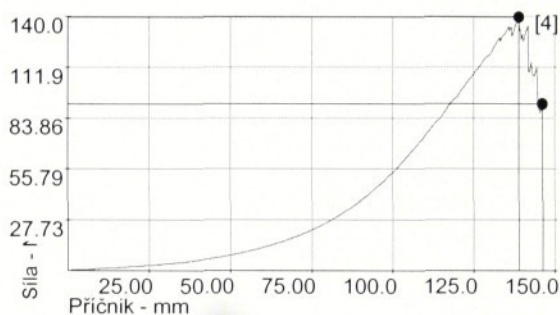
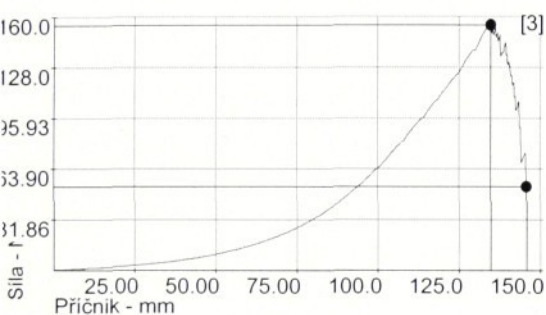
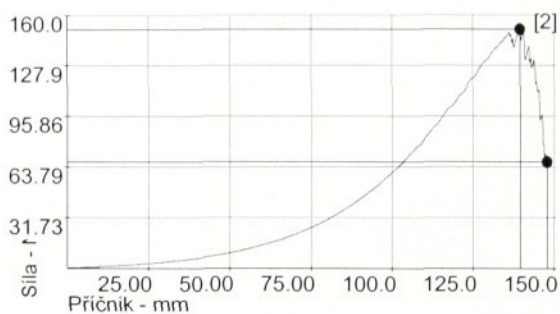
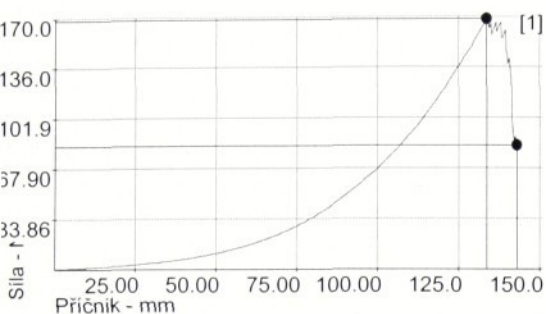


:: radek  
 ::  
 ::  
 ::  
 ::  
 ky ::  
 ::

Datum : 14-03-02  
 Soubor : C:\ODEV\TST0001.DAT  
 Rychlost zkoušky : 300 mm/min  
 Upínací délka : 100 mm  
 Předpětí : VYPNUTO

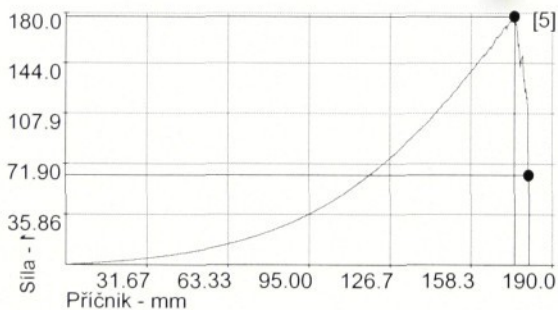
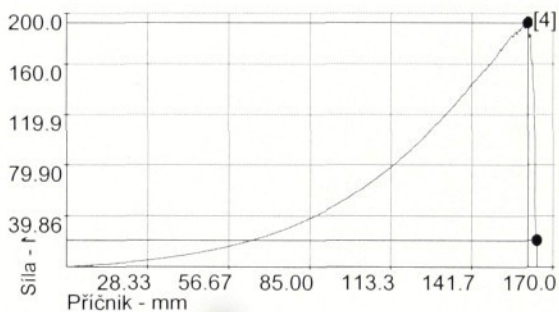
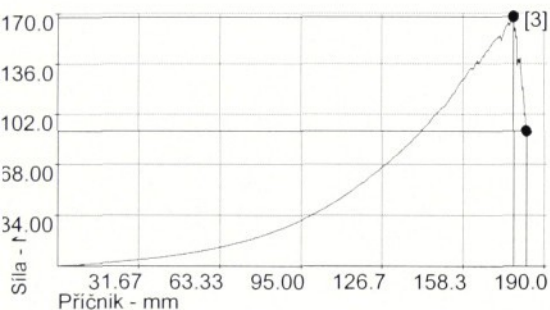
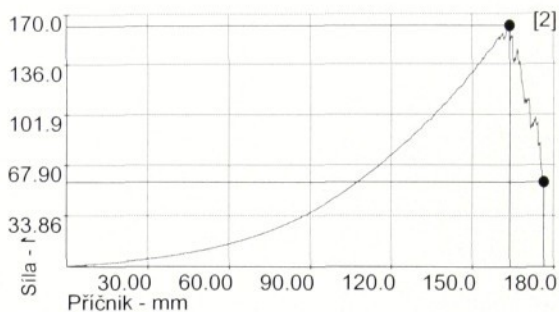
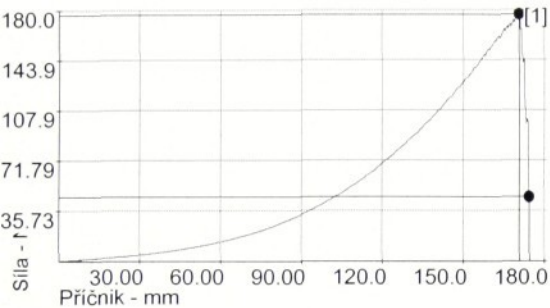
| Síla    | Tažnost     |
|---------|-------------|
| Maximum | při maximum |
| N       | %           |
| 301.90  | 231.57      |
| 283.60  | 245.43      |
| 264.80  | 249.05      |
| 281.40  | 249.67      |
| 249.50  | 230.77      |
| <hr/>   |             |
| 249.50  | 230.77      |
| 276.24  | 241.30      |
| 301.90  | 249.67      |
| 19.91   | 9.39        |
| <hr/>   |             |

# ZÁTAŽNÁ PLETENINA (CO/EL) - SLOUPEK



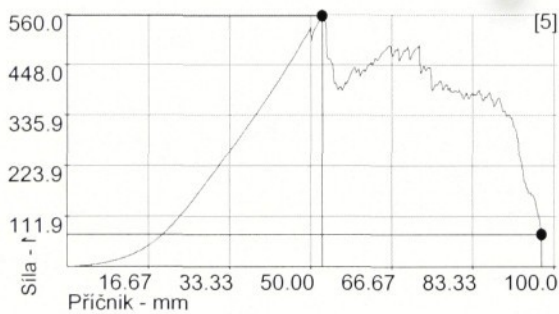
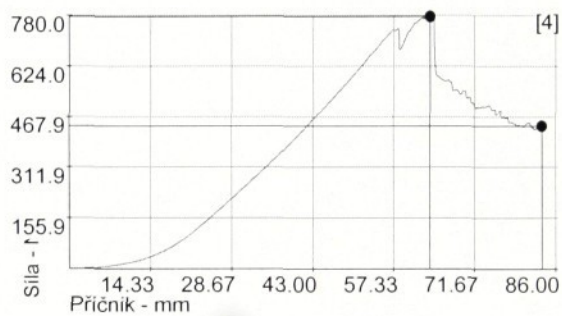
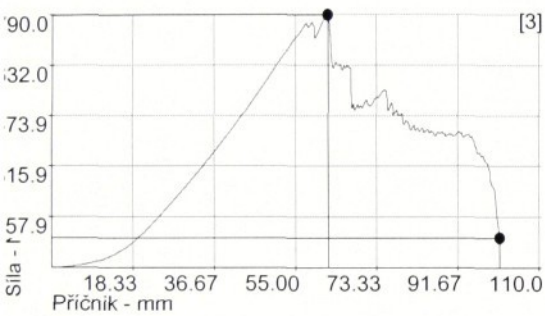
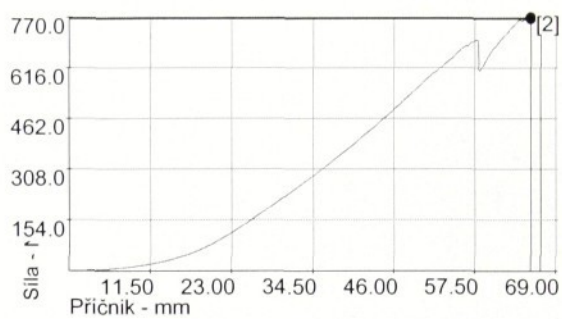
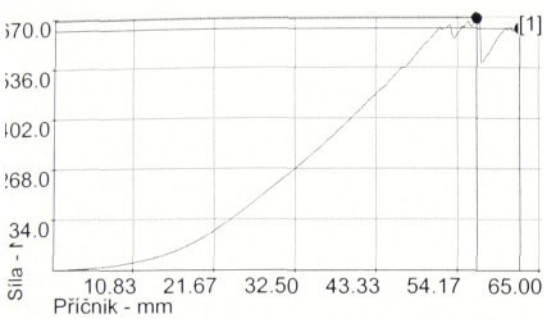
| Zkouška | Fmax<br>N | Amax<br>% | t<br>sec |
|---------|-----------|-----------|----------|
| 1       | 168.27    | 133.21    | 43.30    |
| 2       | 150.94    | 139.06    | 44.84    |
| 3       | 154.72    | 134.24    | 44.16    |
| 4       | 139.62    | 138.53    | 44.32    |
| 5       | 160.21    | 128.51    | 41.24    |
| n       | 5         | 5         | 5        |
| x       | 154.75    | 134.71    | 43.57    |
| s       | 10.68     | 4.31      | 1.42     |
| v       | 6.90      | 3.20      | 3.25     |
| min     | 139.62    | 128.51    | 41.24    |
| max     | 168.27    | 139.06    | 44.84    |

# ZÁTAŽNÁ PLETENINA (CO/EL) - ŘÁDEK



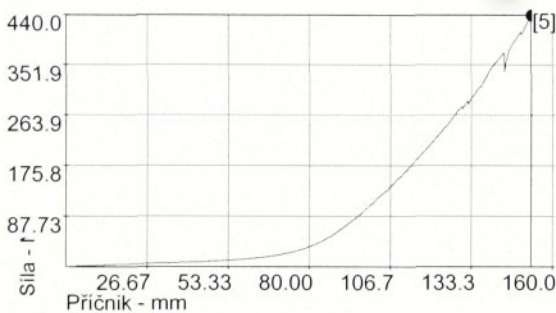
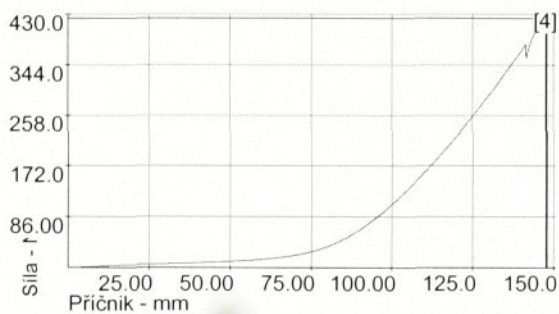
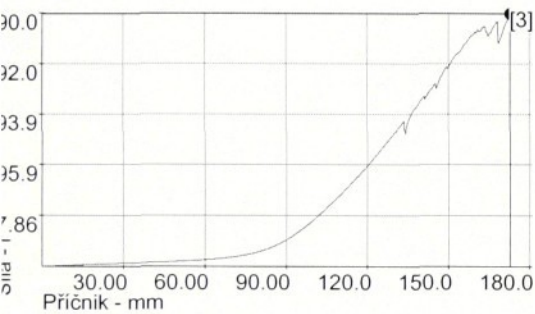
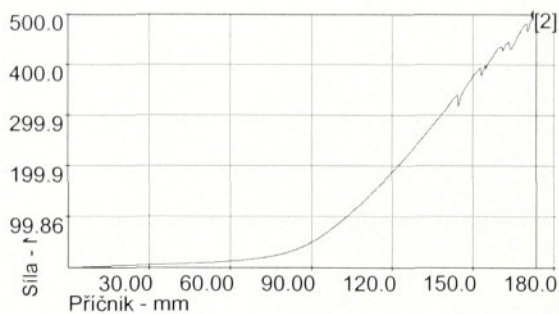
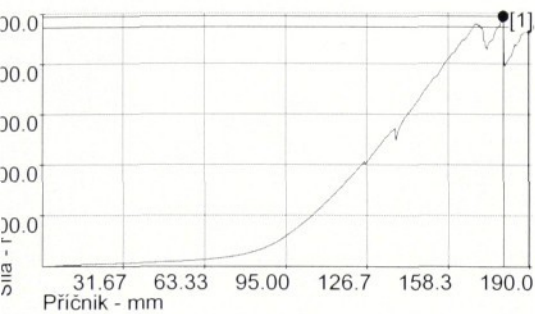
| Zkouška | Fmax<br>N | Amax<br>% | t<br>sec |
|---------|-----------|-----------|----------|
| 1       | 176.67    | 170.21    | 58.70    |
| 2       | 161.92    | 163.33    | 53.48    |
| 3       | 167.58    | 177.40    | 55.48    |
| 4       | 192.62    | 160.75    | 49.84    |
| 5       | 177.53    | 174.70    | 54.80    |
| n       | 5         | 5         | 5        |
| x       | 175.27    | 169.28    | 54.46    |
| s       | 11.68     | 7.15      | 3.22     |
| v       | 6.66      | 4.22      | 5.91     |
| min     | 161.92    | 160.75    | 49.84    |
| max     | 192.62    | 177.40    | 58.70    |

# OSNOVNÍ PLETENINA (PA) - SLOUPEK



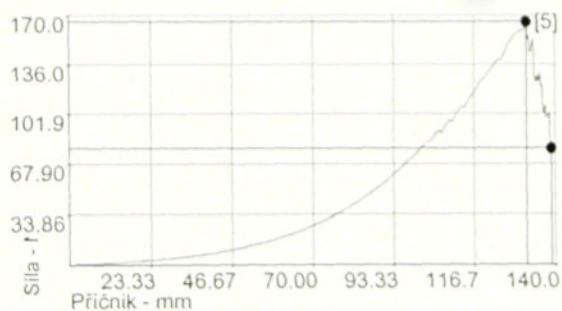
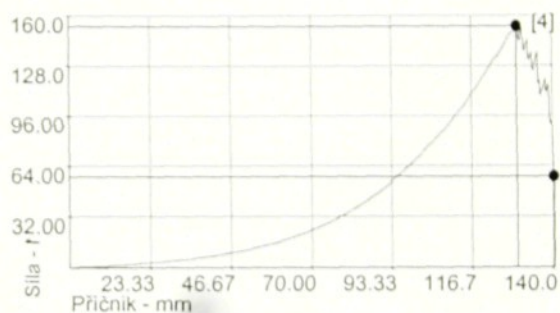
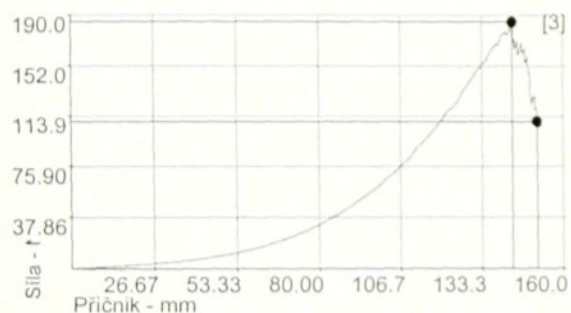
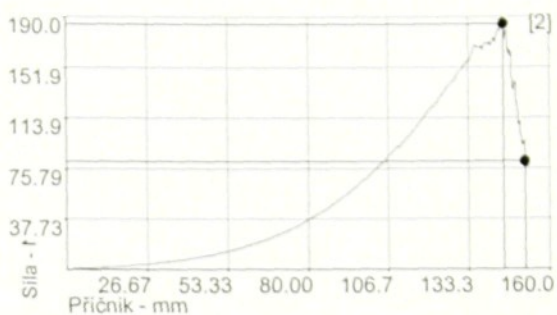
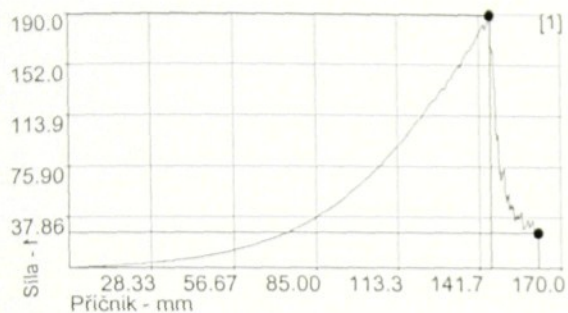
| Zkouška | Fmax<br>N | Amax<br>% | t<br>sec |
|---------|-----------|-----------|----------|
| 1       | 665.87    | 56.52     | 15.86    |
| 2       | 767.92    | 65.25     | 27.06    |
| 3       | 788.85    | 62.15     | 67.52    |
| 4       | 776.50    | 63.51     | 38.90    |
| 5       | 556.95    | 52.22     | 45.24    |
| n       | 5         | 5         | 5        |
| x       | 711.22    | 59.93     | 38.92    |
| s       | 99.20     | 5.41      | 19.56    |
| v       | 13.95     | 9.03      | 50.26    |
| min     | 556.95    | 52.22     | 15.86    |
| max     | 788.85    | 65.25     | 67.52    |

OSNOVNÍ PLETENINA (PA) - ŘÁDEK



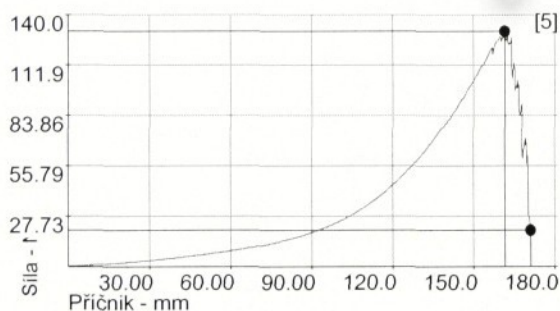
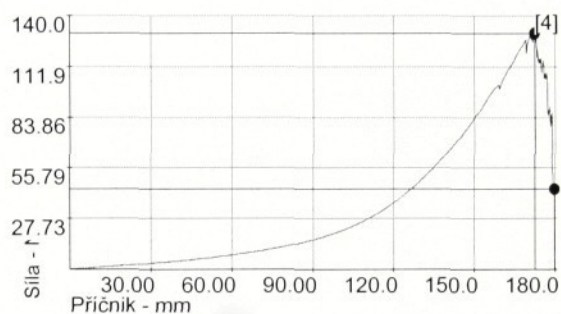
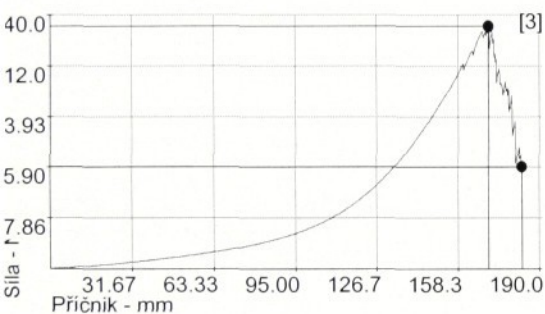
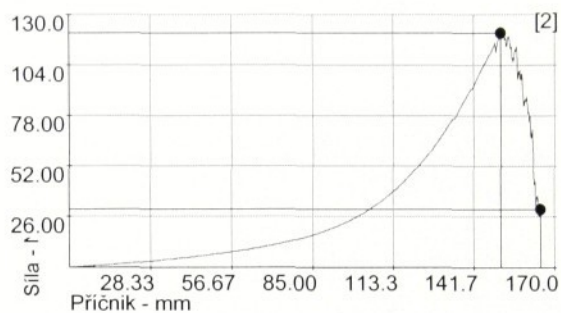
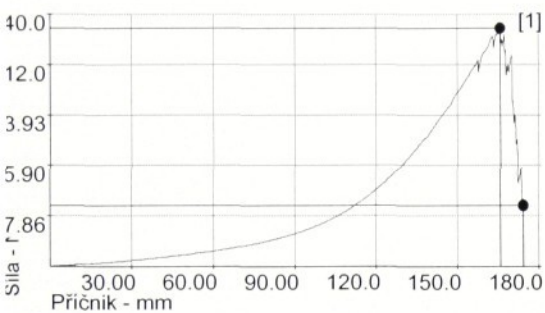
| Zkouška | Fmax<br>N | Amax<br>% | t<br>sec |
|---------|-----------|-----------|----------|
| 1       | 493.83    | 179.16    | 28.92    |
| 2       | 498.29    | 172.96    | 30.22    |
| 3       | 487.99    | 172.14    | 37.52    |
| 4       | 422.98    | 147.17    | 37.46    |
| 5       | 438.42    | 152.47    | 38.72    |
| n       | 5         | 5         | 5        |
| x       | 468.30    | 164.78    | 34.57    |
| s       | 34.94     | 14.05     | 4.61     |
| v       | 7.46      | 8.53      | 13.35    |
| min     | 422.98    | 147.17    | 28.92    |
| max     | 498.29    | 179.16    | 38.72    |

# ZÁTAŽNÁ PLETENINA (CO) - SLOUPEK



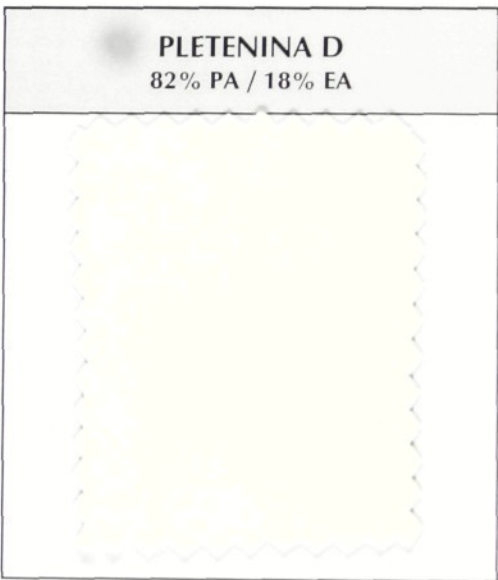
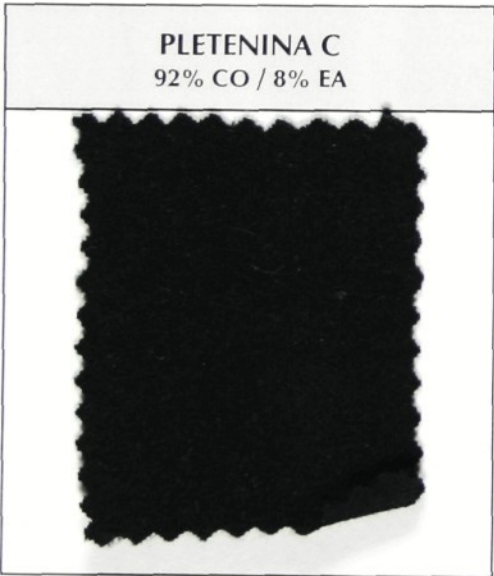
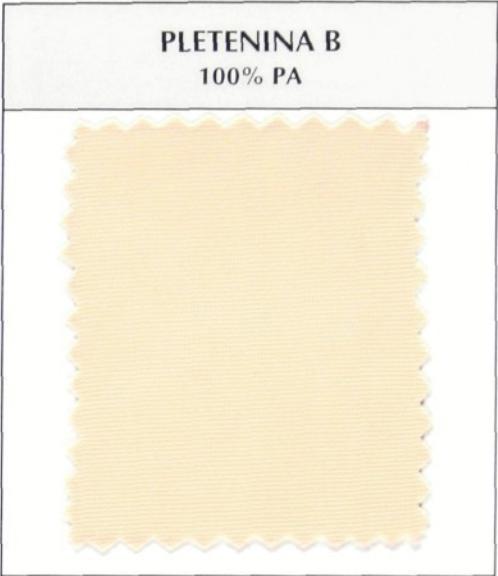
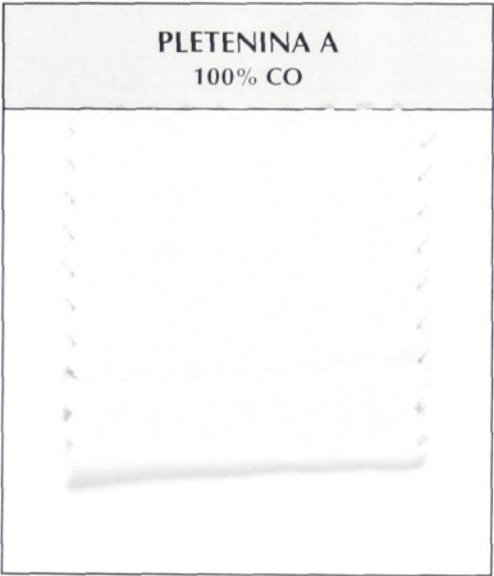
| Zkouška | Fmax<br>N | Amax<br>% | t<br>sec |
|---------|-----------|-----------|----------|
| 1       | 189.02    | 145.10    | 49.10    |
| 2       | 184.56    | 144.41    | 46.10    |
| 3       | 185.25    | 142.82    | 45.90    |
| 4       | 153.52    | 129.37    | 42.54    |
| 5       | 165.52    | 131.38    | 42.10    |
| n       | 5         | 5         | 5        |
| x       | 175.57    | 138.62    | 45.15    |
| s       | 15.35     | 7.60      | 2.88     |
| v       | 8.74      | 5.48      | 6.38     |
| min     | 153.52    | 129.37    | 42.10    |
| max     | 189.02    | 145.10    | 49.10    |

# ZÁTAŽNÁ PLETENINA (CO) - ŘÁDEK



| Zkouška | Fmax<br>N | Amax<br>% | t<br>sec |
|---------|-----------|-----------|----------|
| 1       | 132.25    | 165.32    | 52.80    |
| 2       | 120.41    | 150.65    | 50.06    |
| 3       | 133.62    | 169.70    | 55.52    |
| 4       | 130.53    | 171.96    | 54.48    |
| 5       | 130.70    | 161.04    | 51.84    |
| n       | 5         | 5         | 5        |
| x       | 129.50    | 163.74    | 52.94    |
| s       | 5.23      | 8.43      | 2.15     |
| v       | 4.04      | 5.15      | 4.07     |
| min     | 120.41    | 150.65    | 50.06    |
| max     | 133.62    | 171.96    | 55.52    |

**PŘÍLOHA č. 3**



**ŠÍČÍ NIT - RASANT 120 (PL/CO)**

