

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2006

DAGMAR PIVOŇKOVÁ

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

MECHANICKÁ TEXTILNÍ TECHNOLOGIE

OBOR 3107R002

**VZOROVACÍ MOŽNOSTI SPLÉTACÍHO
STROJE**

**PATTERN CAPABILITIES OF SPLICING
MACHINE**

LIBEREC 2006

DAGMAR PIVOŇKOVÁ

Vedoucí práce Ing. Martina Syrovátková

Rozsah práce	53
Počet stran	64
Počet grafů	15
Počet obrázků	44

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že s o u h l a s í m s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své bakalářské 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 15. května 2006

.....

Podpis

Anotace

Bakalářská práce se zabývá vzorováním splétaných výrobků. Každý vyrobený vzorek je doplněn zápisem o vazbě a nákresem rozmístění běžců na stroji. Vzorky lze rozdělit do dvou skupin. Jedna skupina je vzorovaná barevně a ve druhé skupině jsou vynechávány běžce v jednom a obou směrech. Všechny vzorky jsou doplněny základními údaji: hustotou, průměr a jemností. U vzorků s vynechanými běžci jsou do tabulek zahrnuty průměry výrobku a úhly stoupání jednotlivých nití. Poslední částí práce je zpracování výsledků.

Annotation

Bachelor's thesis deals with matching the spliced product. Every made pattern is completed with weave record and drawing of machine's fancy rollers positions. Patterns could be divided into two groups. One group is colour patterned. In the other group there are skipped fancy rollers in one and both directions. All patterns are completed with characteristic data: density, diameter and fineness. Patterns with skipped fancy rollers are also completed with information about product diameter and gradient angle of individual threads. Last part of thesis is results processing.

Klíčová slova

Splétání

Splétací stroj

Oplétací stroj

Paličkovací stroj

Splétaná šňůrka

Tkanička

Lano

Barevné vzorování

Vzorování vazbou

Běžec

Key words

Splicing

Splicing machine

Braiding machine

Bobbin lace machine

Braided cord

Lace

Rope

Colour matching

Patterned structure

fancy roller

Obsah

1. ROZDĚLENÍ VÝROBY SPLÉTANÝCH VÝROBKŮ	- 12 -
1.1 TECHNOLOGIE VÝROBY	- 12 -
1.1.1 Splétání	- 12 -
1.1.2 Oplétání	- 12 -
1.1.3 Paličkování	- 13 -
1.2 DRUHY VÝROBKŮ	- 13 -
1.3 STROJNÍ ZAŘÍZENÍ:	- 13 -
1.3.1 Dutinové splétací stroje	- 13 -
1.3.2 Ploché splétací stroje	- 14 -
1.3.3 Paličkovací stroje	- 14 -
1.3.3.1 Ploché paličkovací stroje	- 15 -
1.3.3.2 Dutinové paličkovací stroje	- 15 -
1.3.4 Speciální splétací stroje	- 15 -
1.3.4.1 Speciální lanovací stroj	- 15 -
1.4 POPIS STROJE	- 15 -
1.4.1 Hlavní části splétacího stroje	- 15 -
1.4.1.1 Křídlová kola	- 15 -
1.4.1.2 Běžec	- 16 -
1.4.1.3 Sběrač nití	- 16 -
1.4.1.4 Vodiče výplně	- 16 -
1.4.1.5 Proplétací jehly	- 16 -
1.4.1.6 Základní popis splétacího stroje	- 17 -
1.4.2 Hlavní části paličkovacího stroje	- 17 -
1.4.2.1 Palička	- 17 -
1.4.2.2 Hnací mechanismus paliček	- 18 -
1.4.2.3 Příkazový mechanismus	- 18 -
1.4.2.4 Sběrač nití	- 18 -
1.4.2.5 Žakár	- 18 -
2. VÝROBCI SPLÉTANÝCH STROJŮ	- 19 -
2.1 DOTEX	- 19 -
2.1.1.1 Proplétací stroje ploché	- 19 -
2.1.1.2 Proplétací stroje dutinové	- 20 -
2.1.1.3 Proplétací stroje styčné	- 20 -
2.1.1.4 Stroje pro oplétání trnů	- 20 -
2.1.1.5 Proplétací stroje závěsné	- 20 -
2.1.1.6 Speciální stroje	- 20 -
2.2 OMA HIGH TECH SYSTEM	- 21 -
2.3 KARG CORPORATION	- 21 -
2.4 WARDWELL	- 22 -

2.5	MALÍ S. R. O.	- 23 -
3.	VÝROBCI A PRODEJCI SPLÉTANÝCH VÝROBKŮ	- 24 -
3.1	ODETKA	- 24 -
3.2	VEMAT	- 24 -
3.3	TOPAK	- 25 -
3.4	LANEX	- 25 -
3.5	DAJPP S. R. O.	- 26 -
3.6	HENNLICH INDUSTRIETECHNIK, SPOL. S R. O.	- 26 -
3.7	DALŠÍ VÝROBCI	- 27 -
4.	POUŽÍVANÉ MATERIÁLY PRO SPLÉTANÉ VÝROBKY	- 28 -
4.1	PŘÍRODNÍ VLÁKNA	- 28 -
4.2	SYNTETICKÁ VLÁKNA	- 28 -
4.3	MINERÁLNÍ VLÁKNA	- 29 -
4.4	KOVOVÁ VLÁKNA	- 29 -
5.	POUŽITÍ A VLASTNOSTI SPLÉTANÝCH VÝROBKŮ	- 30 -
5.1	ŠNĚROVADLA DO OBUVI – TKANIČKY	- 30 -
5.1.1.	<i>Provedení tkaniček</i>	- 30 -
5.1.2.	<i>Kvalita tkaniček</i>	- 30 -
5.2	ŠŤŮRY	- 30 -
5.2.1.	<i>Účely použití</i>	- 30 -
5.2.2.	<i>Provedení šňůr</i>	- 30 -
5.2.3.	<i>Používané materiály a jejich užití</i>	- 30 -
5.3	LANA	- 31 -
5.3.1.	<i>Použití lan</i>	- 31 -
5.3.2.	<i>Používané materiály</i>	- 31 -
5.3.3.	<i>Způsob výroby</i>	- 32 -
5.3.3.1	Stáčená lana	- 32 -
5.3.3.2	Oplétaná lana	- 32 -
5.3.3.3	Splétaná lana	- 32 -
5.3.4.	<i>Druhy lan</i>	- 32 -
5.3.4.1	Gumová lana	- 32 -
5.3.4.2	Horolezecká lana	- 32 -
5.3.5.	<i>Péče o lana</i>	- 33 -
5.4	ŠVIHADLA	- 33 -
5.5	TĚSNÍCÍ A IZOLAČNÍ ŠŤŮRY	- 33 -
5.6	KRAJKY	- 33 -
5.7	DALŠÍ VÝROBKY	- 33 -
6.	EXPERIMENT	- 35 -

6.1	VZOROVÁNÍ SPLÉTANÝCH VÝROBKŮ	- 35 -
6.1.1.	<i>Vzorování barvou</i>	- 35 -
6.1.1.1	Vytvoření vzorkovnice pro vzorování barvou	- 35 -
6.1.1.2	Zápis vzoru jednobarevného vzorku	- 35 -
6.1.1.3	Vtvoření vzorků barevným vzorováním	- 37 -
6.1.2.	<i>Vzorování vynecháváním běžců</i>	- 38 -
6.1.2.1	Vytvoření vzorkovnice pro vzorování vynecháváním paliček	- 38 -
6.1.2.2	Vytvoření vzorků v vynechání běžce	- 39 -
7.	VLASTNOSTI SPLÉTANÉHO VÝROBKU	- 40 -
7.1	MĚŘENÉ PARAMETRY	- 40 -
7.1.1.	<i>Jemnost splétaného výrobku</i>	- 40 -
7.1.2.	<i>Hustota splétání</i>	- 40 -
7.1.3.	<i>Průměr vzorku</i>	- 41 -
7.1.4.	<i>Velikost úhlů</i>	- 41 -
7.2	STATISTICKÉ METODY POUŽÍVANÉ PRO VYHODNOCENÍ	- 41 -
7.2.1.	<i>Aritmetický průměr</i>	- 42 -
7.2.2.	<i>Rozptyl</i>	- 42 -
7.2.3.	<i>Směrodatná odchylka</i>	- 42 -
7.2.4.	<i>Variační koeficient</i>	- 42 -
7.2.5.	<i>Interval spolehlivosti</i>	- 42 -
7.3	VÝPOČTY Z NAMĚŘENÝCH DAT	- 43 -
7.4	VLASTNOSTI VZORKŮ ŠŇŮREK	- 44 -
7.4.1.	<i>Základní vzorek</i>	- 44 -
7.4.2.	<i>S vynecháním dvou běžců</i>	- 46 -
7.4.3.	<i>S vynecháním čtyř běžců</i>	- 47 -
7.4.4.	<i>S vynecháním pěti běžců</i>	- 52 -
7.4.5.	<i>S vynecháním šesti běžců</i>	- 53 -
7.4.6.	<i>S vynecháním sedmi běžců</i>	- 54 -
7.4.7.	<i>S vynecháním osmi běžců</i>	- 55 -
7.4.8.	<i>Zhodnocení měření</i>	- 60 -
8.	ZÁVĚR	- 62 -
9.	LITERATURA	- 63 -

Seznam použitých symbolů

d	Průměr výrobku naměřený [μm]
d_1	Vypočítaný průměr výrobku podle naměřeného úhlu šroubovice 1 [μm]
d_2	Vypočítaný průměr výrobku podle naměřeného úhlu šroubovice 2 [μm]
l	Délka [m]
H_s	Hustota splétání [1/cm]
L_{MIN}	Interval spolehlivosti minimální
L_{MAX}	Interval spolehlivosti maximální
m	Hmotnost [g]
IS	Interval spolehlivosti
JSV	Jemnost splétaného výrobku [g/m]
s	1 spletení
s	Směrodatná odchylka
s^2	Rozptyl
S	Výška šroubovice [m]
π	Konstanta
v	Variační koeficient [%]
β_1	Naměřený úhel skonu šroubovice 1 [°]
β_2	Naměřený úhel sklonu šroubovice 2 [°]
n	Počet měření
x_i	Naměřená hodnota
$\bar{x}$	Aritmetický průměr

Úvod

Splétané výrobky mají široké využití jak v textilu, tak v průmyslu pro kovové oplety kabelů a výrobu speciálních vodičů. Pro výrobu se používají nejrůznější materiály od textilních, přes kovové až po optická vlákna. Podle voleného materiálu a účelu použití splétaného výrobku je volen i vhodný typ splétacího stroje. Textilní splétané výrobky podléhají módním a estetickým vlivům. Podle módních trendů, jsou tvořeny různé typy a barvy splétaných výrobků.

Textilní výrobky mohou, být používány pro ozdobu, jako například porty, lacetky, paspule a krajky nebo plnit funkční využití, jako například tkaničky, šňůrky a lana. V průmyslovém odvětví se splétání používá např. na výrobu kabelů odolným vůči cyklickému mechanickému namáhání nebo jako nosná a závěsná lana.

V bakalářské práci je provedena rešerše týkající se problematiky splétacích strojů, výrobců splétacích strojů, výrobců a prodejců splétaných výrobků. Dále jsou popsány používané materiály, běžně používané pro splétané výrobky, vlastnosti a použití splétaných výrobků.

Stěžejním bodem bakalářská práce je vytvoření barevné vzorkovnice s následnými popisy zápisu vzoru, rozmístěním paliček na stroji a rozkreslením vzoru. Dále je zde pokus o vytvoření vzorů s vynecháváním paliček, které jsou obsaženy ve již zmíněné vzorkovnici. U vzorků s vynechanými paličkami jsou naměřeny a do tabulek zahrnuty průměry výrobku a úhly stoupání jednotlivých nití. Poslední částí práce je zpracování výsledků do tabulek a grafů a jejich následné vyhodnocení.

1. Rozdělení výroby splétaných výrobků

1.1 Technologie výroby

1.1.1. Splétání

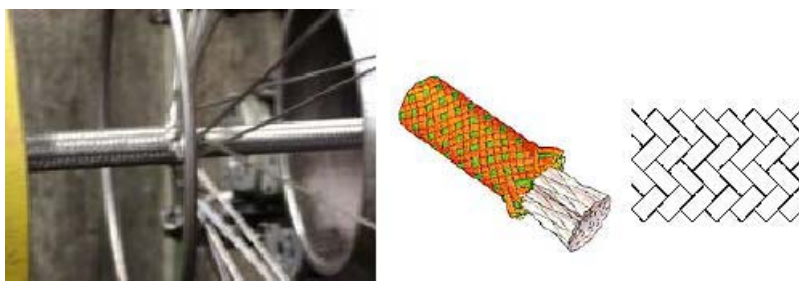
Splétání má široké využití jak v domácnostech tak v průmyslu. Dříve se ručně splétaly např. provazy, lana, proutěné košíky, aj. Splétání navazuje na starou japonskou techniku Kumihimo používanou k vytváření plochých, dutých nebo oblých šňůr a pásek, většinou ozdobného charakteru. Vytváření vzorů má v Japonsku dlouholetou tradici a bývaly doby, kdy některé vzory mohly nosit jen příslušníci jistého společenského postavení. Jiné národy používaly tuto techniku i k ryze praktickým účelům, jako byla třeba výroba praků.

Při splétání provazu je jen jedna podélná soustava nití, na rozdíl od tkaní, které má dvě soustavy provazujících nití (podélné - osnovy a příčné - útku). Při splétání prochází nitě výrobkem podélně. Dochází k jejich vzájemnému provazování, čímž se vytváří souvislý pramen uspořádaný do určitého tvaru [14].

1.1.2. Oplétání

Oplétání vzniká na stejném principu jako splétání (viz. 1.1.1. Splétání) s tím rozdílem, že je zde přidáno jádro jiného materiálu, kolem kterého se oplétá (splétá). Jádro má hlavní nosnou funkci a oplet slouží k ochraně jádra.

U lana může jádro tvořit několik snopů, z nichž jsou některá stáčena levotočivě, a stejný počet pravotočivě. Tím se zamezí samovolnému kroucení. Oplet bývá často pestrobarevný. U lan bývá oplet plátnové vazby a u šňůrek keprové vazby (viz. Obrázek 1).



Obrázek 1 - Vznik oplétaného výrobku, oplétané lano, struktura oplétání šňůrek

1.1.3. Paličkování

Paličkování vzniká křížením a prohazováním nití namotaných na jednotlivých paličkách. Paličkováním vzniká dutá nebo plochá krajka. Krajka je vzdušná a může mít různé vzorování [7].

Zpočátku to byla ruční práce, která se postupně vyvíjela z výšivek a prýmků. První zmínky o ručním paličkování byly kolem 15 století. Na začátku 16. století byla krajka zhotovována velkými dámami a řádovými sestrami. Na konci 16 století tato ruční práce zlidověla. Největší rozkvět krajky byl v 17. a 18. století, kterou nosila šlechta a důstojníci královského dvoru za doby Ludvíka XIII. a XVI.. Koncem 19 století, byla snaha ruční paličkování zmechanizovat. První vynález paličkovacího stroje se připisuje Francouzi Mahlersovi. Strojové zavedení výrazně zvýšilo produkci paličkových krajek [14].

1.2 Druhy výrobků

a) Prýmký a šňůrky

Můžou se vyrábět na plochých i na dutinových strojích

b) Krajky a záclonoviny

Pro výrobu se používají paličkovací stroje. Pracující na stejném principu jako stroje pro výrobu šňůrek a prýmků. O pět mohou být ploché nebo dutinové (viz Kapitola 1.3.3).

c) Lana

Na výrobu lan se používají speciální splétací stroje (viz. Kapitola 1.3.4.), dále pak stroje na výrobu stáčených lan, Jdou použít i klasické splétací stroje, které mají možnost vyjímat běžce. Jádro lana je oplétáno plátnovou vazbou (viz. Kapitola 6.1.2)

d) Speciální výrobky

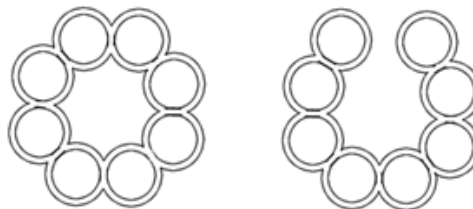
Do této skupiny patří výroba mechanicky odolných kabelů (viz.Kapitola 2.4).

1.3 Strojní zařízení:

1.3.1. Dutinové splétací stroje

Tento typ stroje se skládá se soustavy tzv. křídlových kol, které pohánějí běžce v příslušné vodící dráze. Křídlová kola mají uspořádání uzavřeného kruhu (viz.Obrázek 2- Křídlová kola (uzavřený kruh) , Křídlová kola (otevřený kruh). Dutinové splétací stroje musí mít minimálně 4 křídlová kola. Na konci křídel jsou umístěny běžce tak, aby

v místě odvalování nedošlo k setkání dvou běžců. Běžce sledují vodící dráhu splétacího stoje a pohybují se ve dvou drahách. Jedna polovina běžců se pohybuje po vnějším úseku a druhá polovina běžců ve vnitřním úseku dráhy. V místě přecházení běžců z vnitřního na vnější úsek dráhy dochází ke křížení nití. Tomuto křížení se říká provazování (splétání) a vzniká vazný bod.



Obrázek 2- Křídlová kola (uzavřený kruh) , Křídlová kola (otevřený kruh)

1.3.2. Ploché splétací stroje

Tento typ stoje je založen na stejném principu jako dutinový stroj. Liší se uspořádáním křídlových kol. Místo uzavřeného kruhu, mají tvar otevřeného kruhu (viz.Obrázek 2- Křídlová kola (uzavřený kruh) , Křídlová kola (otevřený kruh) s vratným pohybem běžců. Na krajích dráhy jsou umístěna vratná kola s lichým počtem běžců. Dále má vodič výplň. Vodič vede pomocí čepů křídlových kol otvory, kterými je výplň možno vést.

1.3.3. Paličkovací stroje

Pracují na stejném principu jako splétací stroje dutinové a ploché. Paličkovací stroje jsou omezeny počtem paliček, který se nedá na stroji během výroby měnit. Stroj může vytvářet paličkované krajky jen v podélném směru, na rozdíl od ručního paličkovaní. Stroj je charakterizován počtem použitých paliček a jejich roztečí. Podle počtu paliček se určují vazební možnosti stroje. Ty pohybují se v rozmezí od 36 do 136. Rozmezí je odstupňováno po 4 paličkách. Hrubší rozteče se používají u strojů pro výrobu hrubé krajky a záclonoviny, střední rozteče pro běžné typy paličkových výrobků a jemné rozteče paliček pro výrobu jemných paličkových krajek. Stroje lze rozdělit na několik úseků, z nichž má minimálně každý dvě alternativy drah, po kterých se mohou pohybovat paličky. Přechod do jiné dráhy se ovládán žakárem pomocí výhybek. Postavení výhybek vytváří buď jednoduché samostatné šňůrky, nebo spojený výrobek (v místě přechodu paličky z dráhy na dráhu).

1.3.3.1 Ploché paličkovací stoje

Mají přesazování drah, pomocí výhybek, které jsou ovládány žakárem. Podle postavení výhybek, se plete buď jednoduchý nebo výrobek spojený v různých místech.

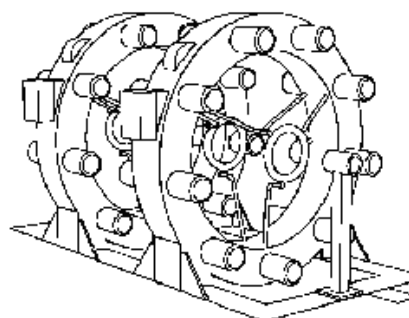
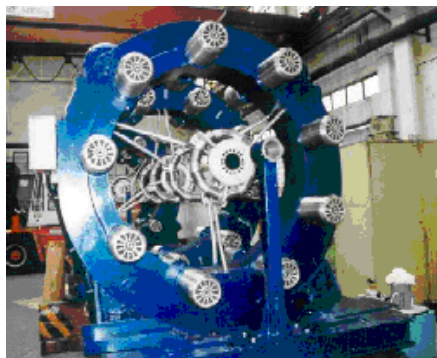
1.3.3.2 Dutinové paličkovací stroje

Mají dvoukřídlá kola, které je možno natáčet pomocí žakáru. Ten ovládá spojkový pohybový mechanismus.

1.3.4. Speciální splétací stroje

1.3.4.1 Speciální lanovací stroj

Stroj je určen k armování kabelů hliníkovým (Al) a měděným (Cu) drátem a ke koncentrickému stáčení lan z hliníkových a měděných drátů a izolovaných vodičů. Princip stroje je odvozen od splétacího stroje. Zkrut jednotlivých poloh je tvořen otáčením košů s odvíjejícími cívkami. Splétací a armovací zařízení se skládá ze čtyř samostatně poháněných košů. Pohyb koše zajišťuje asynchronní elektromotor s plynulou regulací otáček prostřednictvím převodového systému. [13]



Obrázek 3 – Splétací a lanovací stroj

1.4 Popis stroje

1.4.1. Hlavní části splétacího stroje

1.4.1.1 Křídlová kola

Mají po obvodu výřezy, do kterých zapadají unášecí trny běžců. Počet výřezů je dán typem stroje. Otáčivý pohyb z jednoho křídlového kola na druhé je zajištěn ozubenými koly, která jsou umístěna ve spodní části křídlových kol.

1.4.1.2 Běžec

Unáší cívku s materiálem, z níž se vzájemným proplétáním s nitěmi ostatních běžců vytvářen splétaný výrobek. Běžec se skládá z patky a horní části. Patka je tvořena unášecím trnem se spodní a horní vodící destičkou a vodičem běžce. Ten má tvar „lodičky“, která sleduje vodící dráhu při pohybu běžce. Horní část běžce se skládá s cívkového trnu a napínače nitě. Napínač nitě je závaží nebo pružina. Běžec má rovněž nitřovou zarážku (šoupátko, nesené nití). Při přetrhnutí nitě zarážka spadne a narazí na rameno zarážkové páky, která stroj vypne.



Obrázek 4 - Běžec

1.4.1.3 Sběrač nití

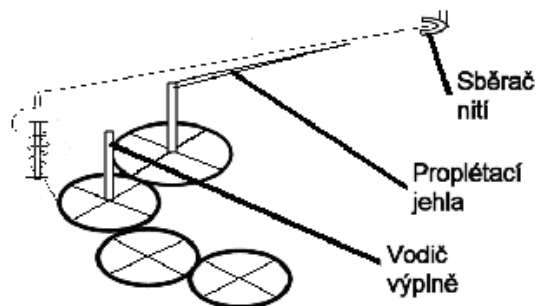
Určuje sběrný bod, což je místo vlastního splétání nití. Tvar sběrače, jeho průměr a místo uložení je seřiditelné. To umožňuje různé nastavení hustoty vyráběného zboží. U dutinových i plochých strojů leží tento bod nad středem kruhové vodící dráhy.

1.4.1.4 Vodiče výplně

Umožňují vedení výplňkového materiálu. Vedení je realizováno buď vodiči, upevněnými na čepech křídlových kol nebo vodiči trubkovými, umístěnými uprostřed dráhy běžců.

1.4.1.5 Proplétací jehly

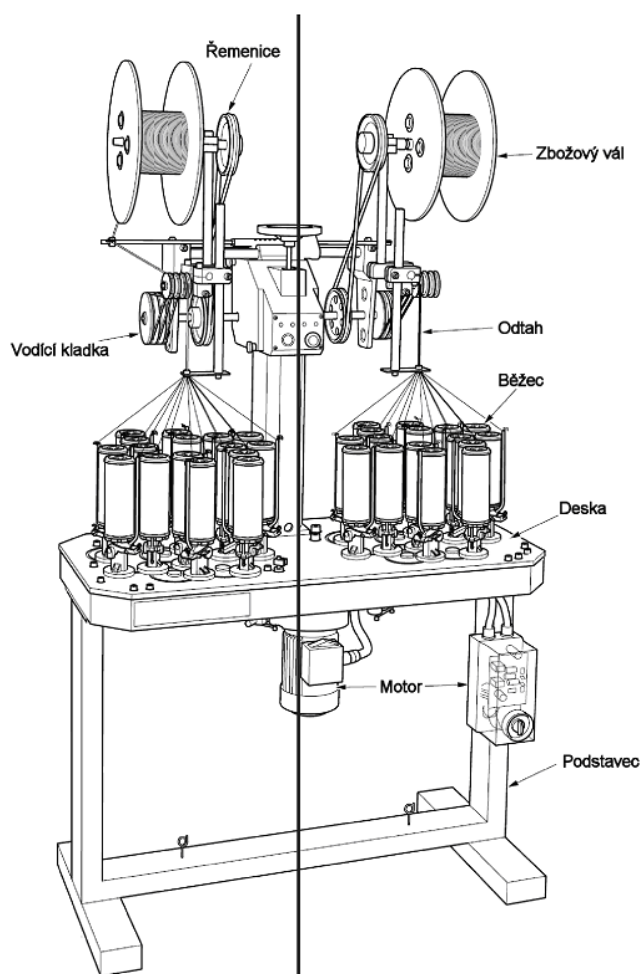
Jehly, které zobrazuje Obrázek 5. Jsou to ocelové hroty, které směřují ke sběrnému bodu do vzdálenosti kolem 5 mm. Bývají upevněny na stojáncích v osách vratných (krajových) kol. Pomáhají vytvářet kvalitní okraje u výrobku tím, že proplétací materiál dostávají do blízkosti sběrného bodu. [14]



Obrázek 5 – Umístění proplétací jehly

1.4.1.6

Základní popis splétacího stroje



Obrázek 6 - Základní popis splétacího stroje

1.4.2. **Hlavní části paličkovacího stroje**

1.4.2.1

Palička

Má stejnou funkci jako běžec u splétacích strojů. Na horní část paličky

se ukládá cívka se zásobou nití. Dolní část nebo-li patka zajišťuje pohyb paličky prostřednictvím křídlových kol. Nastavení různého napětí je vytvořeno zařízením pro napínání nití.

1.4.2.2 *Hnací mechanismus paliček*

Má několik způsobů. Základní dva jsou tyto:

- Spojkový mechanismus. Zde je křídlové kolo odděleno od hnacího a k jejich spojení dochází pomocí spojky. Střídavé otočení lichých nebo sudých kol o 180° je zajišťováno žakárem. Poloha dvou sousedních paliček se prohodí a nitě se překříží při pootočení kola.
- Žabkovým pohonem paliček se křídlová kola neustále otáčejí. Paličky jsou zařazovány do činnosti pomocí žabek ovládaných žakárem.

1.4.2.3 *Příkazový mechanismus*

Zajišťuje příraz překřížených nití ke sběrači. Skládá se s plochých nožů umístěných mezi křídlovými koly a sběračem. Nože tvoří dvě skupiny sudé a liché. Každá skupina pracuje samostatně a střídá se v činnosti.

1.4.2.4 *Sběrač nití*

Nachází se na středu vodící dráhy. Otvorem sběrače prochází trubka, po jejímž povrchu je krajka odmotávána.

1.4.2.5 *Žakár*

Dvojčinné zařízení, které ovládá zapínání a vypínání jednotlivých spojek u lichých a sudých křídlových kol [14].

2. Výrobci splétaných strojů

2.1 Dotex

Historie podniku sahá až do roku 1880, v této době byla postavena textilní továrna. S postupnou zvyšující se výrobou se postupně rozšiřoval i závod a měnil se výrobní program na přádelnu vlny. Po roce 1933 byla továrna přebudována novým majitelem na strojírenskou výrobu, která se udržela do 2. Světové války. Po válce v roce 1945 se již výroba neobnovila. V roce 1948 prázdný prostor využil podnikem TONAK, který zde zřídil středisko pro generální opravy a výrobu nových strojů Závod byl od 1. 1. 1952 zařazen do nově utvořeného podniku KOVOSTAV se sídlem v Ústí nad Orlicí. V roce 1954 byl závod v rámci další reorganizace převzat pod nově vytvořené „Závody textilního strojírenství“ se sídlem v Prostějově a od 1. 4. 1958 byl pak začleněn do VHI Strojtex, n. p. Dvůr Králové nad Labem. 1. 1. 1993 přešel podnik Strojtex do soukromého vlastnictví a dnes je znám pod obchodním jménem DOTEX spol. s r. o. Nový Jičín.

Podnik se zabývá různými činnostmi, s nichž nejvýznamnější je výroba speciálních strojů, strojních součástí a náhradních dílů pro oblasti textilního průmyslu. Vyrábí různé druhy strojů mezi, které patří i textilní.

Stroje pro textilní výrobu:

Soukací stroje - k navinování přízí na cívky a dutinky.

Navíjecí stroje - převíjecí a adjustační. Převíjí na cívku, dutinku, do panenek, svazků pro kruhový a plochý úplet, dále slouží k navíjení osnovy, elastických krajk a záclon.

Ztužovací stroje - ruční a automatické.

Háčkovací stroje

Proplétací stroje

2.1.1.1

Proplétací stroje ploché

Vyrábí široký sortiment vzorů, pruženek, prýmků a hadovek. Na strojích lze zpracovávat úplety z bavlny, směsí viskózové střiže, viskózového a polyamidového hedvábí, gumových nití a jiných textilních materiálů. Produkce stroje závisí na otáčkách a seřízení odtahu.

2.1.1.2 Proplétací stroje dutinové

Zhotovují široký sortiment úpletů od chirurgického hedvábí, přes šněrovadla a kulatou gumu, po oplétání různých výplní jako kabelů, hadic apod. Lze požit různé textilní materiály. Stroje mají většinou dvě hlavy, z nichž má každá šestnáct běžců, a samostatný pohon elektromotorem. Stroje vytváří současně dva úplety, který jsou odváděny přes bubínkový odtah a rozváděcí zařízení k cívkám uchyceným nad strojem.

2.1.1.3 Proplétací stroje styčné

Splňují nejvyšší nároky na dekorační prýmký. Vyrábí širokou paletu úpletů pomocí kombinace použitých materiálů a různým napětí jednotlivých běžců. Opět lze zpracovávat různé textilní materiály.

2.1.1.4 Stroje pro oplétání trnů

Jsou určeny k oplétání výplní a k výrobě dutinových úpletů (pomocí přídavného odtahu). Může se použít klasický materiál nebo skelné a uhlíkové vlákno pro kompozity.

2.1.1.5 Proplétací stroje závěsné

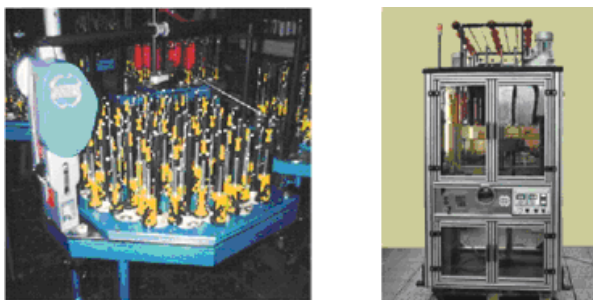
Jsou určeny k oplétání výplně kruhového, obdélníkového a čtvercového průměru od 30 do 70 mm.

2.1.1.6 Speciální stroje

Speciální proplétací stroje pro kombinaci pletení dutého a plochého úpletu s možností oplétání výplně.



Obrázek 7 – Proplétací stroj dutinový

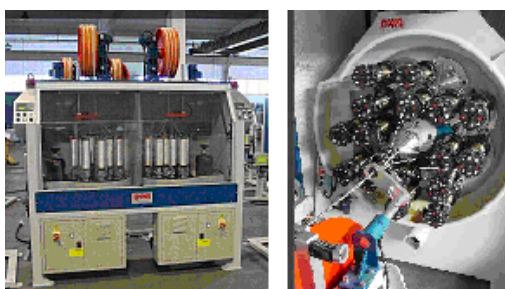


Obrázek 8 - Speciální stroj, Proplétací stroj závěsný

2.2 OMA High Tech System

Vznikla v roce 1952, má hlavní sídlo v Milánu (Itálie). Společnost má intenzivní technologický výzkum. Společnost se dělí na dvě části. Jedna část se zaměřuje na výrobu, mechanických částí stroje. Druhá část se zabývá finančnictvím, marketingem, produkcí a výzkumem.

Výrobní rozsah firmy zahrnuje výrobu jednohlavých nebo vícehlavých splétacích strojů, se svislou nebo vodorovnou osou. Dále vyrábí automatické a poloautomatické cívkové navíječe, pro přípravu cívek, které se používají na splétacích strojích. Ve výrobním sortimentu jsou také balící a vybalovací stroje, spirálové stroje pro textil a dráty a doplňkové stroje pro výrobu gum, termoplastických hadic a kabelů. Tyto stroje mají velké výrobní možnosti, dají se na nich vyrábět lana určená ke šplhání, plachtění, pro průmyslové a užitkové potřeby, také tkaničky do obuvi, rybářské vlasce, provazy, módní pásy, cévky pro lékařství, gumové, teflonové a termoplastické hadice nebo elektrické kabely atd.[11].



Obrázek 9 - Vertikální oplétací stroj , Horizontální oplétací stroj

2.3 KARG CORPORATION

Společnost vyrábí a dodává splétací stroje a jejich výbavu pod značkou Cobra. Tato společnost sídlí ve Spojených státech. Devadesát procent jejich výrobků se vyváží do zemí jako Mexiko, Portugalsko, Belgie, Rumunsko, Jižní Afriky, Austrálie a na Nový Zéland.

Společnost se zaměřuje na výrobu strojů pro technické textilie, dráty, textilní výstužné hadice a svazky kabelů. Dále společnost vyrábí horizontální a vertikální rotační oplétací stroje pro textilní využití a různorodé oplétací a splétací stoje, pro široké možnosti využití.

Ukázky výroby:



Obrázek 10 – Horizontální oplétací stroj, Vertikální oplétací stroj textilního využití
textilního využití

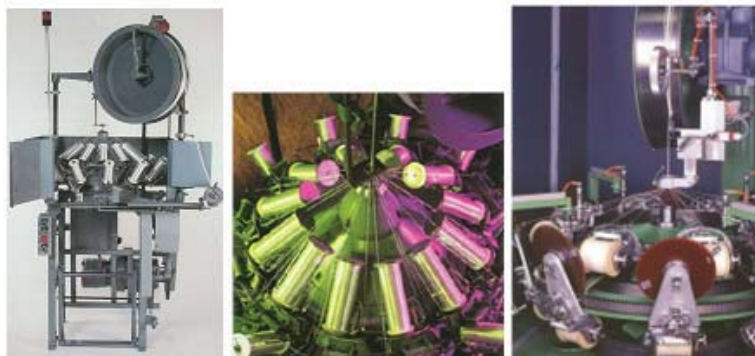


Obrázek 11 - Vertikální kovový oplétací stroj, Horizontální hadicový oplétací stroj,
Oplétací stroj svazkových kabelů

2.4 Wardwell

Americký výrobce a dodavatel splétacích strojů a jejich vybavení. Společnost nejdříve vyráběla stroje pro textilní produkty, později se specializovala s rychle rostoucími potřebami drátu a kabelového průmyslu na stroje pro výrobu těchto produktů [12].

Ukázky výroby:



Obrázek 12 - Oplétací stroj, detail oplétacího stroje a rychlooplétací stroj

2.5 MALI s. r. o.

Firma MALI s.r.o. je dceřiný podnik Strojírenské továrny Liezen a slévárny s.r.o. Firma má 50letou zkušenost ve strojírenství. Zejména s výrobou drátů a kabelů. Její hlavní sídlo je Austrálie.

Výroba se zabývá splétacími stroji pro výrobu kabelů a drátů, lanovacími údernými stroji, armovacími stroji a zvláštními stroji pro průmysl Offshore Industry.

3. Výrobci a prodejci splétaných výrobků

Zástupci České republiky.

3.1 Odetka

Tato společnost byla založena podnikateli Weissem a Rosslerem po úpadku těžby zlata a železa na Jesenicku v r.1800, jako první hromadná galanterní a textilní výroba. Největší úspěch dosáhla v 19. a začátkem 20. století pod vedením rodiny Grohmannových. Společnost měla v té době pobočky ve Vídni, Temešváru, Budapešti a na několika místech Slezska.

Po II. světové válce byla znárodněna. Později byla zařazena do národního podniku Závody S.K.Neumanna se sídlem v Krnově jako závod Vrbno. Po privatizaci podniku došlo k rozdělení na dvě samostatné akciové společnosti Pega a Odetka s odlišným výrobním programem.

Současná společnost Odetka a.s. se nachází ve Vrbnu pod Pradědem, s pobočkou v Ostravě, zaměstnává 100 lidí a její řádový obrat je osmdesát milionů ročně. Orientuje se především na výrobu svíčkových knotů, šněrovadel, oděvních šňůr, technických šňůr, padákových šňůr, chirurgických nití, sítí a síťovin, prošívacích přízí a mnoha dalších pletených a proplétaných výrobků. Společnost se také zabývá prvotním zpracováním lněného stonku.

Dále firma poskytuje služby v oblasti barvení a bělení textilních materiálů a to jak surovin (přízí), tak výrobků (úpletů). Firma také provádí vodoodpudivé a jiné ochranné úpravy, také apretace přízí i výrobků. Kromě toho se postupně zařazuje do nových odvětví a výrobních skupin na trhu. A to jak tradičních (zpracování lnu a výroba lnářských výrobků), tak zcela nových (turistický ruch, stavební výroba, likvidace odpadů, biotechnologie, vzdělávání lidí) [5].

Ukázky výroby:



Obrázek 13 – Šňůry, Tkaničky

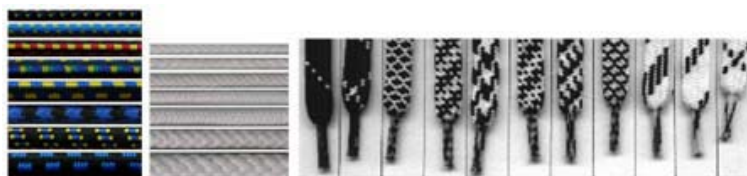
3.2 Vemat

Vemat je pokračovatelem téměř stoleté tradice výroby textilní galanterie

ve Slezsku. Její sídlo je v Krnově. Zabývá se čtyřmi typy technologie splétáním, osnovním a zátažní pletením a skaním.

Firma vyrábí technických šňůr, lan, lanek, oděvních šňůr, okrouhlých pruženek, plochých prádlových pruženek, a jiné textilní galanterie. Dále také vyrábí žaluziové šňůry a žebříčky [1].

Ukázky výroby:



Obrázek 14– Gumolana, Šňůrky, Šněrovadla

3.3 Topak

Firma Topak se sídlem v Drnovicích u Lysic se zabývá strojní výrobou paličkovaných krajk. Její tradice se traduje od roku 1908. Strojní výroba krajk v Letovicích byla jako první svého druhu na evropském kontinentu. Do roku 1856 neměla na evropském kontinentě výroba krajk v Letovicích žádnou konkurenci a proto se mohla plynule rozvíjet. Její konkurencí byly výrobky z Anglie, ale ty byly dováženy jen zřídka.

V současnosti továrna vyrábí paličkované krajky a vsadky od 9 mm do 130 mm z kvalitních česaných bavlněných přízí o jemnostech 10 tex do 100 tex a také ze lněných přízí. Dále vyrábí dečky, ubrusy, drapisérie a záclony [6].

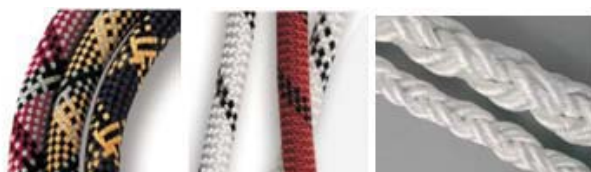
Ukázky výroby:



Obrázek 15 - Paličkovaný ubrus, Drapisérie, Záclony

3.4 Lanex

Tradice výroby sahá v Bolaticích až do roku 1949. Značka LANEX se přitom rozvíjí od počátku 90. let 20. století. Společnost se zabývá výrobou technického textilu, především se zaměřuje na výrobu velkoobjemových vaků, flexitanky, lodních a průmyslových lan, papírenských zaváděcích lan, ohradníkových lan, statických lan, zajišťovacích prostředků, horolezeckých lan, jachtařských lan, vázacích prostředků a vláken [8].



Obrázek 16 - Dynamická jednoduchá lana, Statická lana, Lodní lana

3.5 Dajpp s. r. o.

Výrobce vázaných prostředků se sídlem v Bolaticích. Výroba se zaměřuje na textilní vázací popruhy netkané (skládané) a tkané (ploché), zajišťovací soupravy pro bezpečný transport, závěsné vázací řetězy, kombinované vázací prostředky (ocelové vázací lano v kombinaci s řetězem nebo textilní vázací prostředky v kombinaci s řetězem), ochranné prostředky, šňůry, lana a šněrovadla do obuvi.

Ukázky její výroby:

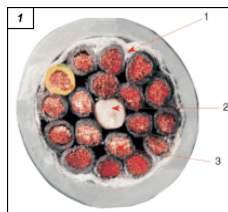


Obrázek 17– Šňůry, Popruhy, Tkaničky

3.6 Hennlich Industrietechnik, spol. s r. o.

Kabely Chainflex v České republice distribuuje odštěpný závod LIN-TECH společnosti Hennlich Industrietechnik. LIN-TECH se zabývá distribucí lineární techniky a komponent pro přívod energií a médií k pohyblivým částem strojů.

Výroba kabelů zde probíhá klasicky i svazkovou metodou. Klasické splétání žil spočívá ve splétání jednotlivých žil do vrstev kolem středového jádra s velkým stoupáním šroubovice. Při ohýbání kabelu jsou žíly na vnějším poloměru od osy kabelu namáhány tahem a žíly na vnitřním poloměru tlakem. Žíly na vnějších vrstvách kabelu se natahují a na vnitřních vrstvách stlačují. Při cyklickém namáhání dochází ke zkrutu kabelu a následně i k přerušení elektrického spojení.

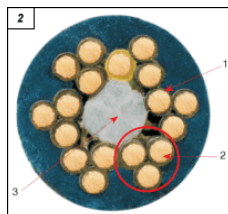


Obrázek 18 – Klasické splétání žil

1 – fólie, 2 – jádro kabelu, 3 – žíly splétané do vrstev

Kabel splétaný svazkovou metodou se při cyklickém ohýbání nekroutí, jako kabel splétaný obyčejnou metodou.

Jednotlivé žíly lanované z měděných drátků s nízkým zkrutem jsou nejprve spleteny do svazků po dvou a více žilách (obr. 2)



Obrázek 19 Svazkový splétaný kabel

1 – pevně extrudovaný vnější plášť, 2 – žíly splétané do svazků, 3 – zpevňující jádro kabelu

Teprve poté jsou tyto svazky ovinuty kolem jádra kabelu. Ve středu kabelu může být umístěno zpevňující vlákno. Výhodou tohoto uspořádání je, že jsou střídány všechny žíly na celém profilu kabelu. Žádná žíla tak není namáhána jen tahem, nebo naopak jen tlakem. Takto vyrobený kabel má značnou odolnost proti torznímu namáhání. Díky této metodě splétání mají tyto kabely několikanásobně delší životnost[10] v provozech, kde dochází k mechanickému namáhání.

3.7 Další výrobci

Zástupci České republiky:

Hagal - výrobce šicích nití, oděvních šňůr a švihadel se sídlem v Hrádku nad Nisou [3], Region – výroba ocelových lan, řetězů a vázacích prostředků, Pronovo – výroba, prodej, servis vázané manipulační techniky, Monteco – výroba vázacích prostředků, Prolana – výroba šňůr a lan, dále FORTE PROVAZÁRNA – Nová Paka, Pega – Krnov, EBK ERET BERNARD, Koh - I - Noor a.s., HELUKABEL cz. s. r. o., PREVYLAN TEX, Frank, Elis. Spol. s.r.o. aj.

4. Používané materiály pro splétané výrobky

4.1 Přírodní vlákna

Nejpoužívanějšími rostlinnými vlákny jsou bavlna, konopí, len, sisal a juta. Tato vlákna jsou citlivá na změnu vlhkosti (silně navlhají), relativně dobře vodí teplo, jutová vlákna navíc výborně odolávají mikroorganismům a konopí povětrnostním vlivům, proto se nejvíce používá na výrobu lan a provazů.

Oroti tomu jsou ale málo pružná, mají nízkou nosnost, vyšší hmotnost, špatně odolávají oděru a přírodním vlivům (např. plísni, voda, škůdci), na mrazu praskají.

Z živočišných vláken se nejvíce používá přírodní hedvábí, které má vysokou pevnost, ale patří mezi velmi drahý materiál, proto se nahrazuje vlákny z chemických polymerů.

4.2 Syntetická vlákna

Nejpoužívanější vlákna:

a) Polyamid

Polyamid má vysokou pevnost a poměrně vysokou pružnost. Jeho negativní vlastnosti jsou mírné bobtnání při styku s vodou a špatná odolnost vůči silným kyselinám a UV záření.

b) Polyester

Polyester se oproti polyamidu při vysoké pevnosti protahuje jen nepatrně. Je velmi odolný vůči povětrnostním vlivům a vůči většině slabších chemikálií. Velmi dobře odolává opotřebení vlivem oděru. Materiál má poměrně vysokou hustotu a je relativně těžký.

c) Polypropylén

Polypropylén velmi dobře odolává silným a agresivním kyselinám i zásadám. Jeho hustota je nízká, proto plave na vodě. Špatně odolává oděru a změnám teploty. Oproti jiným syntetickým materiálům, jeho cena je příznivá.

d) Polyetylén

Polyetylén ve srovnání s jinými syntetickými materiály nejodolnější vůči chemikáliím. Hustota je nižší než hustota vody, proto plave.

e) Kevlar

Kevlar má zvýšenou tepelnou odolnost, vysokou pevnost a nízkou tažnost.

4.3 Minerální vlákna

Nejvíce se používají vlákna skleněná, uhlíková, keramická, azbestová a čedičová. Mají dobrou teplotní odolnost, dobře odolávají řadě chemikálií a mikroorganismům. Skleněná vlákna navíc odolávají ohni, keramická mají vysokou pevnost. U uhlíkových vláken je nevýhodou jejich křehkost.

4.4 Kovová vlákna

U kovových vláken je výroba textilních struktur omezena zejména, kvůli jejím plastickým deformacím. Vlákna mají dobré elektrické a mechanické vlastnosti. Jejich cena je relativně nízká a patří k zajímavým materiálům pro technické aplikace. Nejpoužívanější jsou vlákna z mědi, oceli, wolframu a olova.

Měděná vlákna se vyznačují výbornou elektrickou vodivostí, ocelová výbornou nosností, wolframová vynikající tepelnou odolností a olověná se používají jako zvuková izolace a ochrana proti radiaci.

5. Použití a vlastnosti splétaných výrobků

5.1 Šněrovadla do obuvi – Tkaničky

Tkaničky jsou vyráběny v různých délkách od 30 cm až do 2,4 m (hokejové do bruslí). Můžou být různého provedení a kvality[2]:

5.1.1. Provedení tkaniček

Kulatá s jádrem pro vycházkovou obuv, kulatá bez jádra, plochá dutá pro sportovní obuv, pracovní obuv a brusle pro lední hokej a voskovaná pro společenskou obuv.

5.1.2. Kvalita tkaniček

Kvalita tkaniček závisí na pevnosti, tažnosti a ukončení. Ukončení tkaniček může být např: s celuloidovou páskou (převážně používané), s kovovým zakončením (používané omezeně), zatavení za vysoké teploty (málo používané)

5.2 Šňůry

Parametry výrobku jsou dány materiálem, který je použit pro jejich výrobu, a také vlastním provedením šňůry. Šňůry je možno vyrábět v několika základních typech [2]:

5.2.1. Účely použití

Pro konfekční, průmyslové a technické využití.

5.2.2. Provedení šňůr

Pletené - bez jádra (čtyř, osmi a šesnáctipramené), pletené - s jádrem (oplétané osmi, šesnácti a vícepramené) a stáčené (tří a čtyřpramené).

5.2.3. Používané materiály a jejich užití

a) Polyamid

Pro průmyslové balící šňůry, v zemědělství, v domácnostech (jako pomocné šňůry), při výrobě sportovních potřeb (batohy) a ke sportovním účelům.

b) Polyester

Pro textilní, oděvní, dekorační účely, v čalounictví, k technickým účelům a pro sportovní účely a pomocné šňůry.

c) Polypropylen

Praktické užití ve všech oblastech průmyslu, pro sport, běžné používání - především tam, kde dochází ke styku šňůry s vodou a vlhkým prostředím.

d) Bavlina

Pro textilní a čalounické účely.

e) Sisal

Pro výrobu ratanového nábytku.

f) Konopí

K dekoračním účelům.

5.3 Lana

Lana se vyrábí v různých provedení, z různých materiálů pro různé odvětví použití [2].

5.3.1. Použití lan

V průmyslu, ve stavebnictví, v zemědělství a ke sportovním účelům.

5.3.2. Používané materiály

Přírodní materiály - převážně vlákna z rostlinných vláken. Například lněná nebo jutová vlákna, banánovníkové nebo konopné listy, bavlněná vlákna, vlákna ze skořápek kokosových ořechů.

Z živočišných vláken například koňské žíně, srst zvířat (např. velbloudi) nebo dokonce i lidské vlasy. V dnešní době se lana z přírodních materiálů téměř nepoužívají, jen ve výjimečných případech, protože špatně se shánějí a jejich cena je příliš vysoká [4].

Chemické materiály - polyamid, polyester, polypropylén nebo chemické hedvábní [4].

5.3.3. *Způsob výroby*

5.3.3.1 *Stáčená lana*

Pro jejich výrobu převládají přírodní materiály. Lano získává tuhost a pružnost při výrobě, kroucením jednotlivých pramenů. Čím více se při výrobě lano napíná, tím se stane tužší, málo pružné a poddajnější. Tvrdší lana jsou odolnější vůči oděru a na lana poddanější se lépe váží uzly [4].

5.3.3.2 *Oplétaná lana*

Vyrábí se většinou z chemických materiálů, přírodní materiály se používají jen ve výjimečných případech. Vznikají splétáním z osmi až šestnácti pletenců. Jednotlivé prameny mohou být pletené, kroucené, oplétané nebo složené z jednotlivých vláken. Tento způsob je výhodnější než způsob kroucení. Nerozplétají se, neroztácejí a netvoří se na nich smyčky [4].

5.3.3.3 *Splétaná lana*

Jsou tvořena z osmi až šestnácti pramenů navzájem splétaných do párů. Tímto způsobem se vyrábějí mohutná vyvazovací lana používaná na velkých tankerech [4].

5.3.4. *Druhy lan*

5.3.4.1 *Gumová lana*

Jádro tvoří pryžová vlákna. Oplet je z polypropylénového technického hedvábí, které je stabilizované proti UV záření [1].

5.3.4.2 *Horolezecká lana*

K tomu účelu se používají lana s opletem. Jádro z pružných vláken je pevně obepínáno spleteným ochranným obalem [4].

a) dynamická

Slouží k jištění, obvykle nebývají zatížená, vynikají elasticitostí. Dynamická lana mívají bílé jádro (barvení lehce snižuje sílu vlákna) a barevný oplet, pro snadnější rozlišení, snížení vlivu UV paprsků a kontrolu odřením či jiného poškození lana [4].

b) Statická

Tyto lana nejsou plnou váhu horolezce a lépe odolávají oděru. Jsou jen minimálně pružná a nevstřebávají nárazy. Lana jsou většinou bíle opletena s barevnými kontrolkami (identifikační proužky) [4].

5.3.5. Péče o lana

Špatné skladování, používání, namáhání rázem nebo třením snižuje únosnost a životnost lan. Dále lanům vadí chemikálie, hlavně kyseliny, nafta a petrolej. Neměla by se nechávat na slunci nebo na zemi a měla by se chránit před teplem a mrazem. Teplo a ultrafialové paprsky lanům neprospívají. Lano by se mělo skladovat lehce svinuté a zavěšené nad zemí na tmavém, chladném a suchém místě s dobrým přístupem vzduchu [4].

5.4 Švihadla

Švihadla se převážně vyrábí se 100% polyesterového hedvábí. Konce švihadel bývají zakončeny plastovými nebo dřevěnými úchyty. Nejčastěji se pletou barevně na bílém nebo černém podkladu [3].

Druhů švihadel je několik, A to švihadla klasická, gymnastická, duhová a elastická [1].

5.5 Těsnící a izolační šňůry

Můžou být pletené čtvercové nebo opletené kruhové, nízkotlaké těsnící a izolační. Používají se na nízkotlaké těsnění a izolaci kotlů, pecí, sporáků, poklopů, autoklávů, potrubí, kabelů a vzduchotechnických rozvodů.

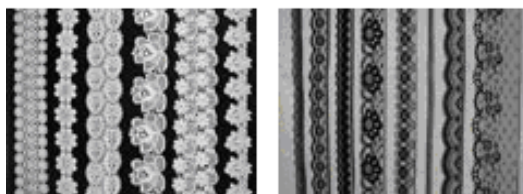
5.6 Krajky

Použití je všestranné, oděvní doplňky, ložní prádlo, stolní textil, bytové doplňky apod.

5.7 Další výrobky

- Porty - bývají různých šíří, používají se na oděvní a bytové doplňky.
- Lacetky (materiál viskóza nebo směs viskóza/bavlna) řídce dostavený výrobek. Používá se jako záložka do knih.
- Skelné izolační pásy – tkanice (materiál skelné vlákno nebo směs skelné vlákno/polyester),
- Paspule (materiál polyester, bavlna, viskóza a jejich směsi) je to kombinace plochého a dutého výrobku. Používá se v čalounictví k lemování.

Dále: Knoty, prýmky, dutinky, copánky, sutašky, tresy, hadovky, gumy aj.



Obrázek 20 Porty, Krajky



Obrázek 21 Švihadla, Kroucené lano, Paspule

6. Experiment

6.1 Vzorování splétaných výrobků

V praxi přichází sám zákazník k výrobci buď s vlastními návrhy požadovaného vzorování nebo si vybere ze vzorků daného výrobce. Někteří výrobci splétaných výrobků mají vlastní softwarový systém, na kterém si zákazníci můžou navrhnout nebo zkusit vytvořit požadovaný vzor a podívat se jak bude vypadat ve skutečnosti. Většina výrobců má na svých webových stránkách ukázky své výroby s daným vzorníkem.

6.1.1. Vzorování barvou

Vzory jsou tvořeny odlišnými barvami vzájemně splétaných materiálů. Jedná se o nejpoužívanější způsob, neboť jde o nejjednodušší způsob výroby. Není zde potřeba radikálně přestavovat výrobní stroj, ale pouze měnit paličky s barvami.

6.1.1.1 Vytvoření vzorkovnice pro vzorování barvou

Prvním krokem k vytvoření barevné vzorkovnice, bylo vytvoření vlastních návrhů vzorování, podle kterých vznikaly dané vzorky. Návrh každého vzorku má svůj vlastní popis zápisu vzoru, rozkreslení vzoru a následné rozmístění běžců na stroji. Tyto popisy jsou ve vzorkovnici, která je samostatným dokumentem, přiloženým k bakalářské práci.

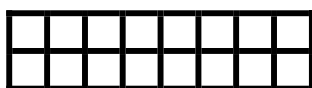
Popisy vzorů jsou vysvětleny na základním jednobarevném vzorku, na vzorku s jednou odlišnou vloženou barvou v jednom směru a na vzorku s jednou vloženou barvou v obou směrech vzorování. Vysvětlení jednotlivých popisů a posléze jejich realizování je na dutinovém splétacím stroji se šestnácti paličkami.

Vysvětlení popisu vzoru, rozkreslení a rozmístění běžců je tvořeno pro laiky. Pracovníci, kteří běžně obsluhují stroj s tímto typem vzorování, dokáží sami podle zadaného vzorku rozmístit požadované barvy na běžce stroje.

6.1.1.2 Zápis vzoru jednobarevného vzorku

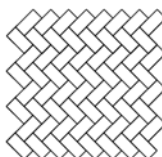
Každý řádek znázorňuje jeden směr splétání stroje a každé jednotlivé políčko je jedna palička na stroji.

a) Zápis vzoru



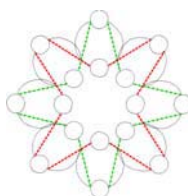
Palička navlečená bílou barvou

b) Rozkreslení vzoru šňůrky



Obrázek 22 - Rozkreslení jednobarevné šňůrky

c) Rozmístění paliček na stroji



Obrázek 23 - Zápis rozmístění paliček na stroji jednobarevné šňůrky

Zápis vzoru s jednou barevně vloženou paličkou

d) Zápis barevného navlečení stroje

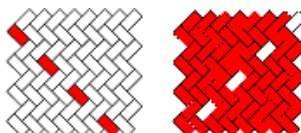


Palička navlečená bílou barvou



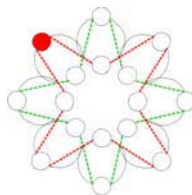
Palička navlečená červenou barvou

e) Rozkreslení vzoru šňůrky s jednou barevně vloženou paličkou



Obrázek 24 - Rozkreslení šňůrky s jednou barevně vloženou paličkou

- f) Zápis rozmístění paliček na stroji s jednou barevně navlečenou paličkou v jednom směru



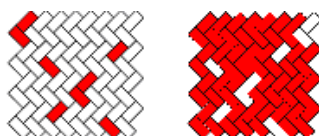
Obrázek 25 - Zápis rozmístění paliček na stroji s jednou barevně vloženou paličkou

Zápis vzoru s jednou vloženou paličkou v obou směrech

- a) Zápis barevně navlečeného stroje

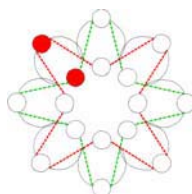


- b) Rozkreslení vzoru šňůrky s jednou barevně vloženou paličkou v obou směrech



Obrázek 26 - Rozkreslení šňůry s jednou barevně navlečenou paličkou v obou směrech

- c) Zápis rozmístění paliček na stroji s jednou barevně navlečenou paličkou v obou směrech



Obrázek 27 - Zápis rozmístění paliček na stroji s jednou barevně vloženou paličkou v obou směrech

6.1.1.3 Vtvoření vzorků barevným vzorováním

Podle těchto návrhů byly v dílenské laboratoři na splétacím dutinovém stroji se šestnácti paličkami vytvořeny vzorky s různými barevnými vzory. Z těch byla posléze vytvořena vzorkovnice. V té je podrobně popsán zápis barevného vzoru, rozestavení jednotlivých paliček na stroji a obrázek výsledného vzoru. Vzorkovnice dále obsahuje i vlastní vzorky šňůrek

Na všechny vzorky šňůrek byl použit následující materiál :

- bílá příze družená o jemnosti 5 x 20 [tex] 100% ba
- červená příze družená o jemnosti 2 x 40 [tex] směs ba/PES
- modrá příze družená o jemnosti 2 x 40 směs ba/ PES
- jádro družené o jemnosti 20 x 20 [tex]

Vlastnosti vyrobených vzorků jsou popsány v kapitole 7. Další varianty barevného vzorování viz. Vzorkovnice, která je samostatným dokumentem přiloženým k bakalářské práci.

6.1.2. Vzorování vynecháváním běžců

Tento princip je běžně používán pro splétaná lana. Provádí se na splétacích strojích, které mají vyjímatelné běžce. Při výrobě lan jsou běžce řazeny tandemově. Paličky jsou řazeny za sebou a každý třetí běžec je vyřazen. Tandemovým uspořádáním vzniká plátňová vazba. Při běžném splétání vzniká vazba keprová.

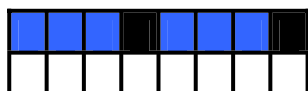
6.1.2.1 Vytvoření vzorkovnice pro vzorování vynecháváním paliček

Splétané výrobky se vyznačují velkým množstvím barevného vzorování, proto zde vznikl pokus o vazbu s vynecháním běžce. Na stroji, který byl k výrobě vzorků používán, nelze vyjmát běžce, proto jsou vynechávány jedna nebo více paliček v jednom nebo obou směrech splétání. U takto vytvořených splétaných výrobků, zůstává vazba keprová.

Popis vzorů je vysvětlen na vzorku s jednou odlišnou barvou a vynecháním dvou paliček v jednom směru..

Zápis vzoru se dvěma vynechanými paličkami v jednom směru

a) Zápis vzoru



Palička navlečená bílou barvou

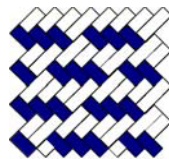


Palička navlečená modrou barvou



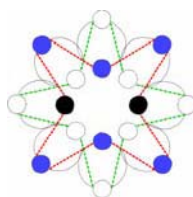
Vynechaná palička

b) Rozkreslení šňůrky



Obrázek 28 - Rozkreslení šňůry se dvěma nevlečenými paličkami v jednom směru

c) Zápis rozmístění paliček na stroji



Obrázek 29 - Zápis rozmístění paliček na stroji se dvěma nenavlečenými paličkami v jednom směru

6.1.2.2 Vytvoření vzorků v vynecháním běžce

Podle vytvořených návrhů vzorků s vynechanými paličkami, byly zhotoveny další vzorky. Vzorky jsou opět realizovány na dutinovém splétacím stroji se šestnácti paličkami. Návrh každého vzorku má svůj vlastní popis zápisu vzoru, rozkreslení vzoru a následné rozmístění paliček na stroji. Tyto popisy jsou ve vzorkovnici, která je samostatným dokumentem, přiloženým k bakalářské práci.

Vlastnosti takto vytvořených vzorků je nutné ověřit. Musí se zjistit, zda lze takto zhotovené výrobky používat stejným způsobem jako výrobky vzorované barvou.

7. Vlastnosti splétaného výrobku

Vlastnosti splétaného výrobku jsou zjišťovány měřením a následným statistickým vyhodnocením. Hlavními parametry výrobku je jemnost splétaného výrobku, hustota splétání, průměr výrobku a úhel sklonu šroubovice. Některé z těchto vlastností byly zjištěny opakovaným měřením a následným statistickým vyhodnocením.

7.1 Měřené parametry

7.1.1. Jemnost splétaného výrobku

Jemnost splétaného výrobku délkové textilie se spočte v následujícího vztahu

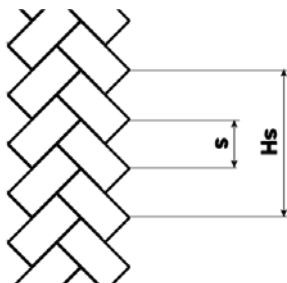
$$TJV = \frac{m[g]}{l[m]} \quad (1)$$

Jemnost vzorků byla měřena gravimetrickou metodou, která spočívá v přesném odměření šňůrky a jeho následného zvážení. K měření bylo použito pravítko a digitální váhy. Výsledky měření splétaných vzorků jsou znázorněny u každého vzorku. Jemnosti použitých materiálů viz. Kapitola **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

7.1.2. Hustota splétání

Hustota splétání je definována jako počet po sobě následujících přechodů nití z líce na rub na 1 cm délky výrobku (Obrázek 30).

Hustota splétání H_s se počítá na délce 2 cm pomocí lupy. Součet zjištěných hodnot se přepočítává na délku 1 cm s přesností 1 splétání. Vzorek může být buď volně rozprostřen na stole nebo ve svorce svislého měřidla a zatížen závažím dle předepsané normy. K měření byla použita lupa a pravítko. Výsledky měření jsou znázorněny v tabulce u každého vzorku.

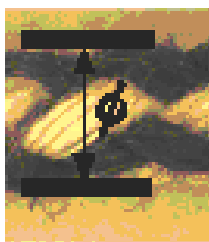


Obrázek 30 – Ukázka měření splétaného výrobku (H_s – Hustota splétání, s – 1 splétání)

7.1.3. Průměr vzorku

Měření průměru probíhalo pomocí mikroskopu, kde byl vzorek volně položen. Obraz z mikroskopu byl snímán kamerou do počítače, kde byl vzorek následně vyhodnocen. Vyhodnocení probíhalo tak, že přiložené mikroskopické sklíčko obsahovalo mřížku jako milimetrový papír, které určovalo měřítko pro měření. Měřicí program LUCIA sám odečetl průměr výrobku v μm . Průměr je značen symbolem ϕ .

U každého vzorku bylo naměřeno deset měření. Ty jsou zapsány v tabulce, každého vzorku. Tyto hodnoty byly následně statisticky vyhodnoceny.

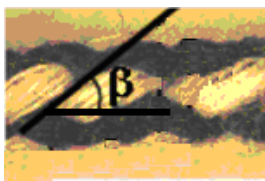


Obrázek 31 – Ukázka měření průměru

7.1.4. Velikost úhlů

Úhel na šňůrce se měřil podobným způsobem jako průměr. Program LUCIA opět automaticky změřil hodnotu úhlů směru sklonu šroubovice ve stupních. Zde byly měřeny sklony dvou šroubovic splétaného výrobku. V jednom a ve druhém směru. Bylo provedeno opět deset měření pro každou šroubovici. Naměřené hodnoty jsou opět zaneseny v tabulce u každého zkoumaného vzorku. Velikost úhlů je značena β_1 pro úhel sklonu první šroubovice a β_2 pro úhel sklonu druhé šroubovice.

Tyto naměřené hodnoty byly statisticky vyhodnoceny. Naměřené hodnoty byly dále použity k výpočtům průměrů, dle definice šroubovice, aby bylo ověřeno, jak moc se shodují naměřené a vypočítané průměry.



Obrázek 32 – Ukázka měření úhlu sklonu šroubovice

7.2 Statistické metody používané pro vyhodnocení

Pro vyhodnocení naměřených hodnot byly použity statistické metody popsané dále v textu.

7.2.1. *Aritmetický průměr*

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

Kde npočet měření

x_inaměřená hodnota

7.2.2. *Rozptyl*

Udává, jak moc náhodná veličina x_i kolísá kolem střední hodnoty $\bar{x}$. Je značen písmen s^2 .

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (3)$$

7.2.3. *Směrodatná odchylka*

Vypovídá o tom, jak moc se od sebe navzájem liší hodnoty v souboru zkoumaných čísel. Je-li malá, jsou si prvky souboru většinou navzájem podobné. Naopak velká směrodatná odchylka signalizuje velké vzájemné odlišnosti. Značí se symbolem s .

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (4)$$

7.2.4. *Variační koeficient*

Počítá se jako poměr směrodatné odchylky k průměru. Značí se písmenem v .

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100[\%] \quad (5)$$

7.2.5. *Interval spolehlivosti*

Meze tohoto intervalu se značí L_{MIN} pro minimální hranici intervalu a L_{MAX} pro maximální hranici.

$$L_{\text{MIN}} = \bar{x} - t_{\alpha(\alpha-1)} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (6)$$

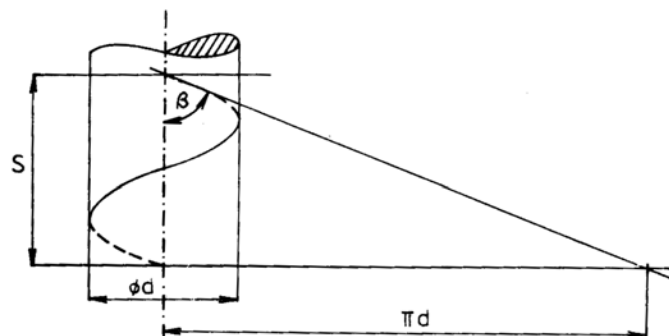
$$L_{\text{MAX}} = \bar{x} + t_{\alpha(\alpha-1)} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (7)$$

$T_{\alpha(\alpha-1)}$...interval spolehlivosti pro 97.25%

$\alpha=0,05$...koeficient pro výpočet intervalu spolehlivosti

7.3 Výpočty z naměřených dat

Z naměřených dat se počítal dat počítaly průměry d_1 a d_2 . Ten se zjišťoval pomocí změřených úhlů sklonu šroubovice v jednom směru β_1 a v druhém směru β_2 . Výpočet průměru definuje Obrázek 33 a Rovnice 8.



Obrázek 33 – Definice šroubovice

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\pi d}{S} \Rightarrow d = \frac{\operatorname{tg} \beta \cdot S}{\pi} [\mu m] \quad (8)$$

$S = 0,011 \text{ m}$.

S je naměřená konstanta, která je pro všechny vzorky stejná.

Konstanta S určuje výšku šroubovice.

β_x jsou naměřené úhly

7.4 Vlastnosti vzorků šňůrek

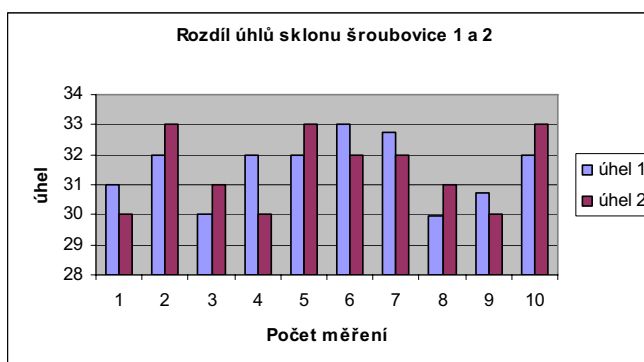
7.4.1. Základní vzorek



Obrázek 34 – Základní vzorek

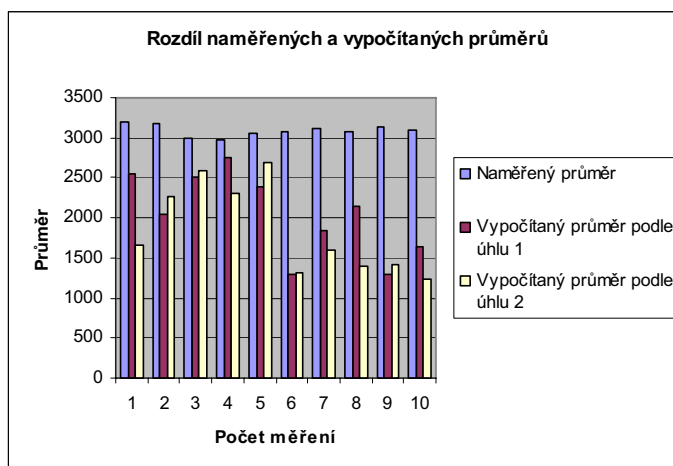
vzorek č. 1	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	31	30	3000	2869	2757
2	32	33	3000	2984	3101
3	30	31	2986	2757	2869
4	32	30	3109	2984	2757
5	32	33	2991	2984	3101
6	33	32	2997	3101	2984
7	33	32	3058	3068	2984
8	30	31	3013	2753	2869
9	31	30	3102	2838	2757
10	32	33	2987	2984	3101
S	315	315	30243	26219	26293
průměr	32	32	3024	2931	2926
rozptyl	1	1,5	2029,7	13290,2	19070,9
směr.odch.	1	1,3	47,5	121,5	145,6
IS	1	0,8	29,4	75,3	90,2
Lmax	2	2,1	76,9	196,8	235,8
Lmin	0	0,5	18,1	46,2	55,3
T	3,2				
Hs	7				

Tabulka 1 – naměřených a vypočítaných hodnot základního vzorku



Graf 1

Graf 1 zobrazuje naměřené velikosti úhlů směru sklonu šroubovice 1 a 2. Je patrné, že se hodnoty od sebe výrazně liší, proto není možné hodnotit výrobky dle těchto parametrů.



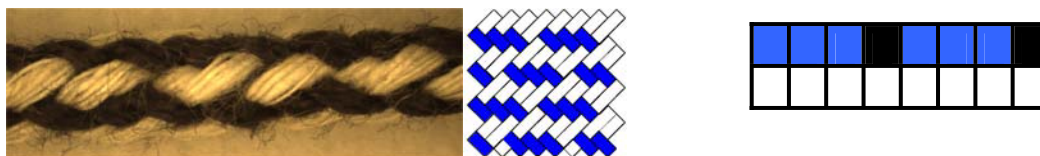
Graf 2

Graf 2 zobrazuje naměřené a spočítané hodnoty průměru. Spočtené hodnoty vychází z naměřených hodnot úhlů sklonu šroubovice 1 a 2. Je patrné, že se hodnoty od sebe výrazně liší, proto není možné hodnotit výrobky dle těchto parametrů.

Parametry základního vzorku jsou brány jako referenční, při porovnávání s vzorky vzorované vazbou. Vzorky vzorované barvou mají stejné parametry jako základní vzorek. Parametry jsou průměrné hodnoty průměru, rozptylu průměru, směrodatná odchylka průměru, jemnost splétaného výrobku a hustota splétání.

7.4.2. S vynecháním dvou běžců

Vzorek č. 54 - Dvě vynechané příze v jednom směru



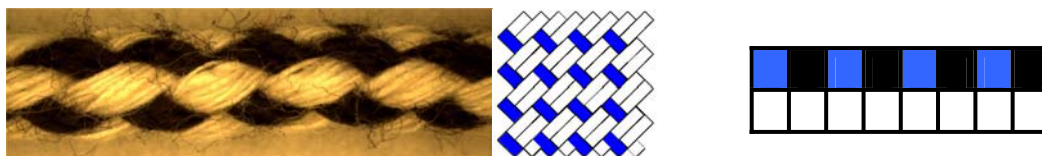
Obrázek 35–Vzorek s vynecháním 2 běžců

vzorek č. 54	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	36	25	3196	2550	1655
2	30	33	3185	2052	2257
3	36	36	3002	2512	2581
4	38	33	2967	2755	2309
5	34	38	3057	2385	2696
6	20	20	3085	1299	1308
7	28	24	3108	1835	1591
8	32	22	3067	2147	1387
9	20	22	3134	1299	1410
10	25	19	3091	1648	1230
S	300	273	30892	19183	17116
průměr	30	27	3089	2019	1810
rozptyl	37	43,9	4680,2	241729,3	281873,2
smer.odch.	6	7,0	72,1	518,3	559,6
IS	4	4,3	44,7	321,2	346,9
Lmax	10	11,3	116,8	839,5	906,5
Lmin	2	2,7	27,4	197,0	212,8
T	3,0				
Hs	5				

Tabulka 2 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 54

7.4.3. S vynecháním čtyř běžců

Vzorek č. 55 - Čtyři vynechané příze v jednom směru

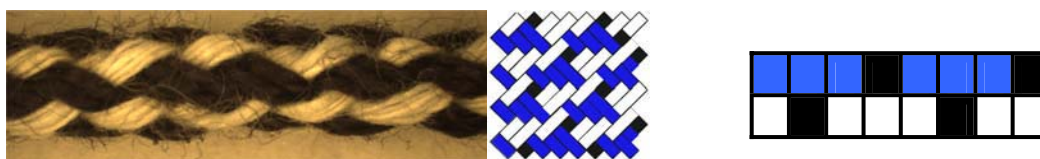


Obrázek 36–Vzorek s vynecháním 4 běžců

vzorek č. 55	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	30	36	3174	1984	2562
2	31	36	3033	2120	2563
3	33	42	3207	2296	3165
4	32	45	3326	2225	3471
5	31	52	3130	2131	4545
6	24	19	3186	1558	1226
7	28	28	3221	1836	1886
8	27	21	3308	1751	1315
9	30	19	3284	2052	1200
10	30	19	3056	2019	1238
Σ	296	318	31924	18415	21945
průměr	30	32	3192	1992	2173
rozptyl	7	134,9	8911,4	45764,3	1192558,1
směr.odch.	3	12,2	99,5	225,5	1151,1
IS	2	7,6	61,7	139,8	713,5
Lmax	5	19,8	161,2	365,3	1864,6
Lmin	1	4,7	37,8	85,7	437,7
T[<i>tex</i>]	2,4				
Hs	4				

Tabulka 3 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 55

Vzorek č. 56 - Dvě vynechané příze v obou směrech

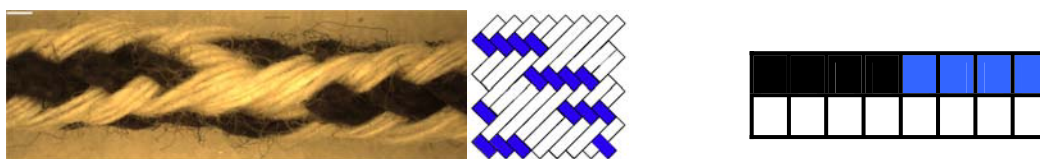


Obrázek 37–Vzorek s vynecháním 4 běžců

vzorek č. 56	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	29	26	3434	1965	1670
2	33	36	3033	2291	2498
3	35	28	3115	2452	1846
4	22	33	3380	1400	2300
5	21	22	3295	1316	1429
6	27	34	3307	1813	2402
7	33	23	3248	2266	1519
8	27	30	3294	1813	1994
9	27	20	3329	1806	1267
10	25	27	3317	1664	1789
S	280	279	32752	16974	16312
průměr	28	28	3275	1864	1853
rozptyl	20	25,6	12794,1	126115,7	160494,3
smer.odch.	5	5,3	119,2	374,3	422,3
IS	3	3,3	73,9	232,0	261,7
Lmax	8	8,6	193,1	606,4	684,0
Lmin	2	2,0	45,3	142,3	160,6
T	2,8				
Hs	3				

Tabulka 4 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 56

Vzorek č. 57 - Čtyři vynechané příze v jednom směru vedle sebe



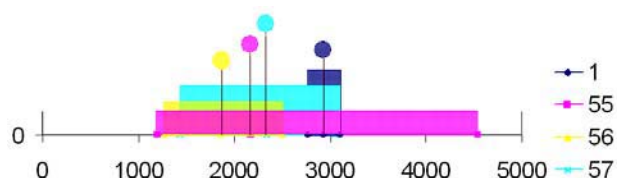
Obrázek 38 Vzorek s vynecháním 4 běžců

vzorek č. 57	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	26	36	3283	1678	2507
2	27	38	3311	1769	2706
3	25	40	3065	1603	2893
4	29	41	3076	1965	3044
5	24	43	3076	1574	3220
6	27	37	3231	1795	2614
7	27	24	3142	1776	1580
8	31	22	3094	2074	1431
9	34	26	3079	2361	1694
10	35	31	3147	2410	2131
S	284	337	31504	17209	21206
průměr	28	34	3150	1891	2334
rozptyl	12	48,4	7646,3	79478,1	365772,2
smer.odch.	4	7,3	92,2	297,2	637,5
IS	2	4,5	57,1	184,2	395,1
Lmax	6	11,9	149,3	481,4	1032,6
Lmin	1	2,8	35,0	113,0	242,4
T	2,5				
Hs	4				

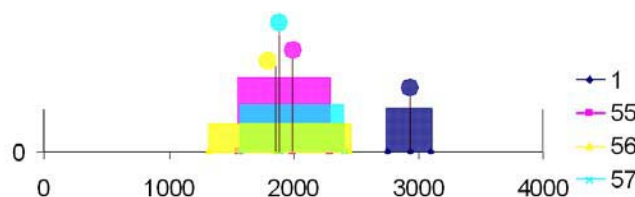
Tabulka 5 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 57

Hodnoty průměrů vypočítané ze šroubovice 1				Hodnoty průměrů vypočítané ze šroubovice 2			
Vzorek	Min.hodnota	Půměr	Max.hodnota	Vzorek	Min.hodnota	Půměr	Max.hodnota
57	1574	1891	2410	57	1431	2334	3044
55	1558	1992	2296	55	1200	2173	4545
56	1316	1864	2452	56	1267	1855	2498

Tabulka 6- Tabulka minimálních, průměrných a maximálních hodnot



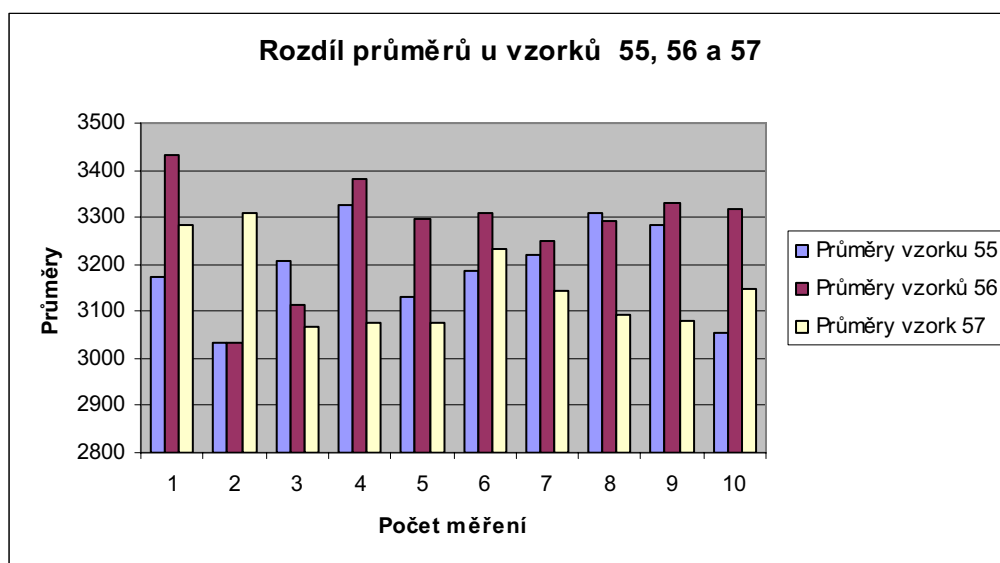
Graf 3



Graf 4

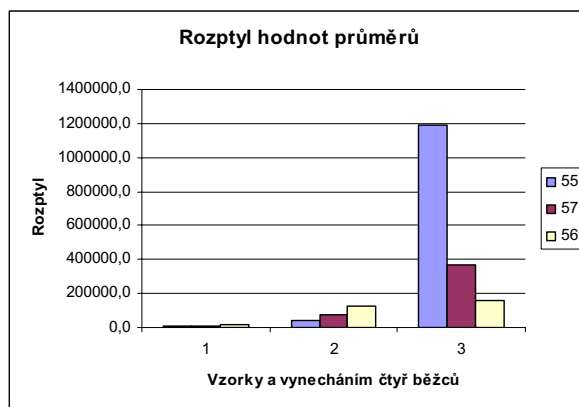
Na grafu 3 a 4 je patrné velké kolísání průměrů vzorků s vynecháváním čtyř paliček v libovolném pořadí. V grafech jsou naměřeny minimální, průměrné a maximální hodnoty průměrů vypočítaných podle sklonu šroubovice 1 a 2. Průměrné hodnoty jsou značeny značkami. Graf 3 zobrazuje rozptyl hodnot průměrů vypočítaných podle sklonu šroubovice 1 oproti základnímu vzorku. U grafu 4 se hodnoty průměrů vypočítaných podle sklonu šroubovice 2 pohybují se v jiných hodnotách než u základního vzorku. Průměry mají podobné hodnoty.

Pořadí paliček nemá vliv na snížení průměru. Průměr se sníží, ale ne vlivem pořadí vynechaným paliček. Průměry se snižují, vynecháváním paliček.



Graf 5

Graf 5 znázorňuje kolísání naměřených průměrů vzorků 55, 56 a 57.

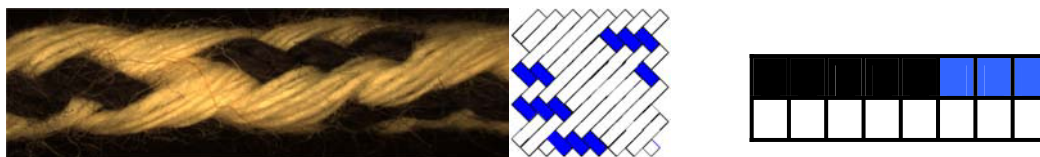


Graf 6

Graf 6 ukazuje rozdílnost naměřených hodnot průměrů.

7.4.4. S vynecháním pěti běžců

Vzorek č. 58 - Pět vynechaných přízí v jednom směru, vedle sebe



Obrázek 39–Vzorek s vynecháním 5 běžců

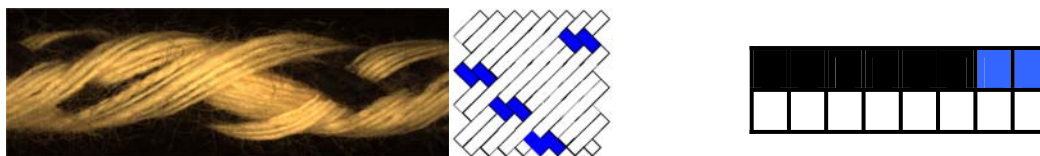
vzorek č. 58	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	31	38	2837	2121	2687
2	28	24	2761	1885	1544
3	30	37	3065	2030	2610
4	23	34	2880	1515	2326
5	23	33	3033	1508	2309
6	29	20	2843	1931	1279
7	41	27	2907	3021	1771
8	31	24	2794	2140	1556
9	37	23	3009	2633	1467
10	30	28	2845	1991	1847
S	304	286	28974	18843	18117
průměr	30	29	2897	2054	1912
rozptyl	26	34,9	9796,3	191345,4	229421,5
smer.odch.	5	6,2	104,3	461,1	504,9
IS	3	3,9	64,7	285,8	312,9
Lmax	9	10,1	169,0	746,9	817,8
Lmin	2	2,4	39,7	175,3	192,0
T	2,2				
Hs	3				

Tabulka 7 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 58

Vzorek s vynechanými pěti paličkami, má ještě poměrně dobrou soudržnost.

7.4.5. S vynecháním šesti běžců

Vzorek č. 59 - Šest vynechaných přízí v jednom směru, vedle sebe



Obrázek 40–Vzorek s vynecháním 6 běžců

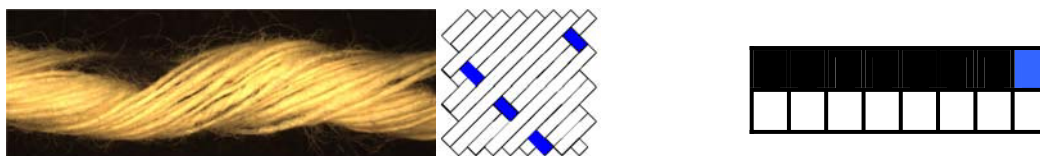
vzorek č. 59	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	38	32	3033	2706	2222
2	32	27	3174	2179	1753
3	27	47	3413	1776	3768
4	31	26	3109	2137	1678
5	29	30	3272	1933	2038
6	26	18	3119	1673	1154
7	26	19	3096	1737	1220
8	25	17	3197	1660	1076
9	20	22	3206	1292	1423
10	25	19	3158	1622	1213
S	279	258	31776	17043	16391
průměr	28	26	3178	1855	1690
rozptyl	21	75,2	10173,2	137552,3	586865,4
smer.odch.	5	9,1	106,3	390,9	807,5
IS	3	5,7	65,9	242,3	500,5
Lmax	8	14,8	172,2	633,2	1308,0
Lmin	2	3,5	40,4	148,6	307,0
T	2,0				
Hs	2				

Tabulka 8 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 59

Na tomto vzorku je patrné, že jeho soudržnost se snižuje. Jsou zde vidět výrazné prodloužené úseky struktury vzorku.

7.4.6. S vynecháním sedmi běžců

Vzorek č. 60 - Sedm vynechaných přízí v jednom směru, vedle sebe



Obrázek 41–Vzorek s vynecháním 6 běžců

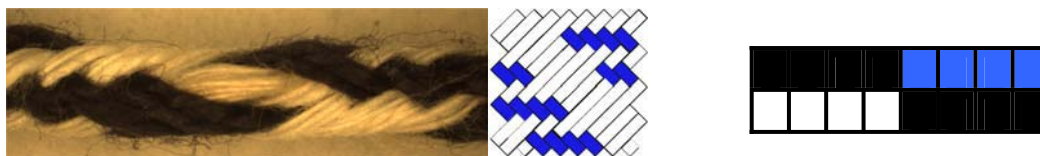
vzorek č. 60	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	27	27	2924	1811	1746
2	27	22	3109	1766	1408
3	29	23	2728	1941	1475
4	26	27	2913	1678	1761
5	28	24	2973	1870	1559
6	23	19	2837	1511	1178
7	29	21	2904	1943	1333
8	36	25	2884	2554	1669
9	25	23	2946	1657	1481
10	25	19	2908	1619	1176
S	275	228	29126	16839	13608
průměr	28	23	2913	1826	1475
rozptvl	11	7.8	8397.8	75489.5	40210.5
smer.odch.	4	2.9	96.6	289.6	211.4
IS	2	1.8	59.9	179.5	131.0
Lmax	6	4.8	156.5	469.1	342.4
Lmin	1	1.1	36.7	110.1	80.4
T	1,7				
Hs	1				

Tabulka 9 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 60

Tento vzorek má ještě menší soudržnost, než předcházející vzorek. Prodloužené úseky jsou podstatně větší.

7.4.7. S vynecháním osmi běžců

Vzorek č. 61 - Čtyři vynechané příze v obou směrech



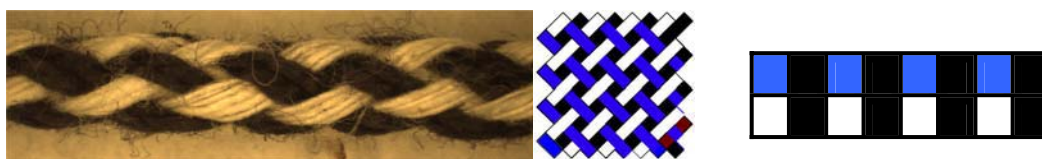
Obrázek 42–Vzorek s vynecháním 8 běžců

vzorek č. 61	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	26	31	2826	1708	2112
2	26	30	2684	1718	1989
3	25	24	2848	1663	1559
4	29	27	2739	1917	1799
5	26	33	3163	1678	2283
6	33	19	2986	2242	1197
7	27	16	2873	1793	996
8	34	18	2756	2402	1152
9	33	22	2904	2253	1450
10	37	22	2873	2639	1447
□	296	243	28652	17770	14787
průměr	30	24	2865	1987	1580
rozptvl	16	30,4	16742,2	112389,2	169526,3
smer.odch.	4	5,8	136,4	353,4	434,0
IS	3	3,6	84,5	219,0	269,0
Lmax	7	9,4	220,9	572,4	703,0
Lmin	2	2,2	51,9	134,4	165,0
T	1,9				
Hs	3				

Tabulka 10 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 61

U tohoto vzorku je také patrná nízká soudržnost, ale tím, že jsou paličky vynechávány podle uspořádání na obrázku, není soudržnost výrazně nízká..

Vzorek č. 62 - Čtyři vynechané příze v obou směrech proti sobě



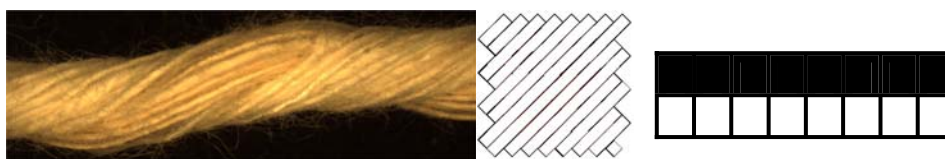
Obrázek 43–Vzorek s vynecháním 8 běžců

vzorek č. 62	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 2[μm]
1	20	37	2467	1295	2591
2	21	30	2696	1323	2046
3	29	21	2696	1955	1358
4	17	26	2641	1093	1685
5	21	24	2750	1360	1530
6	42	20	2683	3134	1250
7	32	21	2705	2183	1323
8	29	21	2681	1971	1323
9	27	19	2512	1808	1178
10	30	17	2609	2009	1050
S	269	234	26440	14997	14085
průměr	27	23	2644	1777	1513
rozptyl	47	32,6	7303,7	319828,0	196282,7
směr.odch.	7	6,0	90,1	596,1	467,0
IS	4	3,7	55,8	369,5	289,4
Lmax	12	9,7	145,9	965,6	756,4
Lmin	3	2,3	34,3	226,6	177,6
T	2,1				
Hs	3				

Tabulka 11 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 62

Tento vzorek má dobrou soudržnost, díky střídavému uspořádání paliček, ale řídkou strukturu.

Vzorek č. 63 - Vynechané příze v jednom směru



Obrázek 44–Vzorek s vynecháním 8 běžců

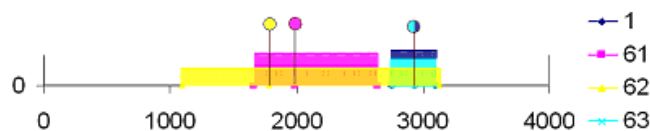
vzorek č. 63	Úhel sklonu šroubovice - 1.směr [°]	Úhel sklonu šroubovice- 2. směr[°]	Naměřený průměr výrobku [μm]
1	25	2815	1645
2	22	2815	1429
3	26	2783	1689
4	23	2500	1508
5	27	2848	1784
6	31	2836	2080
7	30	2789	2050
8	27	2806	1795
9	26	2763	1689
10	29	2824	1958
S	267	27779	15546
průměr	27	2778	1758
rozptvl	7	9155,5	42385,4
smer.odch.	3	100,9	217,0
IS	2	62,5	134,5
Lmax	5	163,4	351,5
Lmin	1	38,3	82,5
T	1,2		
Hs	0		

Tabulka 12 - naměřených a vypočítaných hodnot vzorku 63

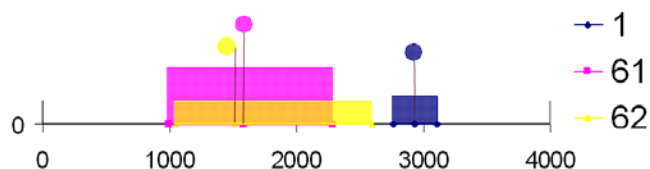
Tento vzorek, nelze považovat splétaný výrobek. Vzorek má jádro, obtočené jedním směrem splétání.

Hodnoty průměrů vypočítané z úhlů sklonu šroubovice 1				Hodnoty průměrů vypočítané z úhlů sklonu šroubovice 2			
Vzorek	Min.hodnota	Půměr	Max.hodnota	Vzorek	Min.hodnota	Půměr	Max.hodnota
62	1093	1777	3134	62	1050	1513	2591
61	1663	1987	2639	61	996	1580	2283
63	1429	1758	2050	63	0	0	0
1	2753	2931	3101	1	2758	2926	3101

Tabulka 13 - Tabulka minimálních, průměrných a maximálních hodnot



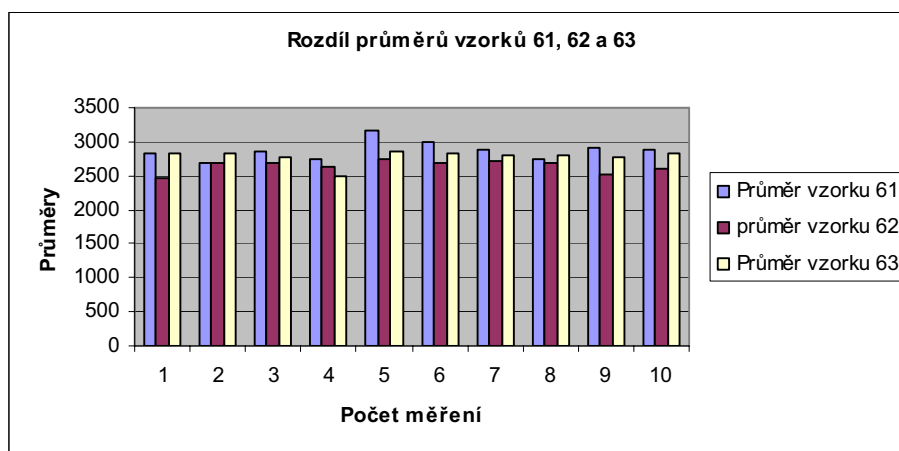
Graf 7



Graf 8

Na grafu 7 a 8 je patrné kolísání průměrů vzorků s vynecháváním osmi paliček v libovolném pořadí. V grafech jsou naměřeny minimální, průměrné a maximální hodnoty průměrů vypočítaných podle sklonu šroubovice 1 a 2. Průměrné hodnoty jsou opět značeny značkami. Graf 7 zobrazuje velký rozptyl hodnot průměrů vypočítaných podle sklonu šroubovice 1 oproti základnímu vzorku. U Grafu 8 se hodnoty průměrů vypočítaných podle sklonu šroubovice 2 pohybují v nižších hodnotách než u hodnoty základního vzorku. Průměry mají podobné hodnoty.

Zde opět pořadí paliček nemá vliv na snížení průměru.



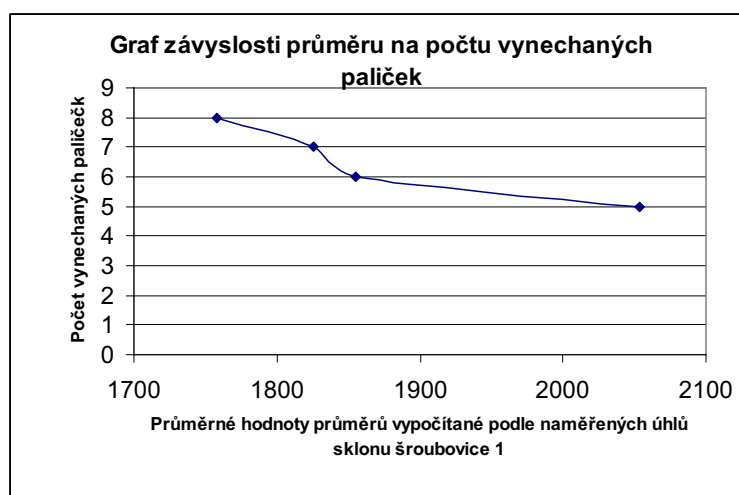
Graf 9

Graf 9 znázorňuje podobné hodnoty naměřených průměrů vzorků s vynechanými osmi paličkami.

Tabulky a grafy průměrů vypočítaných podle úhlů směru sklonu šroubovice 1 a 2 v závislosti na postupném vynechávání paliček vzorku 58, 59, 60 a 63.

Počet vynechaných paliček	Průměrné hodnoty průměrů vypočítaných podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]
5	2054
6	1855
7	1826
8	1758

Tabulka 14 – Závislost průměrů na počtu vynechaných paliček

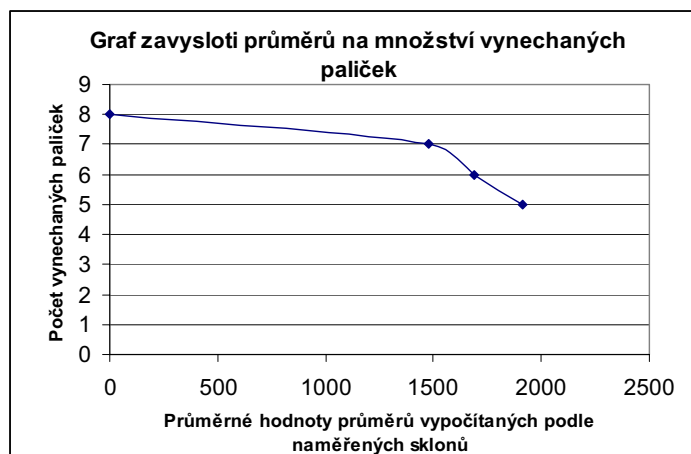


Graf 10

Graf 9 má vzestupnou tendenci snižujícího se vypočítaného průměru podle úhlů směru sklonu šroubovice 1, s postupným vynecháváním paliček.

Počet vynechaných paliček	Vypočítaný průměr podle naměřených úhlů sklonu šroubovice 1[μm]
5	1912
6	1690
7	1475
8	0

Tabulka 15 - Závislost průměrů na počtu vynechaných paliček



Graf 11

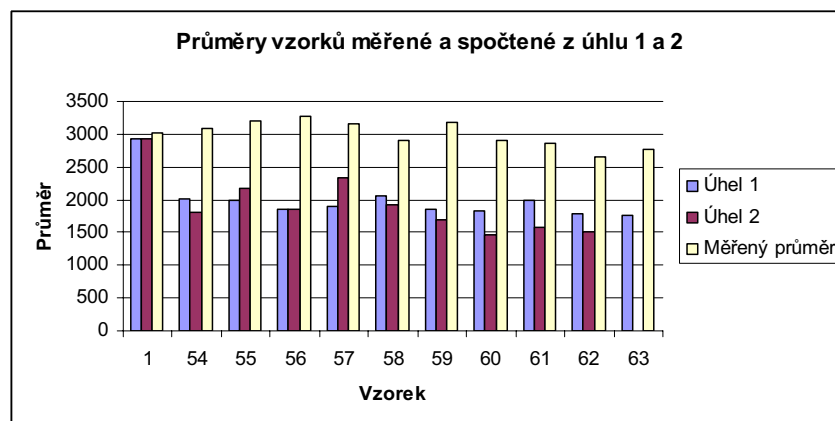
Graf 10 má opět vzestupnou tendenci snižujícího se vypočítaného průměru podle úhlů směru sklonu šroubovice 2, s postupným vynecháváním paliček.

7.4.8. Zhodnocení měření

Tabulka 16 udává statisticky upravené hodnoty z předcházejících tabulek. Z grafů vytvořených z této tabulky lze vyčíst, že u vzorků, u kterých se vynechává palička, není možné počítat průměr vzorku z naměřeného úhlu. Průměry takto získané mají jinou hodnotu nežli průměry skutečné. Graf také ukazuje, jak moc se od sebe liší hodnoty naměřené a vypočítané z jednoho vzorku.

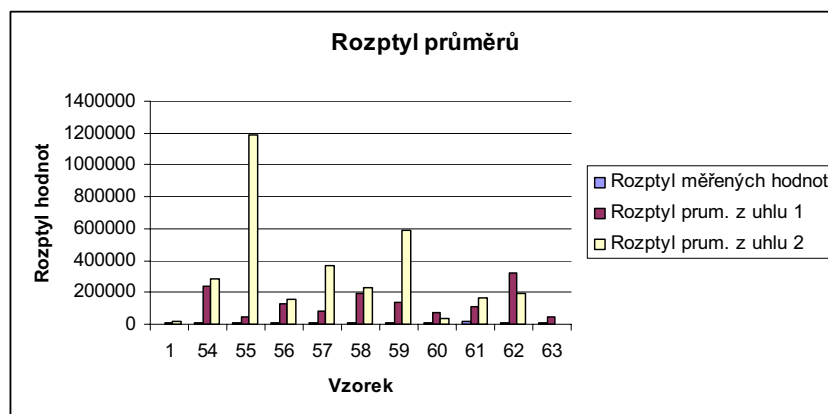
	Průměr			rozptyl			směrodatná odchylka		
1	3024	2931	2926	2029,748	13290,2	19071	47,5	122	146
54	3089	2019	1810	4680,229	241729,3	281873	72,1	518	560
55	3192	1992	2173	8911,442	45764,28	1192558	99,5	225	1151
56	3275	1864	1853	12794,1	126115,7	160494	119,2	374	422
57	3150	1891	2334	7646,28	79478,08	365772	92,2	297	638
58	2897	2054	1912	9796,262	191345,4	229421	104,3	461	505
59	3178	1855	1690	10173,23	137552,3	586865	106,3	391	808
60	2913	1826	1475	8397,804	75489,49	40210	96,6	290	211
61	2865	1987	1580	16742,16	112389,2	169526	136,4	353	434
62	2644	1777	1513	7303,663	319828	196283	90,1	596	467
63	2778	1758		9155,474	42385,39		100,9	217	

Tabulka 16 - Tabulka statistického vyhodnocení naměřených hodnot

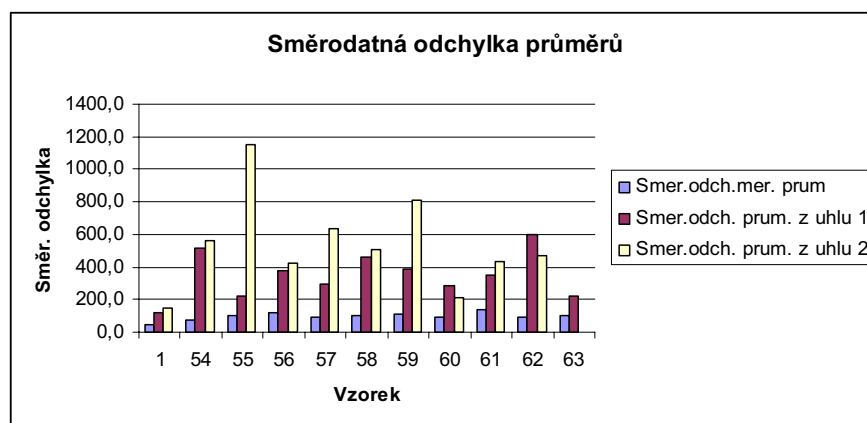


Graf 12

Graf 11 ukazuje rozdílnost naměřených a vypočítaných průměrů podle směru sklonu šroubovice 1 a 2.všech měřených vzorků.



Graf 13



Graf 14

Graf 14 a 15 znázorňuje rozdílnost hodnot naměřených a vypočítaných průměrů podle směru sklonu šroubovice 1 a 2.všech měřených vzorků.

8. Závěr

Barevné vzorování má široké možnosti různých variant, některé varianty jsou znázorněny v samostatném dokumentu, který je součástí bakalářské práce.

Při vzorování vynecháním paliček, šňůrka ztrácí své vlastnosti. Zejména se sníží pevnost, průměr a soudržnost šňůrky.

Při vynechávání paliček do pěti za sebou se u splétaného výrobku zředí hustota, ale výrobek si zachovává soudržnost. Při více jak pěti vynechaných paličkách za sebou, dochází ke vzniku prodloužených úseků a splétaný výrobek ztrácí svoji soudržnost. Splétané výrobky s prodlouženými úseky, se dají snadno poškodit. Je možno o ně snadno zavadit, nebo s nimi za něco zachytit, což způsobí jejich snadné narušení, povytahováním a trháním jednotlivých nití. Takto vytvořené splétané výrobky jsou nepoužitelné. Použít se mohou pouze vzorky s řidkou hustotou, a to jen k ozdobným funkcím a využití, tam kde nebude docházet k jeho velkému namáhání.

Doporučuji používat šňůrky bez vynechání paliček s různými variantami vzorování, které vhodným vzorem, můžou být pěkným oděvním doplňkem, nebo můžou plnit funkční a ozdobnou funkci.

Vzorkovnice byla vytvořena jak pro barevné vzorování, tak i pro vzorování s vynecháním paliček.

9. Literatura

- [1] Vemat [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<<http://www.vemat.cz/>>
- [2] Dajpp s.r. o. [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<<http://www.dajpp.cz/>>
- [3] Hagal s.r.o. [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<<http://www.hagal.cz/>>
- [4] Itop [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<<http://www.itop.cz/>>
- [5] Odetka a. s. [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<<http://www.odetka.cz/>>
- [6] Topak [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<<http://www.topak.cz/>>
- [7] Paličkování [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<<http://www.paličkování.cz/>>
- [8] Lanex a. s. [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<<http://www.lanex.cz/>>
- [9] KARG CORPORATION [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<<http://www.kargcorp.com/>>
- [10] Hennlich Industrietechnik, spol. s r. o. [online].[cit.2006-04-].Dostupný z www:<<http://www.hennlich.cz/>>
- [11] OMA High Tech System [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<http://www.omabraid.com/>
- [12] Wardwell [online].[cit.2006-04-05].Dostupný z www:
<http://www.wardwell.com/>
- [13] TRANSPORTKABEL DIXI [online].[cit.2006-05-05].Dostupný z www:
<http://www.tkdixi.cz/>
- [14] DANĚK,V. *Speciální technologie a programování výroby*. Liberec: Vysoká škola strojní a textilní v Liberci, 1991.53s.
- [15] DOSTÁLOVÁ, M., KŘIVÁNKOVÁ, M. *Základy textilní a oděvní výroby*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2001. 169 s. ISBN 80-7083-504-4.

[16] MILITKÝ, J. *Textilní vlákna: Klasická a speciální*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002. 238 s. ISBN 80-7083-644-X.