

OBSAH

1 ÚVOD.....	7
2 REŠERŠE.....	8
2.1 POROVNÁNÍ technologie výroby Prstencové A kompaktní příže.....	9
2.1.1 Prstencové předení.....	9
2.1.2 rotorové předení.....	12
2.1.3 Kompaktní předení	13
2.2 Polypropylen.....	15
2.3 STRUKTURA PŘÍZE.....	16
2.3.1 základní parametry příže, Zaplnění příže.....	17
2.3.2 Zákrut příží	18
2.3.3 ZAPLNĚNÍ.....	19
2.3.4 Nestejnoměrnost příže	19
2.3.5 CHLUPATOST.....	20
2.3.6 Pevnost, tažnost.....	21
2.3.7 uster STATISTIKY VLASTNOSTÍ PŘÍŽÍ Z BAVLNY.....	22
2.3.8 predikční MODEL Y vybraných vlastností bavlněných příží.....	25
3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST.....	28
3.1 JEMNOST.....	28
3.2 ZÁKRUTY.....	30
3.3 ZAPLNĚNÍ.....	31
3.3.1 POROVNÁNÍ POČTU VLÁKEN.....	36
3.4 HMOTNÁ NESTEJNOMĚRNOST.....	38
3.4.1 Porovnání průměrů Polypropylenových příží zjištěných třemi různými postupy.....	40
POROVNÁNÍ ZAPLNĚNÍ Polypropylenových PŘÍŽÍ.....	42
3.5 PEVNOST, TAŽNOST.....	43
3.6 VÝPOČET KONSTANTY M.....	47
Konstantu M je nutné znát pro dosazení do rovnice.....	47
$(\mu/\mu m)^{5/2}/[1-(\mu/\mu m)^3]^3 = [(M\sqrt{\pi})/(200\mu m^{5/2}\sqrt{\rho})](ZT1/4)^2$	47
(3.4.3).....	47
kde μm je 0,8.....	47
Pro budoucí využití byly zjištěny hodnoty konstanty M u proměřených polypropylenových příží, které jsou v následující tabulce.....	47
Tab.3.14: Hodnoty konstanty M pro polypropylen.....	47
3.7 Zhodnocení vlivu technologie na proměřené polypropylenové příže.....	48
3.8 POROVNÁNÍ POLYPROPYLENOVÝCH PŘÍŽÍ S USTER STATISTIKAMI BAVLNĚNÝCH PŘÍŽÍ.....	49
3.9 POROVNÁNÍ POLYPROPYLENOVÝCH PŘÍŽÍ S predikčními MODEL Y bavlněných příží.....	51
4 ZÁVĚR.....	54
5 POUŽITÉ ZDROJE.....	55
6 PŘÍLOHY.....	56

Seznam symbolů

α	Köechlinův zákrutový koeficient [$\text{m}^{-1}\text{ktex}1/2$]
α^*	zobecněný zákrutový koeficient [$\text{m}^{-1}\text{ktex}1/2$]
α_s	plošný Köechlinův zákrutový koeficient
a	Phrixův zákrutový koeficient [$\text{m}^{-1}\text{ktex}1/2$]
CV	kvadratická hmotná nestejnomyěrnost [%]
d	skutečný průměr příze [mm]
d_e	ekvivalentní průměr vlákna [mm]
d_s	substanční průměr příze [mm]
D_{ef}	efektivní průměr [mm]
$D_{o\check{c}}$	průměr zjištěný početně dosazením hustoty příze z optického čidla [mm]
D_{uster}	průměr u Uster – Testeru [mm]
ε	tažnost příze [%]
ε_s	Seskání [%]
f	poměrná pevnost příze [cN/tex]
F	absolutní pevnost [N]
H	hodnota chlupatosti příze
K	kompaktní příze
l	délka úseku příze [km]
Δl	zkrácení délky
l_0	původní délka
l_1	konečná délka
m	hmotnost úseku příze [g]
n_{zap}	Počet vláken v přízi zjištěný ze zaplnění
$n_{po\check{c}}$	Počet vláken v přízi zjištěný početní metodou
μ	zaplnění příze
μ_{ef}	efektivní zaplnění
P	prstencová příze
q	zákrutový kvocient
ρ	měrná hmotnost materiálu
$\rho_{p\check{r}}$	hustota příze [kgm^{-3}]
ρ_{vl}	hustota vláken [kgm^{-3}]
S	souhrnná plocha vláken [mm^2]
s	plocha příčného řezu vlákna [mm^2]
S_v	plocha vláken [mm^2]
T	jemnost příze [tex]
t	jemnost vláken [tex]

τ	poměrná jemnost příze [tex]
$T_{reál}$	reálná jemnost [tex]
T_{jm}	jmenovitá jemnost [tex]
$T_{př}$	jemnost přadénka [tex]
V_{vl}	objem vláken [mm ³]
V_c	celkový objem [mm ³]
Z	zákrut příze [m ⁻¹]
$Z_{reál}$	reálný zákrut [m ⁻¹]
Z_{jm}	jmenovitý zákrut [m ⁻¹]

1 ÚVOD

V dnešní době technologického pokroku již nejsou textilní materiály využívány jen pro oděvní účely, ale uplatňují se i v mnoha jiných oborech jako je např. stavebnictví, zdravotnictví, automobilový průmysl a mnoho dalších, proto je nezbytné znát vlastnosti materiálů a jejich chování. Tyto vlastnosti jsou sledovány za daných podmínek a jsou zohledněny v závislosti na výrobní technologii a také konečných úprav.

Cílem této práce je proměřit a zhodnotit vlastnosti polypropylenových přízí. V rešeršní části je provedeno porovnání prstencových a kompaktních přízí v závislosti na výrobní technologii. Na toto porovnání navazuje seznámení s polypropylenem jako se surovinou a dále jsou nastíněny základní parametry struktury příze, které budou proměřeny v experimentální části.

Na souboru prstencových a kompaktních polypropylenových přízí byla v experimentální části provedena měření vybraných vlastností a následně prostudovány rozdíly ve vlastnostech mezi kompaktními a prstencovými přízemi. Dále byl zohledněn také vliv technologie výroby na vlastnosti a strukturu proměřených přízí. Dalším cílem této práce bylo porovnat výsledky se statistikou Uster a se známými modely, které jsou vztaženy pouze na bavlněné příze.

2 REŠERŠE

Prstencové předení je stále jádrem světové produkce přízí. Jedná se o spojování vláknenného staplového materiálu připravovaného průtahovým ústrojím se zkrucováním a navíjením systémem vřeten – prstenec – běžec. Můžeme říci, že za dobu své existence nedostal podstatných změn, byl pouze technologicky a technicky zlepšován až k dnešním výsledným produkčním výkonům, které nepřesáhly dvojnásobku proti historicky prvnímu dopřádacímu stroji.

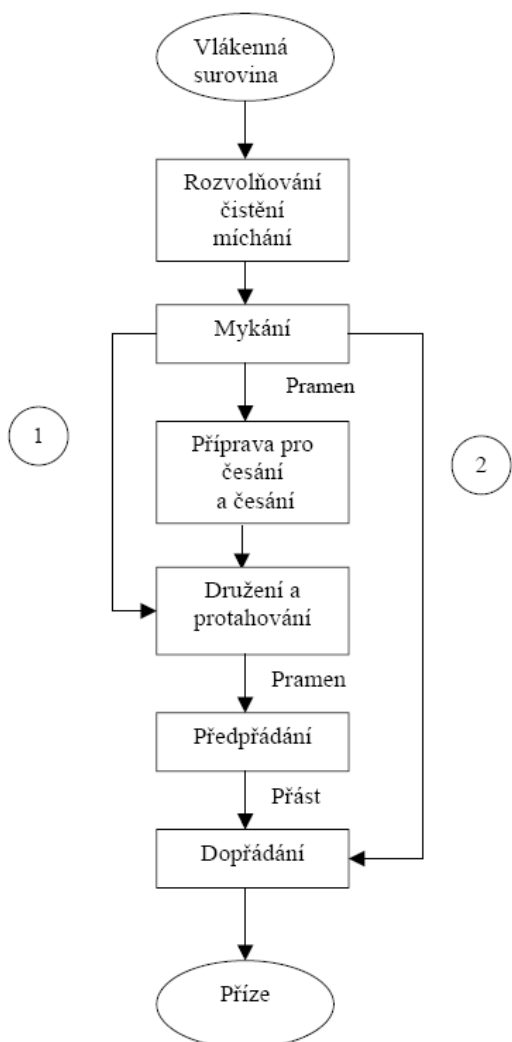
Všechna známá významná zvýšení produktivity dopřádání nekonvenčními způsoby doprovázel úbytek kvality a odlišnost struktury příze, spojený s následným užitím v plošných textiliích. Zároveň vždy tyto systémy z větší míry vyhovovaly či řešily předení především středně a krátko – vláknenných bavln [1].

„Pod vlivem cenového tlaku z asijských zemí, především u oděvních textilií, se situace v českých přádelnách vyvíjela podobně jako v západní Evropě. V roce 2004 dosáhl prodej přízí a tkanin z bavlny, vlny a směsí sotva 40 % množství z roku 1984.

Světová spotřeba se u polymerů zvýšila od roku 1994 do roku 2004 na téměř dvojnásobek a dosáhla cca 40 milionů tun.

Přičemž alternativní způsoby předení, jako jsou frikční, pneumatické aj. (mimo rotorového), se v praxi uplatnily jen velmi málo“ [3].

2.1 POROVNÁNÍ TECHNOLOGIE VÝROBY PRSTENCOVÉ A KOMPAKTNÍ PŘÍZE



Obr.2.2:Obecné schéma technologického postupu předení [1].

Podstata výroby příze spočívá v postupném rozvolňování vláknenného materiálu, dále jeho čištění, míchání a vytváření souvislé délkové formy vláknenného produktu (pramene). Dále pak probíhá postupné ztenčování a zpevnování, v konečné fázi zákrutem. Celou technologií proniká snaha o zajištění hmotové stejnoměrnosti příslušných vláknenných produktů. Celá složitost a komplikovanost oboru spočívá ve velkém počtu stupňů technologického postupu, v rozdílném uspořádání technologického postupu v závislosti na zpracovávaném vláknenném materiálu, v odlišnosti daných stupňů v závislosti na zpracovávaném vláknenném materiálu, ve strukturální složitosti jednotlivých technologických stupňů a v strukturální složitosti základních spřádacích procesů [2].

2.1.1 PRSTENCOVÉ PŘEDENÍ

Prstencový dopřádací stroj byl vynalezen ve 30. letech 19. století a je dosud nejužívanějším zařízením k vlastnímu předení bavlny, vlny a lnu a také chemických vláken.

Účelem je zjemnit předlohu (přást) průtahem, výslednou vláknennou stužku zpevnit zákrutem a přízi navinout na potáč. Zakrucování a navíjení probíhá současně.

Na následujícím obrázku je zobrazeno několik přádních jednotek dopřádacího stroje.



Obr.2.3: Přádní jednotky dopřádacího stroje. [2]

„Na každé z nich se (shora) předkládá prámínek vláken *průtahovému ústrojí* se třemi páry válečků (1). Vzájemný poměr obvodových rychlostí válečků určuje výši průtahu a tím i ztenčení vrstvy vláken. Pod průtahovým ústrojím je zařazeno *vřeteno* (2), s pomocí kterého se prámínek vláken vybíhající z posledního páru válečků stáčí do tvaru spirály. Tento balón, tedy hotová příze (3), prochází očkem vodiče příze (4), kruhovým omezovačem balonu (5) a *běžcem* (6), který obíhá po *prstenci* (7) a navíjí přízi na dutinku nasazenou na *vřetenu*, vytváří tzv. *potáč* (8).“ [3]

Příze z dopřádacího stroje se před dalším zpracováním převíjí z potáčů na cívky o váze 2–4 kg za současné elektronické kontroly stejnoměrnosti a čistoty. To se provádí na *soukacím stroji*, který se často spojuje jako agregát s dopřádacím strojem. [3]

Kvalita konvenčních prstencových přízí je ovlivňována dvěma technologickými zónami, a to:

- zónou protahování,
- zónou tvorby příze

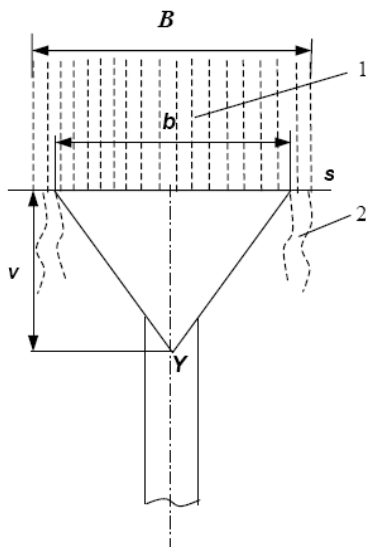
Zóna protahování

Kvalita protahování je ovlivňována použitým průtahovým ústrojím. Průtahové ústrojí samo o sobě prošlo dlouhým vývojem. Původně se používala na prstencových dopřádacích strojích tří-válečková průtahová ústrojí. Jelikož se bavlna vyznačuje co do délek vláken určitou nestejnou délkou, bylo poměrně těžké nalézt správnou délku jednotlivých průtahových polí. Pokud se průtahová pole seřizovala podle nejdelších vláken, tak pohyb kratších a středně dlouhých vláken nebyl v průtahovém poli dostatečně kontrolován. Při nižších vzdálenostech svěrů bylo dosaženo sice lepšího

vedení kratších vláken, avšak delší vlákna byla současně svírána dvěma páry protahovacích válců, což vedlo k nežádoucím přetřhům či prodloužení vláken. Celkový vývoj průtažného ústrojí dospěl k průtažnému ústrojí tří-válečkovému dvouřemínkovému s krátkým a dlouhým řemínkem, které umožňuje optimální vedení a kontrolu vláken během protahování. Efektivita kontroly rychlosti vláken má rozhodující význam pro dobrou kvalitu procesu protahování. Kvalita protahování ovlivňuje nezanedbatelnou měrou nestejnou měrou příze na krátkých délkách [4].

Zóna tvorby příze

Další problematickou oblastí, je zóna tvorby příze, tzv. přední trojúhelník, který je vymezen svěrnou linií s odváděcích válců průtažového ústrojí a bodem tvorby příze Y viz Obr.2.4, základna předního trojúhelníka je vymezena šířkou oblasti, která obsahuje všechna vlákna, která jsou zachycena do předního trojúhelníku (na Obr.2.4 je to šířka b). Svěrná linie mezi podávacími válci tvoří hraniční linii. Před svěrnou linií je vlákenná surovina (1) vedena průtažovým ústrojím v šířce B , tato šířka se řídí různými faktory, např. délkovou hmotností (jemností) předkládaného vlákenného útvaru (přástu), počtem zákrutů přástu, povrchem přítlačných válců a celkovým průtahem. Vlastní tvorba příze následuje po svěrné linii, kde jsou vlákna vycházející z této linie sbírána do předního trojúhelníku a jsou vedena k bodu tvorby příze Y .



Obr.2.4: Schéma předního trojúhelníka [4]

Přední trojúhelník se vyznačuje nestejnou napjatostí vláken v závislosti na jejich poloze a relativně nízkou pevností (cca 1/3 pevnosti příze). Je zřejmé, že

okrajová vlákna v předním trojúhelníku budou zapřádána pod větší tahovou silou než vlákna kopírující výšku trojúhelníka, ta mohou být někdy namáhána dokonce i na vzpěr. Navíc nemusí být všechna okrajová vlákna (2) díky své rozdílné délce oproti straně předního trojúhelníku zachycena do těla příze a mohou se podílet na vzniku chlupatosti. Díky mechanické a geometrické struktuře předního trojúhelníka vznikají předpoklady pro migraci vláken při zakrucování, která má nežádoucí vliv na strukturu příze.

Výška v předního trojúhelníka je zřejmě ovlivňována počtem zákrutů příze. Se zvyšováním počtu zákrutů roste výška v a naopak. Dále je velikost výšky v ovlivňována úhlem opásání vlákenné stužky spodního odváděcího válečku. Čím je větší tento úhel opásání, tím větší bude výška zákrutového trojúhelníka. Přední trojúhelník s příliš malou výškou vytváří podmínky pro velkou nerovnoměrnost v tahovém zatížení vláken a vzniká větší nebezpečí přetrhů. Přední trojúhelník s větší výškou, dosaženou i prostřednictvím většího úhlu opásání je příznivější z hlediska stejnoměrnějšího zatížení vláken. Z hlediska tvorby příze v zóně zakrucování lze uvažovat různé modely tvorby zakrucování. Konkrétně u klasického prstencového dopřádání jde o model *souosého* zakrucování pramínku *v délce*, tzv. zakrucování vlákenné stužky s plochým průřezem. Toto zakrucování probíhá v podmínkách vyššího zatížení vláken a vlákenná stužka je tak podrobována torzní deformaci. Negativní důsledky nerovnoměrného zatížení vláken lze omezit vyloučením předního trojúhelníku, což je realizováno při kompaktním předení. Při této realizaci je zakrucován útvar přibližně kruhového průřezu téměř paralelních vláken, tím dojde k zrovnoměrnění zatížení vláken při zakrucování. Avšak i za těchto podmínek se bude příze vyznačovat jistou nerovnoměrností v zatížení vláken vlivem zákrutové struktury, která je částečně eliminována při vnějším osovém zatížení příze. Odstraněním předního trojúhelníka však odpadají vlivy počáteční nerovnoměrnosti v zatížení vláken, které by prohlubovaly nerovnoměrnosti ve vnitřní mechanické struktuře příze.

Veškeré snahy o zvýšení rychlosti výroby měly vliv na kvalitu příze. Jako modifikace prstencového předení byl sestrojen systém rotorového předení [4].

2.1.2 ROTOROVÉ PŘEDENÍ

Rotorový dopřadací stroj se používá od 60. let 20. století k výrobě určitých druhů přízí. Princip předení „s otevřeným koncem“ niti (v češtině nejčastěji *bezvřetenové předení*, angl. *open end*, *OE*)

Předlohou je pramen uložený v konvi. Zakrucování rotorem je odděleno od navíjení (navíjecí válec není součástí spřádací jednotky), dochází tedy k přerušení toku materiálu a mezivlákněných sil. Při zakrucování nerotuje celý návin, ale jen tzv. volný konec příze [3].



Obr.2.5: Přádní jednotka s odklopeným rotorem (vlevo). V dolní části obrázku je osa turbíny s odtahovým otvorem nálevkovitého tvaru, kterým se odvádí hotová příze [3].

Rotorové předení je podstatně produktivnější než výroba na prstencovém dopřádacím stroji. Pracuje se až s desetinásobnou rychlostí, se zkrácenou přípravou vláken a s přímým navíjením hotové příze na velkoobjemové cívky. Automatizace a robotizace obsluhy je u tohoto druhu strojů mnohem snadnější než u klasického dopřádání. Rotorové příze však mohou nahradit jen část sortimentu přízí z prstencového stroje. Vyznačují se poněkud nižší pevností, tvrdším omakem, a matnějším, někdy “netextilním” vzhledem v tkaninách a pleteninách [3].

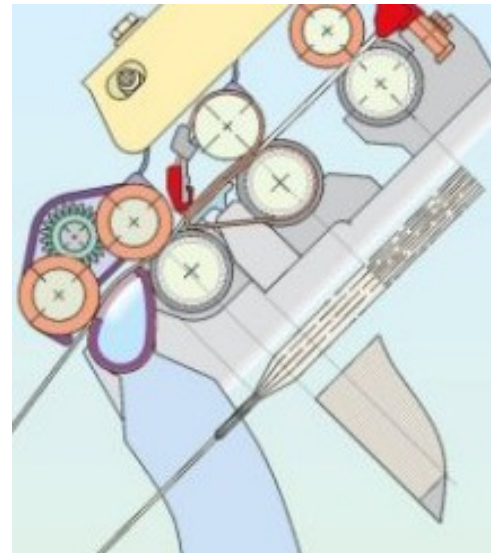
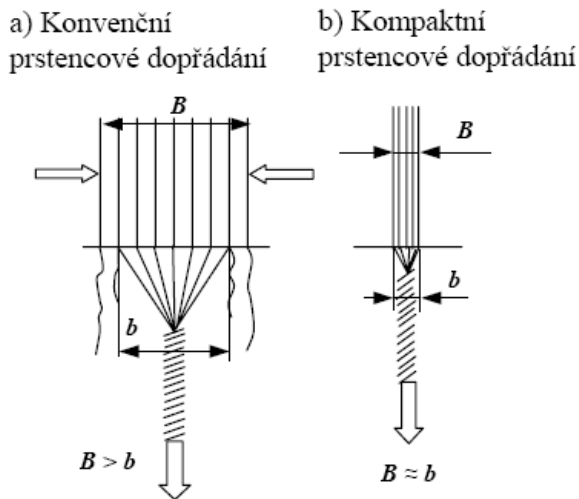
2.1.3 KOMPAKTNÍ PŘEDENÍ

„Kompaktní předení je jen modifikací klasického prstencového dopřádání. Princip spočívá ve zhuštění vláken před zónou tvorby příze, čímž je odstraněn přádní trojúhelník. Odstranění přádního trojúhelníku má samozřejmé vliv na vlastnosti a strukturu příze“ [3].

Ve firmě Rieter začal v roce 1991 vývoj tohoto nového systému předení. První stroje pro kompaktní předení byly nainstalovány v roce 1996 do vybraných přádelen firmy Rieter. Výrobou těchto strojů se zabývají např. tyto výrobci: firmy Rieter, Sussen, CSM (Textima) viz Obr.2.7, 2.8 a 2.9.

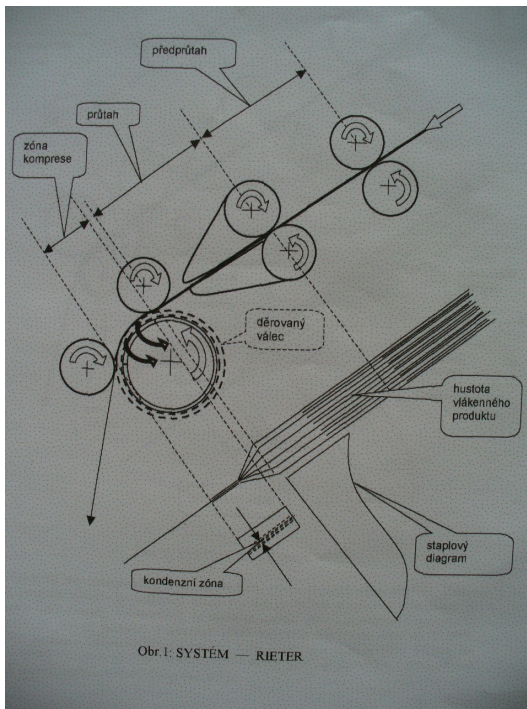
Aby mohly být vytvořeny podmínky pro odstranění přádního trojúhelníku musí být vlákněný útvar v průtahovém ústrojí zhuštěn na určitou šířku. Na Obr.2.6 je schématicky znázorněna situace při prstencovém dopřádání a při kompaktním předení.

Šířka B vlákně suroviny, která vzniká díky průtahu průtažného ústrojí, je u kompaktního předení eliminována na šířku, která se blíží svojí hodnotou průměru vytvářené příze a hodnotě b (základně přídního trojúhelníka). Vlákně surovina tak tvoří svazek paralelních vláken, který si i po výstupu ze svěrné linie zachovává stejný tvar. Dochází tedy k zakrucování vlákně struktury, která má spíše kruhový průřez než k zakrucování vlákně stužky [4].

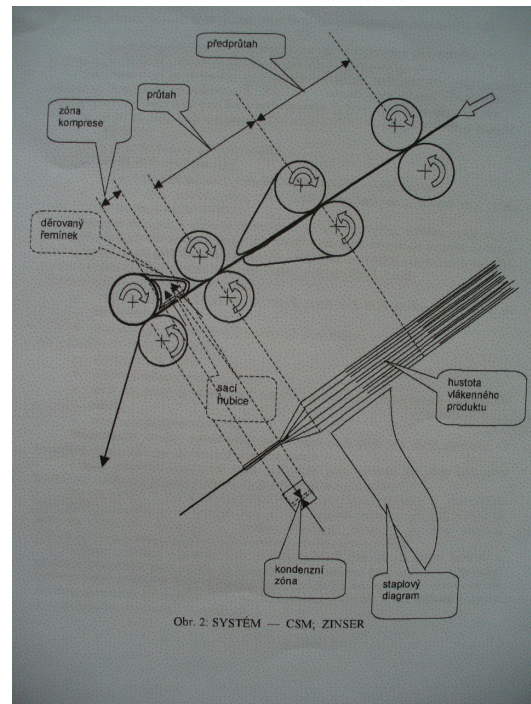


Obr.2.6: Schéma konvenčního a kompaktního prstencového dopřádání.[4]

Obr.2.7: systém SUESSEN [3]



Obr.2.8: Systém RIETER



Obr.2.9: Systém CSM, ZINSER

Výhodou kompaktního předení je redukovaný spřádací trojúhelník (všechna vlákna jsou zakrucována, díky zhuštění vláken vlivem podtlaku vzduchu se minimalizuje počet „odstávajících“ vláken – méně práší) a větší komfort tkaniny (lepší afinita k barvivům = jasnější barvy, nepráší, vyšší lesk, vyšší pevnost tkaniny). [3]

2.2 POLYPROPYLEN

Na vlastnosti a strukturu příze nemá vliv jen použitá technologie, ale také materiál, z kterého je příze vyrobena.

Vysoce krystalický izotaktický POP je výsledkem koordinační stereospecifické polymerace polypropylénu $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ s využitím katalyzátorů při 10°C a tlaku 3 MPa.

Výroba vlákna probíhá třemi způsoby:

Klasický způsob:

- zvlákňování z taveniny (citlivé na přítomnost O_2)
- dloužení v dlouhé šachtě (nízká tepelná vodivost)
- nedloužené vlákno má 70 % krystalinity

Zkrácené zvlákňování:

- extruze fólie
- jednoosé dloužení
- řezání

Vlastnosti polypropylenových vláken:

- vysoký koeficient tření: 0,24
- pevnost 1,5-6 cN/dtex
- tažnost 15-60%
- dobré elektroizolační vlastnosti
- voskový omak
- vysoký elektrický odpor
- malá náchylnost ke tvorbě elektrostatického náboje (nízká polárnost)
- teplota žehlení 130°C
- teplota měknutí $149-154^\circ\text{C}$

- teplota tání 165-170°C
- nízká tepelná vodivost [9]

Výhody:

- odolnost vůči oděru
- nízká měrná hmotnost
- snadná formovatelnost
- nízká úroveň elektrostatického náboje
- výborná odolnost vůči chemikáliím (porušují je jen koncentrované HNO₃ a horké koncentrované alkálie)

Nevýhody:

- nízké (pomalé) zotavení
- nízká navlhavost
- nízká tepelná odolnost (tep. srážlivost)
- nepříjemný voskovitý omak
- malá tuhost
- nízká barvitelnost (možno barvit i ve hmotě)
- málo odolné vůči světlu (nutná fotostabilizace) [9]

2.3 STRUKTURA PŘÍZE

Struktura příze je výsledným produktem tvorby příze. Je to stav, který se ustálil po přetvoření neuspořádané vlákenné suroviny na výsledný produkt s určitým uspořádáním vláken (zde se jedná o konvenční prstencové dopřádání). Tvorba předurčuje strukturu. Někdy však ani ze znalosti tvorby příze nelze dostatečně přesně vysvětlit určitý strukturální fakt. Ve struktuře příze se proto vyskytují i poznatky empirické a experimentální. [4]

Většina vlákenného materiálu je soustředěna kolem osy příze, kde je materiál silně stlačen. Vlákna se dotýkají a tvoří kompaktní strukturu. Tato kompaktní oblast tvoří nosnou část příze.

V této kapitole budou nastíněny základní parametry popisující strukturu příze, které budou proměřeny v experimentální části.

2.3.1 ZÁKLADNÍ PARAMETRY PŘÍZE, ZAPLNĚNÍ PŘÍZE

Jemnost příze T vyjadřuje lineární hmotnost vlákenného útvaru, tzn. hmotnost připadající na jednotku délky. Závisí nejen na objemu hmoty, ale i na měrné hmotnosti materiálu ρ

$$T = S \rho = m/l \text{ [g/km] [tex]} \quad (2.4.1)$$

kde S je souhrnná plocha vláken v příčném řezu přízi, nazývaná *substanční průřez příze*. Jemnost příze je také možno vyjádřit jako podíl hmotnosti úseku příze m ku jeho délce l , z této definice vyplývá jednotka jemnosti [tex], jenž vyjadřuje hmotnost jednoho kilometru příze

Jemnost příze může být vyjádřena také ve vztahu k jemnosti použitých vláken t , jako *poměrná jemnost* τ , která je bezrozměrnou veličinou podle vztahu

$$\tau = t/T, \quad (2.4.2)$$

Vztah vyjadřuje počet paralelně uložených vláken jemnosti t ve svazku jemnosti T .

Pokud by byla vlákna stlačena do homogenního válce, měla by příze průměr, tzv. *substanční ds*

$$ds = (4S/\pi)^{1/2} = (4T/(\pi\rho))^{1/2}, \quad (2.4.3)$$

Teoretický pojem průměru vychází z průměru nejmenšího myšleného válce, v němž je soustředěna veškerá hmota příze. Pak mezi průměrem d (skutečný průměr příze, i s prostory mezi vlákny) a substančním průměrem ds platí ve všech praktických případech relace $d > ds$. Poměr ds/d je bezrozměrnou veličinou, která vyjadřuje vztah průměru příze a její jemnosti s využitím

$$\mu = ds^2/d^2 = 4S/\pi d^2 = 4T/(\pi d^2\rho), \quad (2.4.4)$$

kde μ je zaplnění příze (z klasické definice podíl plochy S vláken k celkové ploše $\pi d^2/4$ příze). Dále viz kapitola 2.3.3. A lze pouze úpravou vyjádřit průměr d příze

$$d = ((4T/\pi\mu\rho))^{1/2}, \quad (2.4.5)$$

Pro jemnost vláken t platí obdobný vztah jako 2.2.1

$$t = s\rho, \quad (2.4.6)$$

kde s je plocha příčného řezu vlákna. Ekvivalentní průměr vlákna d_e , což je průměr kruhu o ploše, která je rovna ploše příčného řezu s vlákna

$$d_e = \sqrt{4s/\pi} . \quad (2.4.7)$$

[4]

2.3.2 ZÁKRUT PŘÍZÍ

Principem zpevnění vláken ve vlákenném svazku je zvýšení jejich kontaktů, vzájemné přitlačení vláken k sobě a tím také zvýšení tření mezi vlákny.

Zákrut vyjadřuje počet otáček, které vloží zakrucovací pracovní orgán (vřeten, křídlo, rotor u bezvřetenového předení, atd.) do paralelizovaného vlákenného svazku na jeho určitou délku (převážně se počítají zákruty na 1 m) [6].

Se zákrutem Z souvisí některé bezrozměrné veličiny, např. *Köechlinův zákrutový koeficient* α , který je používán v praktických výpočtech a vyjadřuje ho vztah

$$\alpha = Z \sqrt{T} = \alpha_s \sqrt{\rho}, \quad (2.4.8)$$

kde α_s je *plošný Köechlinův zákrutový koeficient*.

Empirickým zobecněním vznikne *zobecněný zákrutový koeficient* α^* dán vztahem

$$\alpha^* = ZT^q, \quad (2.4.9)$$

kde veličina q je *zákrutový kvocient*. Běžně se používá $q = 2/3$, kterému přísluší tzv.

Phrixův zákrutový koeficient značený a a podle (2.4.9) daný vztahem

$$a = ZT^{2/3}. \quad (2.4.10)$$

[4]

Podle směru zakrucování urovnaného vlákenného svazku označujeme zákrut jako pravý (Z) a levý (S) viz Obr.2.10.



Obr.2.10: Směr zákrutu
S–levý zákrut, Z – pravý zákrut

Následkem zakrucování při předení, dochází ke zkracování původní délky – k seskání. Zkrácení původní délky l_0 na konečnou délku l_1 můžeme popsat vztahem

$$\Delta l = l_1 - l_0 \quad (2.4.11)$$

Z toho vypočteme seskání podle vztahu

$$\varepsilon_s = \Delta l / l_0 \quad (2.4.12)$$

[6]

2.3.3 ZAPLNĚNÍ

Zaplnění souvisí se zakroucením vláknenného útvaru, při kterém dochází ke stlačení objemu vláken v tělese příze.

Zaplnění μ je podíl objemu vláken ku celkovému objemu elementárního vláknenného útvaru, a je tedy definováno v intervalu $\mu < 0; 1 >$.

$$\mu = V_v / V_c \quad (2.4.13)$$

Zaplnění lze interpretovat také z příčného řezu jako podíl plochy vláken v příčném řezu příze ku celkové ploše příčného řezu.

$$\mu = S_v / S_c \quad (2.4.14)$$

Zaplnění se po průřezu příze mění. Nejvyšších hodnot dosahuje v jádře příze, kde jsou vlákna nejvíce stlačena vnějšími vrstvami zakroucených vláken. Směrem k povrchu přes oblast husté chlupatosti k oblasti řídké chlupatosti zaplnění klesá.

2.3.4 NESTEJNOMĚRNOST PŘÍZE

Kvadratická hmotná nestejnomyěrnost je variačním koeficientem délkových úseků vláknenného útvaru. Tato nestejnomyěrnost měřená na přístroji Uster odráží variabilitu související s náhodným uspořádáním vláken v přízi a variabilitu způsobenou technologickými procesy probíhajícími při výrobě příze [4].

Tato vlastnost příze přímo ovlivňuje vzhled tkanin a pletenin, s hmotovou nestejnomyěrností příze souvisí variabilita některých dalších vlastností (např. pevnosti). Pod pojmem nestejnomyěrnost příze se obvykle rozumí hmotná nestejnomyěrnost, což je jeden z velmi důležitých parametrů charakterizující kvalitu příze a její možnosti následného zpracování. Kromě hmotné nestejnomyěrnosti (obvykle zjišťována na

přístrojích firmy Zellweger Uster Tester) však existuje a je v současné době měřitelná i nestejnóměrnost vzhledová nebo chcete-li optická. Jde tedy o dva systémy, které dnes reálně existují a které je možné používat pro hodnocení nestejnóměrnosti příze. Každý systém, jak už to obvykle bývá, má svoje výhody ale i nevýhody.

Podle teorie je hmotná nestejnóměrnost tvořena dvěmi složkami – složkou teoretickou neboli limitní, která vyplývá z použitých vláken (a kterou neovlivníme) a složkou výrobní nebo-li strojovou, což je ta část, kterou ovlivňují stroje, a kterou lze minimalizovat.

Zvláštní formou nestejnóměrnosti je periodická nestejnóměrnost, což je na stejném úseku se opakující nestejnóměrnost (slabá a silná místa, ...). Jde o vady, které nelze odstranit druzením a ovlivňují kvalitu příze [8].

2.3.5 CHLUPATOST

Chlupatost je charakterizována množstvím z příze nebo z plošné textilie vystupujících nebo volně pohyblivých konců vláken, nebo vlákných smyček. Kritériem pro posuzování je počet odstávajících vláken, jako délkových jednotek, nebo plošných jednotek, ve směru kolmém k přízi, nebo plošně naměřeného odstupu konců vláken.

Výrazným způsobem ovlivňuje jak zpracovatelské vlastnosti příze (setkatelnost, spotřebu šlichty, spotřeby substancí pro zušlechťovací procesy, atd), tak i užité vlastnosti koncového produktu (omak, zaplnění plošné textilie, vzhled, nopky atd.) Při posuzování těchto vlastností lze odlišovat určité typy chlupatosti .

Hustá chlupatost, tj. jakýsi „mech“ na přízi, je těsně přiléhající k vnitřní části příze a ovlivňuje, převážně kladně, zejména užité vlastnosti textilií. „Chlupatější“ plošná textilie má vyšší zakrytí, tudíž i lepší tepelně-izolační vlastnosti. Při zachování plnosti může mít nižší dostavu, výsledkem je pak odlehčení zboží. Dále má taková příze jemnější, měkčí omak, sametový vzhled, atd.

Řídká chlupatost, tj. dlouhé „vlající“ konce vláken, ovlivňuje, většinou negativně, zpracovatelské vlastnosti. Zvyšuje možnost natočení jednotlivých chlupů na soukací nebo tkací části (např. nitěnky, lamely, osnovní zarážky, atd.). Dále ovlivňuje negativně

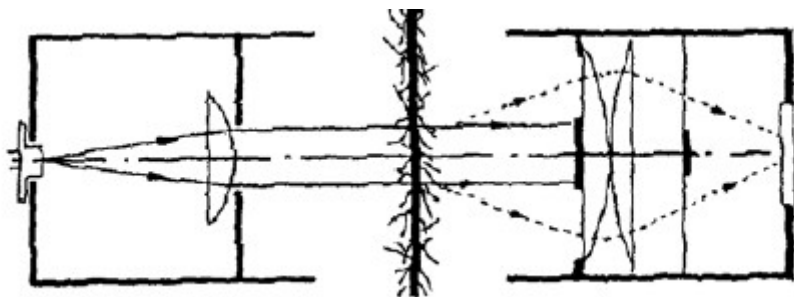
i užité vlastnosti, u náročných bavlnářských tkanin, jako jsou např. popelíny, může způsobovat „neklidný“ vzhled hotové plošné textilie nebo vznik žmolků.

Je vhodné odstraňovat ji opalováním tkanin, v obzvláště náročných případech opalováním přízí, je ale třeba dát pozor, aby nevhodným zásahem nebyla porušena oblast „mechu“ na přízi.

Měří se počítáním chlupů v určitých vzdálenostech od povrchu kompaktní části příze. Většinou ve vzdálenostech 1 mm a více.

Chlupatost příze je možné měřit (podle způsobu snímání příze) z kolmých průmětů příze nebo projekcí do roviny příze.

Metoda měření chlupatosti na zařízení Uster – Tester 4 je založena na fotometrickém principu. Měření chlupatosti spočívá v prosvětlování příze monochromatickým infračerveným zářením, aby se eliminoval vliv barvy příze. Textilní barviva se jeví v infračerveném světle jako zářivě barevná. Zdroj světla produkuje záření, jehož proud je rozptýlen odstávajícími vlákny na přízi a následně zachytáván senzory. Přímé paprsky jsou pohlceny před dosažením senzoru. Výsledný index chlupatosti značený jako H , je úhrnná délka všech vláken, která jsou měřena na délce 1 cm příze. Tato vlákna jsou měřena pouze do vzdálenosti 1 cm od povrchu příze. Vedle chlupatosti H je možno měřit ještě směrodatnou odchylku chlupatosti sh [10].



Obr.2.11: Princip měření chlupatosti na přístroji Uster Tester 4 [10]

2.3.6 PEVNOST, TAŽNOST

Pevnost

Zkoušky pevnosti příze jsou prováděny na trhacích přístrojích a zjišťujeme mezní odolnost příze při účinku tahové síly.

Pevnost příze je určena jednak pevností samotného vlákenného materiálu a jednak strukturálními faktory – zejména zákrutem, ale i stupněm napřímení vláken, migrací vláken, délkou vláken a dalšími vlivy.

Kvantitativní vyjadřování této vlastnosti provádíme jednak jako absolutní pevnost v tahu a vyjadřujeme v jednotkách síly [N]. Daleko běžnějším a pro textilní praxi vhodnějším je použití tzv. *poměrné pevnosti* [cN/tex],

$$f = F/T, \quad (2.4.15)$$

kde f je poměrná pevnost v tahu, F je absolutní pevnost v tahu a T je jemnost příze [2].

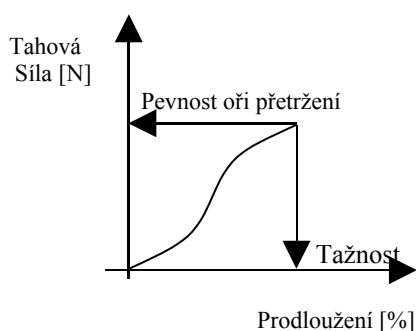
Tažnost

Tažností se rozumí celkové poměrné prodloužení při přetržení. Poměrné prodloužení při přetržení – tažnost vyjádříme podle vztahu,

$$\varepsilon = (L_p - L_0 / L_0) \cdot 100 \quad (2.4.16)$$

kde ε je poměrné prodloužení při přetržení – tažnost [%], L_p je délka vzorku příze v okamžiku přetržení [mm] a L_0 je délka vzorku mezi upínacími čelistmi v okamžiku upnutí [mm].

Zkoušky tažnosti probíhají zároveň se zkouškami pevnosti. [2]



Obr.2.12: Pracovní křivka při tahovém namáhání příze [2]

2.3.7 USTER STATISTIKY VLASTNOSTÍ PŘÍZÍ Z BAVLNY

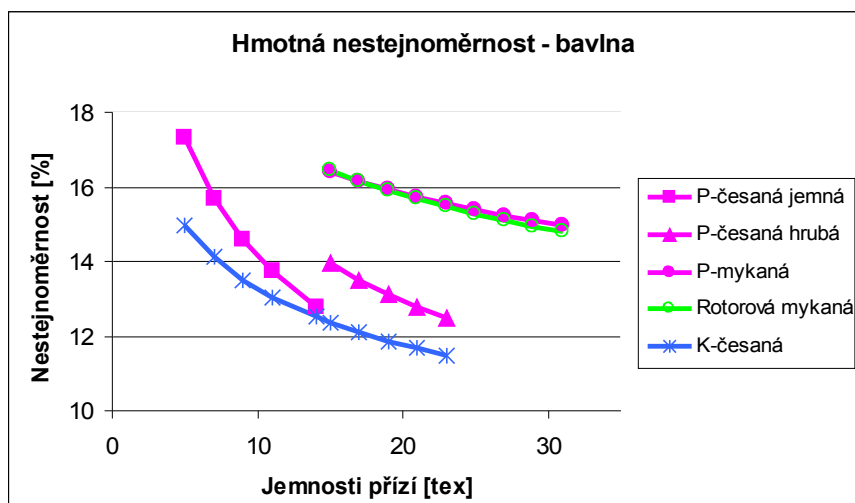
Hodnoty byly převzaty z Uster Statistics 2001. Jednotlivé rovnice byly převzaty z databáze KTT. Statistiky zahrnují 5%ní, 50%ní a 95%ní hodnoty. Pro porovnání byly použity 50%ní hodnoty. Byly vybrány příze pro tkaniny, které byly přesoukány na cívky.

Porovnání bavlněných přízí různých jemností a různých technologií je znázorněno v následujících grafech, které byly sestrojeny pomocí převzatých hodnot u Uster Statistics.

S těmito statistikami bavlněných přízí je v experimentální části provedeno porovnání s naměřenými hodnotami vlastností polypropylenových přízí.

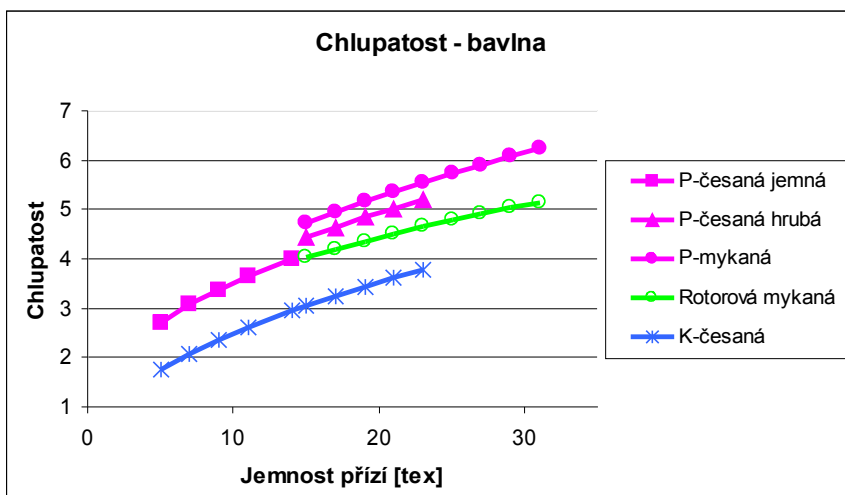
Jednotlivé převzaté rovnice jsou v Příloze 4.

Obr.2.13 znázorňuje hmotnou nestejnomyšnost bavlněných přízí. Nejvyšší nestejnomyšnost mají rotorové a prstencové mykané příze. Jejich hodnoty jsou skoro shodné (menší rozdíly jsou patrné u vyšších jemností). Pod nimi jsou znázorněny prstencové česané příze, které mají nižší nestejnomyšnost než mykané. Nejméně nestejnomyšné jsou kompaktní česané bavlněné příze. Křivky mají podobný trend. S rostoucí jemností nestejnomyšnost přízí klesá. U prstencové příze česané jemné klesá nestejnomyšnost s rostoucí jemností strměji.



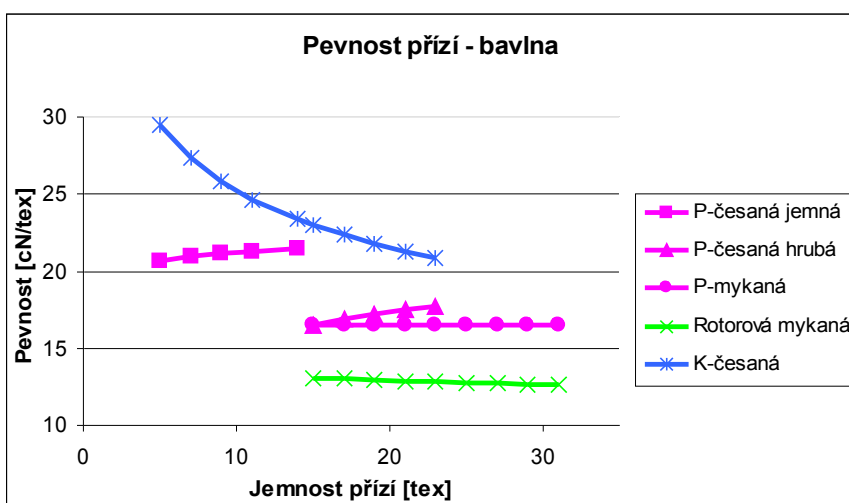
Obr.2.13: Statistiky hmotné nestejnomyšnosti bavlněných přízí

Obr.2.14 zobrazuje trendy chlupatosti mezi různými přízemi. Největší chlupatost mají prstencové mykané příze a menší chlupatost mají příze prstencové česané hrubé. Dále následují příze rotorové mykané a prstencové česané jemné. Nejmenší chlupatost mají opět bavlněné příze kompaktní česané. Křivky všech přízí mají stejný trend. Můžeme říci, že s rostoucí jemností roste i chlupatost u všech bavlněných přízí.



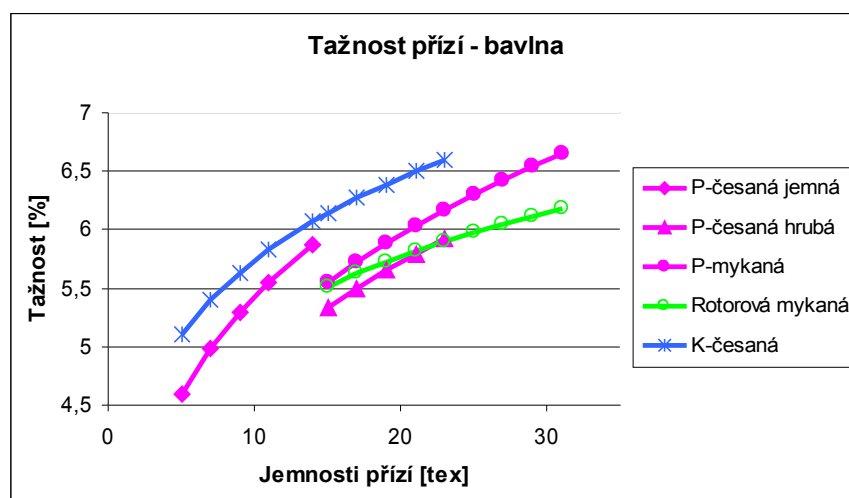
Obr.2.14: Statistika chlupatosti bavlněných přízí

Na Obr.2.15 je vidět, že nejmenší pevnost bavlněných přízí mají rotorové mykané příze. Vyšší pevnost mají příze prstencové mykané a česané hrubé, mezi nimiž jsou zanedbatelné rozdíly. Nad nimi jsou znázorněny prstencové příze česané jemné, které mají o poznání vyšší pevnost než ostatní prstencové příze. Nejvyšší pevnost mají kompaktní česané příze. Křivky prstencové a rotorové příze mají podobný trend. Dá se říci, že jemnost nemá na pevnost přízí vliv. Jen u česané jemné a hrubé příze je vidět, že s rostoucí jemností pevnost nepatrně stoupá. U kompaktní příze je zřejmý rozdíl v trendu křivky. Tentokrát můžeme říci, že jemnost má vliv na pevnost kompaktních přízí. S rostoucí jemností pevnost příze klesá.



Obr.2.15: Statistika pevnosti bavlněných přízí

Na Obr.2.16 je znázorněna tažnost bavlněných přízí v závislosti na jemnosti. Nejmenší tažnost mají příze prstencové česané jemné a podobně jsou na tom i rotorové mykané příze. Vyšší tažnost mají prstencové mykané příze, které se v nižších jemnostech velice blíží prstencovým česaným jemným a rotorovým mykaným přízím, od nichž se ale ve vyšších jemnostech oddalují a stále více liší. Nejvyšší tažnost mají kompaktní příze česané. Opět můžeme říci, že křivky mají skoro stejný trend a příliš se od sebe neliší. U všech přízí platí, že s rostoucí jemností roste i tažnost přízí.



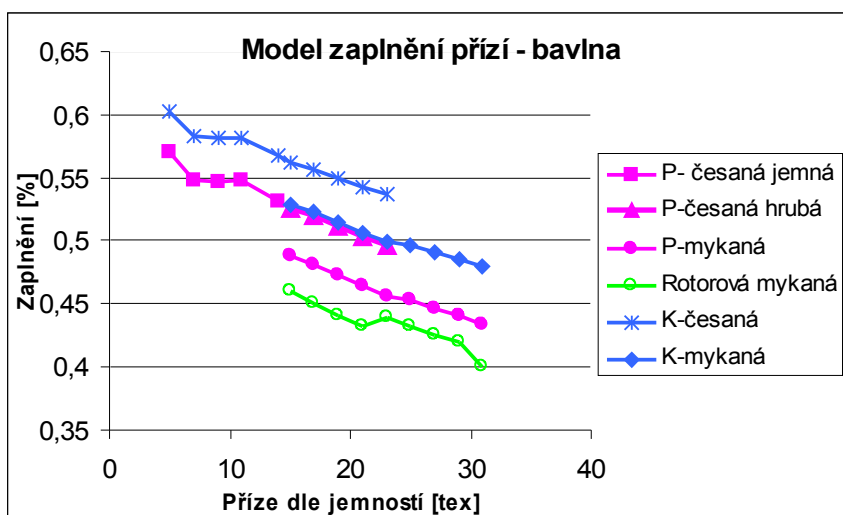
Obr.2.16: Statistika pevnosti bavlněných přízí

2.3.8 PREDIKČNÍ MODELY VYBRANÝCH VLASTNOSTÍ BAVLNĚNÝCH PŘÍZÍ

Hodnoty pro predikční modely byly poskytnuty z databáze KTT. Jednotlivé hodnoty jsou v Příloze 5.

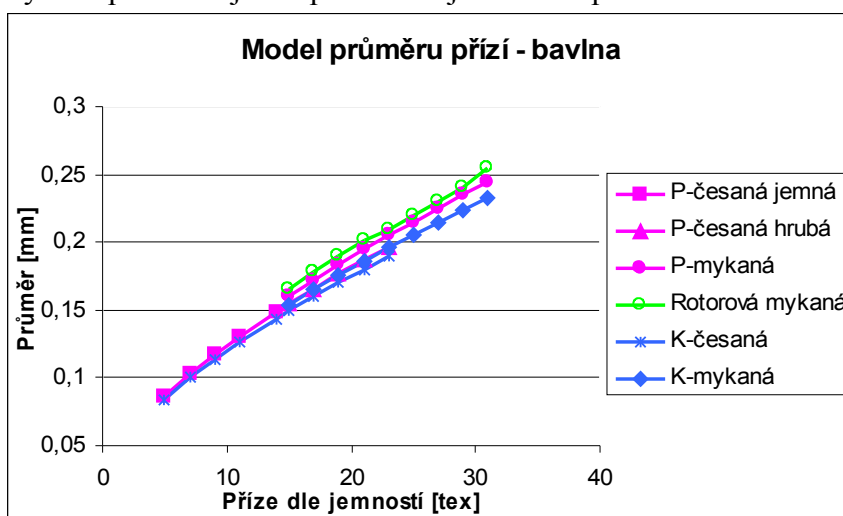
Příslušné vlastnosti byly vypočítány a predikovány dle vzorců 3.4.3 pro zaplnění, 2.4.5 pro průměr přízí a 3.3.1 pro počet vláken v přízi.

Na Obr.2.17 je vidět, že křivky zaplnění přízí mají stejný trend a u všech přízí sledujeme, že zaplnění klesá společně s rostoucí jemností. Nejvyšší zaplnění mají kompaktní česané příze, dále prstencové česané jemné a kompaktní mykané společně s prstencovou česanou hrubou. Po nich následují prstencové mykané a nejnižší zaplnění mají rotorové mykané příze



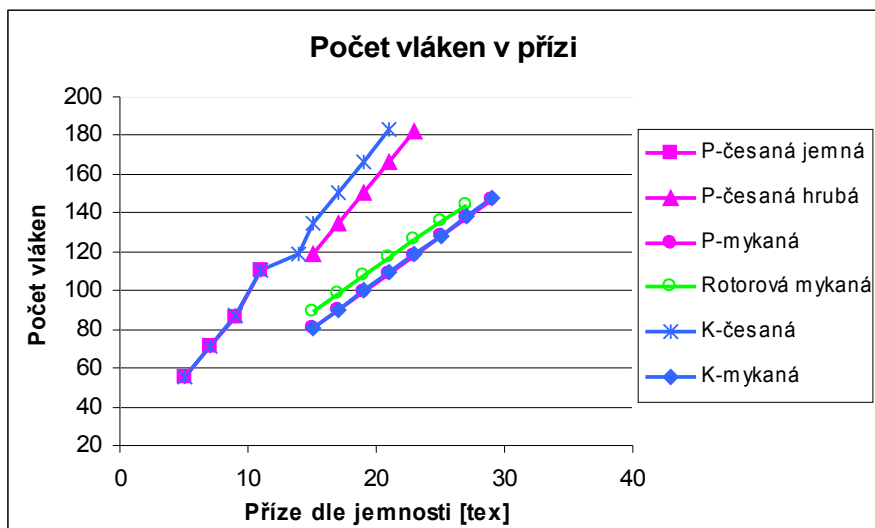
Obr.2.17: Model zaplnění bavlněných přízí

Na Obr.2.18 jsou v závislosti na jemnosti vyneseny průměry přízí. Křivky mají stejný trend a rozdíly v hodnotách jsou zanedbatelné. Nejmenší průměr mají kompaktní česané a prstencové česané jemné příze. Dále následují kompaktní a prstencové mykané příze a největší průměr mají rotorové příze.



Obr.2.18: Model průměrů bavlněných přízí

Na Obr.2.19 je patrný rozdíl v počtu vláken v přízi mezi mykanou prstencovou, mykanou kompaktní a rotorovou (které mají menší počet vláken v přízi) a mezi česanými prstenovými a kompaktními přízemi (které mají naprosto stejné trendy).



Obr.2.19: Model počtu vláken bavlněných přízí

3 EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

Ke zkouškám byly použity jednoduché polypropylenové příze o třech jemnostech – 20 tex, 25 tex, 29,5 tex. Byly mezi sebou porovnávány příze se stejnou jemností, ale s rozdílnou výrobní technologií (kompaktní a prstencové příze) a zákrutem.

Jemnost polypropylenových vláken v přízi je 2,23 dtex.

Vybrané příze byly postupně proměřeny následujícími zkouškami. Naměřené hodnoty a výsledky byly statisticky zpracovány a vyhodnoceny. Díky nim byly dále oba dva druhy přízí, které byly vyrobeny různou technologií, porovnány viz.kapitola 3.6.

Hodnoty proměřených vlastností u polypropylenu byly následně porovnány s převzatými statistickými hodnotami bavlny z Uster Statistics.

Porovnání vlastností polypropylenu a bavlny, kompaktních a prstencových přízí, je znázorněno v kapitolách 3.7 a 3.8.

Celková tabulka všech zjištěných hodnot je v Příloze 5.

3.1 JEMNOST

Měření bylo provedeno dle ČSN 80 0702 [11].

U každé příze byla uvedena jmenovitá jemnost. Abychom určili reálnou jemnost těchto přízí, bylo z každé příze na vijáku odměřeno 100 m.

Tato odměřená část příze byla dále zvážena a pomocí vzorce (2.4.1) byla vypočítána reálná jemnost.

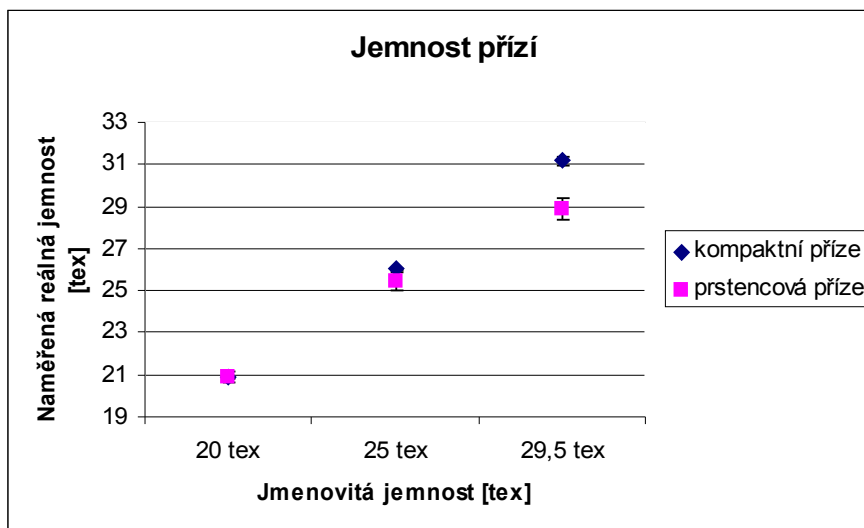
Z každé příze bylo provedeno 5 měření a výpočtů reálné jemnosti. Z těchto jemností byl vypočítán průměr $T_{\text{reál}}$. Ta hodnota, která se nejvíce blížila $T_{\text{reál}}$ je $T_{\text{př}}$ – jemnost přadénka (na ní byly udělány měkké řezy a zjištěno zaplnění příze). Hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce

Tab.3.1: Zjištěné hodnoty jemností

	T_{jm} [tex]	T_{real} [tex]	T_{pr} [tex]
Prstencová	20	20,89 (20,82;21,09)	20,89
	25	25,42 (25,30;25,72)	25,44
	29,5	28,87 (28,60;29,14)	28,68
Kompaktní	20	20,88 (20,83;20,88)	20,88
	25	26,02 (26,00;26,05)	26
	29,5	31,18 (31,12;31,23)	31,19

Předem musíme zdůraznit, že výsledné průměry jemností byly zjištěny pouze z pěti měření každé příze.

Je vidět, že čím je jmenovitá jemnost vyšší, tím i roste rozdíl v naměřených reálných průměrech jemností u kompaktních a prstencových přízí. Tyto rozdíly jsou statisticky nevýznamné jen u přízí jemnosti 20 tex, u jemností 25 a 29,5 tex jsou rozdíly statisticky významné. Hodnoty jsou zobrazeny na Obr.3.1.



Obr.3.1: Jemnost kompaktních a prstencových polypropylenových přízí

3.2 ZÁKRUTY

Měření provedeno dle normy ČSN 80 0701 [12].

Zákruty byly proměřeny na Zákrutoměru. Klimatizované příze byly uchyceny mezi čelisti, přičemž musely být drženy na obou stranách, aby se zákruty nerozkroutily. Poté byly příze rozkrouceny a zpět zakrouceny na délce jednoho metru.

Podle jemnosti každé příze byla vybrána různá závaží, podle přiložené tabulky, potřebná ke konkrétní přízi.

Použitá závaží jsou uvedena v Tab.3.2 a jmenovité zákruty proměřených přízí jsou uvedeny v Tab.3.3.

Každá příze byla proměřena 50 krát.

Tab.3.2 : Použitá závaží

	20 tex	25 tex	29,5 tex
Závaží [g]	8	10	11

Tab.3.3: Jmenovité zákruty měřených přízí

	20 tex	25 tex	29,5 tex
Jmenovité(udělené) zákruty Z/m	720	620	560

Naměřené hodnoty byly statisticky vyhodnoceny a u všech byla přijata normalita.

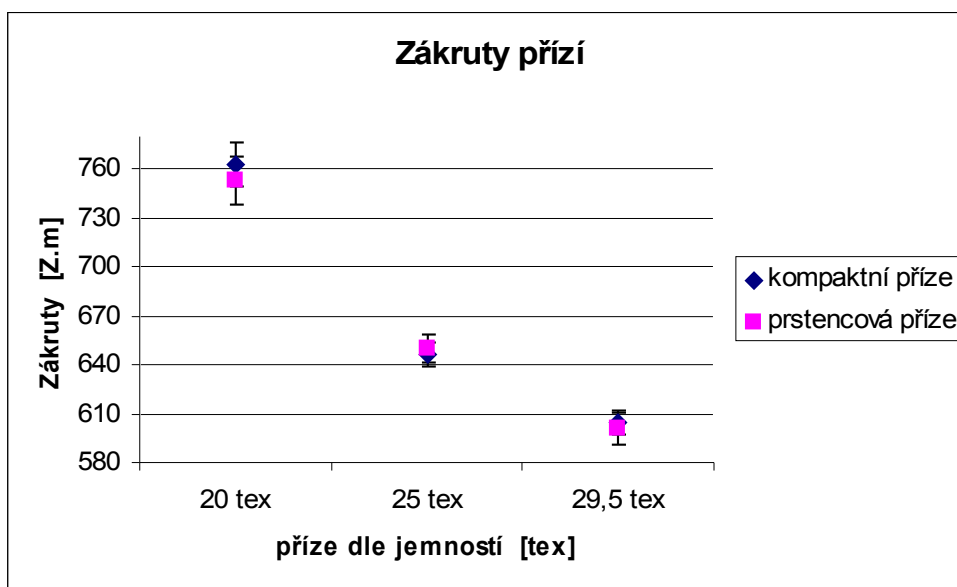
V následující tabulce jsou uvedeny naměřené hodnoty zákrutů a také Phrixův zákrutový koeficient a .

Tab.3.4 : Naměřené reálné zákruty přízí

	T_{jm} [tex]	$Z_{jm}[m^{-1}]$	$Z_{real}[m^{-1}]$	a
Prstencová	20	720	752 (726, 777)	108,77
	25	620	650 (638, 662)	103,65
	29,5	560	601 (594, 617)	102,12
Kompaktní	20	720	763 (740, 778)	110,22
	25	620	646 (638, 656)	104,26
	29,5	560	605 (593, 613)	106,81

Z Obr.3.2 je vidět, že mezi naměřenými průměry zákrutů kompaktních a prstencových přízí není velký rozdíl.

U všech přízí je znatelné, že udělené zákruty jsou vyšší než udávané (jmenovité zákruty). Intervaly spolehlivosti jsou u kompaktních přízí nižší než u prstencových, ale překrývají se, proto můžeme říci že rozdíly jsou nevýznamné.



Obr.3.2: Zákruty přízí s IS

3.3 ZAPLNĚNÍ

Měření provedeno dle normy IN 22-103-01/01 [13].

Ze všech přízí bylo připraveno 20 vzorků, ze kterých byly vytvořeny měkké řezy, tzn. že bylo připraveno 120 řezů.

Příze byly odmotány a přidrženy na koncích, aby se nerozmotávaly zákruty, namočený v lepidle, které bylo naředěno se smáčedlem. Příze schnuly 24 hodin. Tento proces byl opakován dvakrát a bylo přidáváno stále méně smáčedla. Po zaschnutí byly příze upevněny do pomocných vaniček a zality voskem. Takto byly příze uchovány 24 hodin za nízké teploty. Následovala tvorba řezů na Mikrotomu viz. Obr.3.3.



Hnací kolo

Voskový bloček, ve kterém je zalita příze, uchycen ve svěracích čelistech

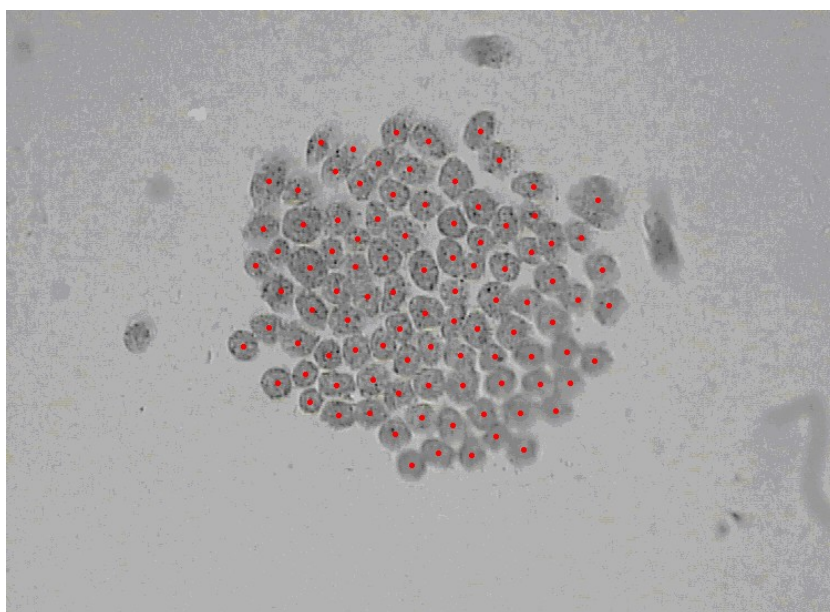
Nůž

Obr.3.3: Mikrotom

Z každého vzorku bylo nařezáno několik řezů, které byly vloženy pod mikroskop a pomocí programu LUCIE byly příčné řezy snímány a uloženy v počítači pod určitým zvětšením a kalibrací – 20 x 0,6 x 10

Obrázky byly uloženy ve formátu lim. Na každém řezu byly vyznačeny středy všech vláken viz Obr.3.4.

Tyto hodnoty byly uloženy ve formátu .txt a dále byly použity pro výpočet zaplnění příze.



Obr.3.4: Příčný řez polypropylenovou přízí s vytečkovanými středy

Tento výpočet byl proveden pomocí programu *Příze*. Program pracuje s metodou *Secant*, a to tak, že kolem vytečkovaných středů zpětně zrekonstruuje kružnice, které představují plochy příčných vláken v přízi v příčném řezu. Protože

vlákna tvořící přízi nejsou řezána kolmo (zákrut), tzn. že příčné řezy vláken v přízi nejsou kruhové, program využije naměřených zákrutů, úhlu naklonění vláken v přízi a zrekonstruuje elipsy. Proloží mezikruží v určité šířce od sebe a dále je počítáno dle vzorce (2.4.14)

Bylo nutno zadat následující parametry:

Šířka mezikruží je dána : 0,01 mm

Hustota materiálu: POP- 910 kg/m³

Naměřenou průměrnou jemnost přádénka

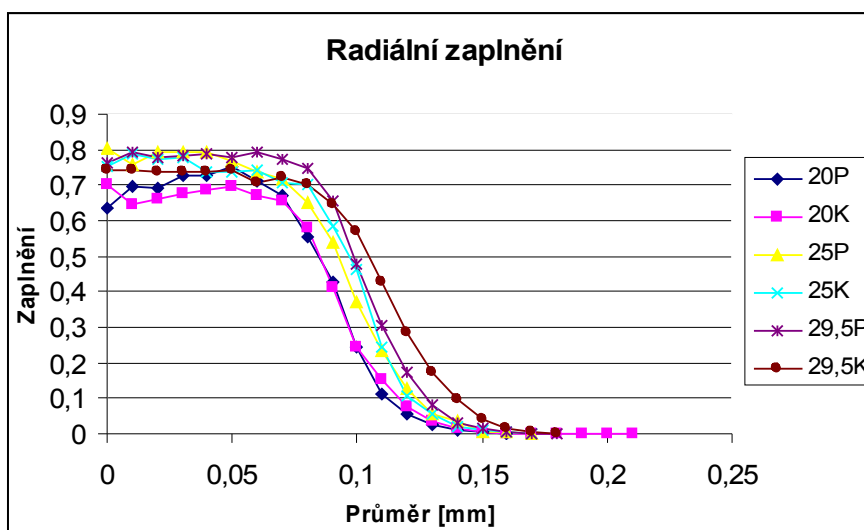
Naměřené průměrné zákruty přízi

Pro výpočet je dále také nutno znát parametry vláken použitých v přízi.

Tab.3.5: Parametry vláken v přízi

	jemnost vláken dtex	tažnost %	Poměr pevnost cN/tex
	2,32	55,154	35,64
Průměr :	(2,1619; 2,408)	(46,396; 62,904)	(35,42; 37,50)

Obr.3.5 znázorňuje radiální zaplnění polypropylenových přízi. Tam, kde mají příze největší zaplnění, to představuje střed příze. Čím více se pohybujeme od středu příze, tím její zaplnění klesá.



Obr.3.5: Radiální zaplnění polypropylenových přízi

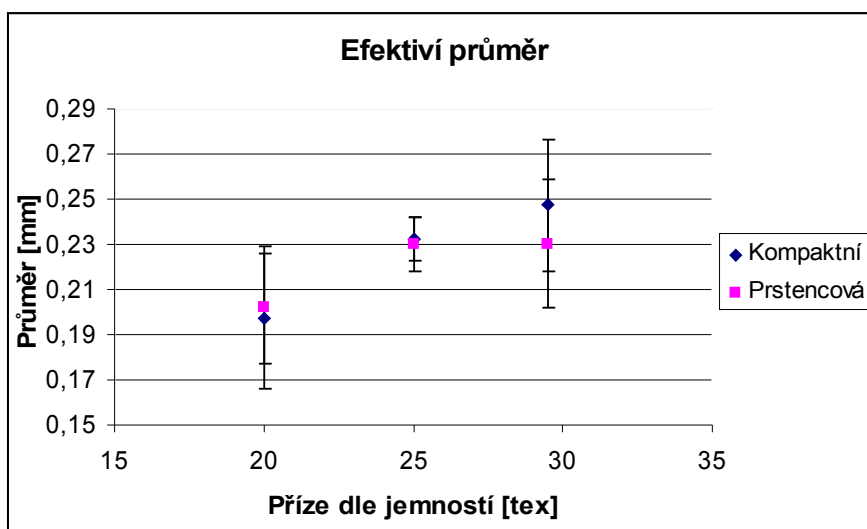
Radiální zaplnění přízí s intervaly spolehlivosti jsou uvedeny v Příloze 1.

Efektivní průměr příze je experimentálně určený průměr příze, označuje se jako D_f a lze ho určit například jako hodnotu odpovídající průměrnému radiálnímu zaplnění 0,15. Radiální průběh zaplnění se často nahrazuje konstantním průběhem, tj. efektivní zaplnění μ_{ef} vyjádřené jako podíl plochy vláken v kruhu o efektivním průměru D_f ku ploše toho kruhu. Hodnota radiálního zaplnění 0,15 je smluvní hodnota, která společně s 50% křivkou zčernání tvoří teoretickou hranici mezi jádrem příze a obalem příze.

Tab.3.6: Hodnoty efektivního průměru a efektivního zaplnění přízí

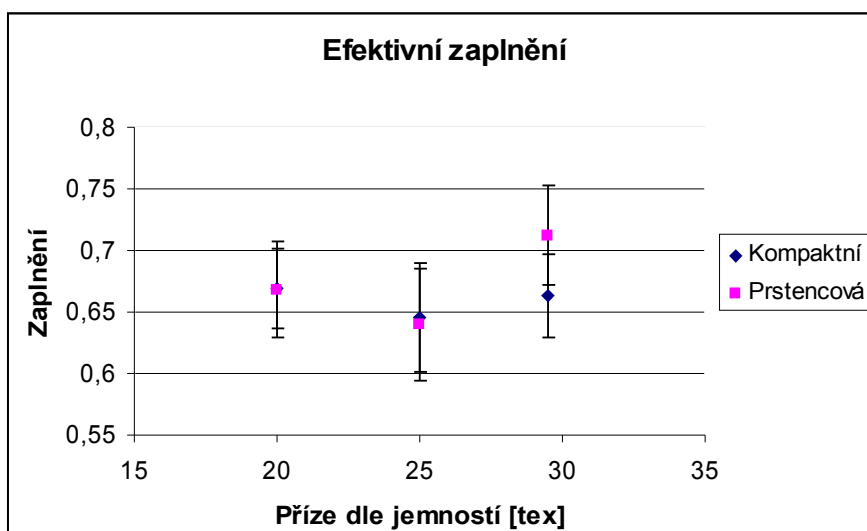
	T_{jm} [tex]	D_{ef} [mm]	μ_{ef}
Prstencová	20	0,202 (0,178;0,226)	0,668 (0,629;0,707)
	25	0,23 (0,0218;0,242)	0,64 (0,593;0,686)
	29,5	0,23 (0,202;0,258)	0,712 (0,671;0,753)
Kompaktní	20	0,2 (0,169;0,232)	0,67 (0,637;0,703)
	25	0,23 (0,135;0,326)	0,646 (0,602;0,69)
	29,5	0,25 (0,221;0,279)	0,664 (0,63;0,698)

Na Obr.3.6 je znázorněn efektivní průměr kompaktních a prstencových polypropylenových přízí. Je vidět, že větší průměr mají kompaktní příze až na přízi o jemnosti 20 tex. Se zvyšující se jemností se roste také průměr všech přízí. Největší rozdíly byl zaznamenány u přízí s jemností 29,5 tex. Intervaly spolehlivosti se ale překrývají, proto můžeme říci, že rozdíly jsou statisticky nevýznamné.



Obr.3.6: Efektivní průměr polypropylenových přízí

Na Obr.3.7 je vidět, že nepatrně větší efektivní zaplnění mají kompaktní příze až na přízi o jemnosti 29,5 tex, u které má vyšší zaplnění prstencová příze. Rozdíly jsou ale statisticky nevýznamné, protože hodnoty leží ve vzájemných konfidenčních intervalech.



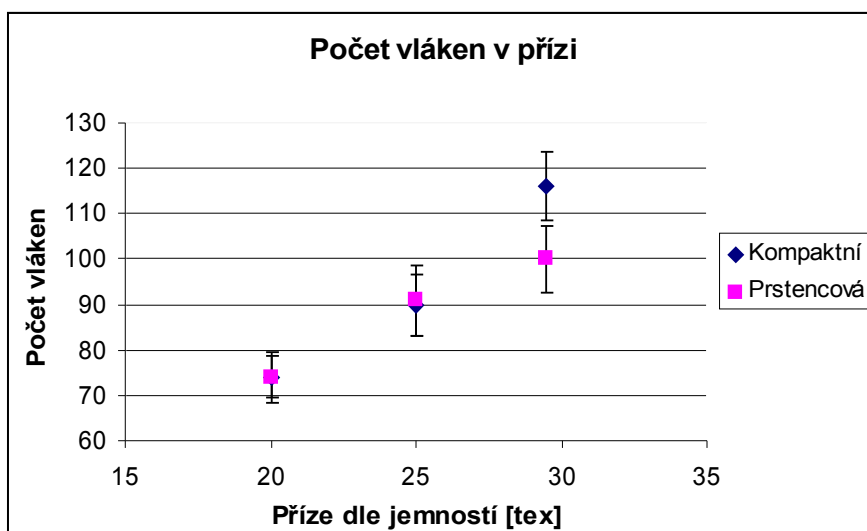
Obr.3.7: Efektivní zaplnění polypropylenových přízí

Díky zjištěným hodnotám počtu vláken v přízi, bylo dále možno provést porovnání přízí v závislosti na počtu vláken. Zjištěné hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab.3.7: Počet vláken v přízi

	T_{jm} [tex]	n_{zap}
Prstencová	20	74 (68;80)
	25	91 (83;99)
	29,5	100 (93;107)
Kompaktní	20	74 (69;79)
	25	90 (83;97)
	29,5	116 (108;122)

Na Obr.3.8 je vidět, že kompaktní i prstencové polypropylenové příze mají v jemnostech 20 a 25 tex shodný počet vláken, intervaly spolehlivosti se překrývají a proto můžeme říci, že rozdíly jsou statisticky nevýznamné. Pouze u jemnosti 29,5 tex je znatelný rozdíl. Kompaktní příze této jemnosti má vyšší průměr než příze prstencová a jejich intervaly spolehlivosti se nepřekrývají, což znamená že zde jsou rozdíly statisticky významné.



Obr.3.8: Počet vláken v polypropylenových přízích

3.3.1 POROVNÁNÍ POČTU VLÁKEN

$n_{počet}$. Bylo zjištěno dle následujícího vzorce

$$n_{\text{počet}} = k_n (T/t) \quad (3.3.1)$$

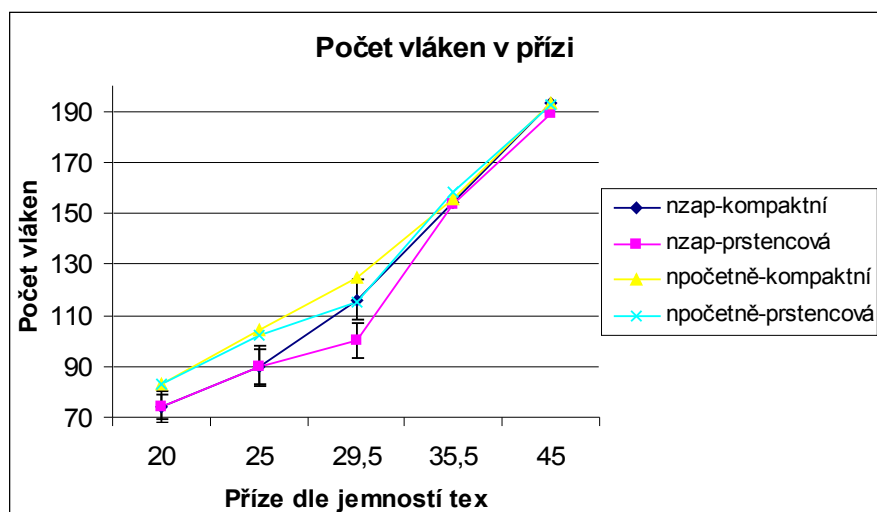
kde

$$k_n = [2\sqrt{1+(\pi DZ)^2}-1] / (\pi DZ)^2 \quad (3.3.2)$$

Tab.3.8: Počet vláken zjištěný ze zaplnění a teoretickou metodou

	T_{jm} [tex]	n_{zap}	$n_{počet}$
Prstencová	20	74	83
	25	91	102
	29,5	100	115
	35,5	154	158
	45	189	193
Kompaktní	20	74	83
	25	90	104
	29,5	116	125
	35,5	154	165
	45	193	193

Obr.3.9 porovnává počet vláken kompaktních a prstencových přízí v závislosti na jemnosti přízí a také na použité měřící metodě. Je zřejmé, že větší počet vláken vychází u metody teoretické dle vzorce 3.3.2. Menší počet vláken pozorujeme u druhé metody. Křivky všech přízí mají stejný trend a s rostoucí jemností roste i počet vláken. Největší rozdíly v hodnotách pozorujeme u přízí s jemností 29,5 tex. U kompaktních přízí je průměrně větší počet vláken než u prstencových přízí.



Obr.3.9: Porovnání počtu vláken

3.4 HMOTNÁ NESTEJNOMĚRNOST

Měření bylo provedeno dle normy ČSN 80 0706 [14].

Klimatizované příze byly proměřeny na aparatuře Uster Tester 4, čímž byla zjištěna hmotná nestejnomyěrnost. Dále byl také zjištěn průměr příze, hustota, chlupatost a tvarový faktor. Každá příze byla proměřena 5krát rychlostí 200 m/min.

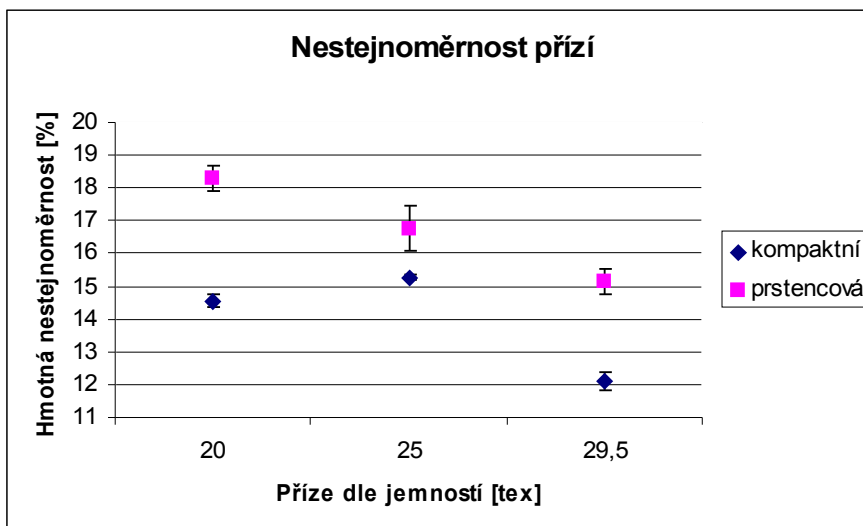
Hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab.3.9: Hodnoty z Uster Testeru 1

	T [tex]	CV [%]	Duster [mm]	ppř [g/cm ³]	H
prstencová	20	18,29 (17,88;18,7)	0,247 (0,245;0,249)	0,42 (0,41;0,43)	4,42 (4,40;4,44)
	25	16,75 (16,06;17,44)	0,275 (0,272;0,278)	0,42 (0,41;0,43)	5,13 (4,98;5,28)
	29,5	15,15 (14,77;15,53)	0,305 (0,304;0,306)	0,4 0	4,94 (4,6;5,28)
kompaktní	20	14,56 (14,38;14,74)	0,248 (0,247;0,249)	0,42 0	3,91 (3,83;3,99)
	25	15,26 (15,17;15,35)	0,282 (0,281;0,283)	0,4 0	4,53 (4,48;4,58)
	29,5	12,11 (11,84;12,38)	0,316 (0,311;0,321)	0,38 (0,37;0,39)	5,5 (5,35;5,65)

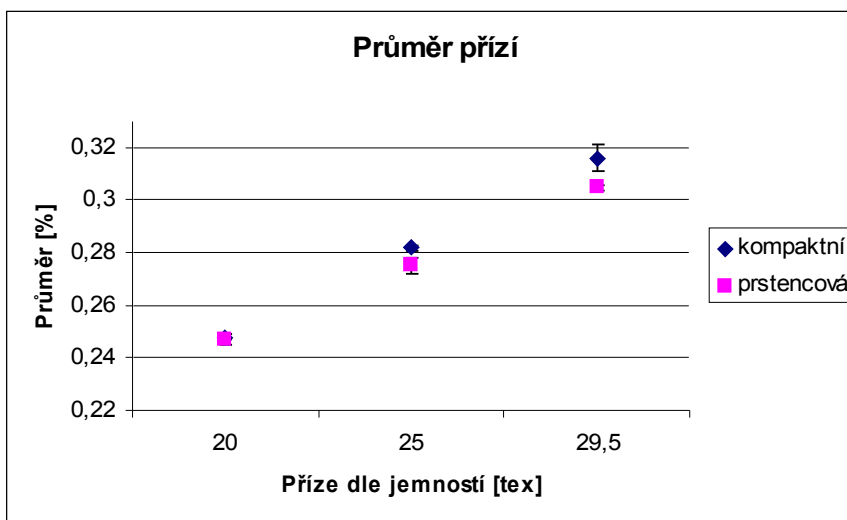
Hodnoty slabých a silných míst přízí a nopky, které se také podílejí na kvalitě příze jsou uvedeny v Příloze 2.

Z následujícího Obr.3.10, který porovnává nestejnomyěrnost polypropylenových přízí je vidět, že větší nestejnomyěrnost mají prstencové polypropylenové příze. S rostoucí jemností klesá nestejnomyěrnost všech uvedených přízí. U kompaktní příze s jemností 25 tex je vidět malá odchylka z trendu. Tato příze má větší nestejnomyěrnost než příze o jemnosti 20 tex. Rozdíly jsou statisticky významné, protože se konfidenční intervaly překrývají.



Obr.3.10: Hmotná nestejnost polypropylenových přízí

Z výsledků Uster Testeru byl získán také průměr polypropylenových přízí. Opět je vidět, že vyšší průměr mají kompaktní příze a rozdíly se zvětšují s rostoucí jemností přízí. S rostoucí jemností roste také průměr všech přízí viz Obr.3.11. Intervaly spolehlivosti se překrývají pouze u přízí o jemnosti 20 tex, to znamená, že rozdíly jsou statisticky nevýznamné. U přízí ostatních dvou jemností jsou rozdíly významné.



Obr.3.11: Průměr polypropylenových přízí

3.4.1 POROVNÁNÍ PRŮMĚRŮ POLYPROPYLENOVÝCH PŘÍZÍ ZJIŠTĚNÝCH TŘEMI RŮZNÝMI POSTUPY

- 1) D_e - Efektivní průměr příze – viz kapitola...
- 2) D_{uster} - Průměr příze z Uster – Tester 4
- 3) Dle vzorce

$$D_{oc} = (4T/\pi\rho\mu)^{1/2} \quad (3.4.1)$$

V této rovnici bylo použito zaplnění, které bylo spočítáno dle vzorce,

$$\mu = \rho_{př}/\rho_{vl} \quad (3.4.2)$$

kde $\rho_{př}$ je hustota příze a ρ_{vl} je hustota vláken.

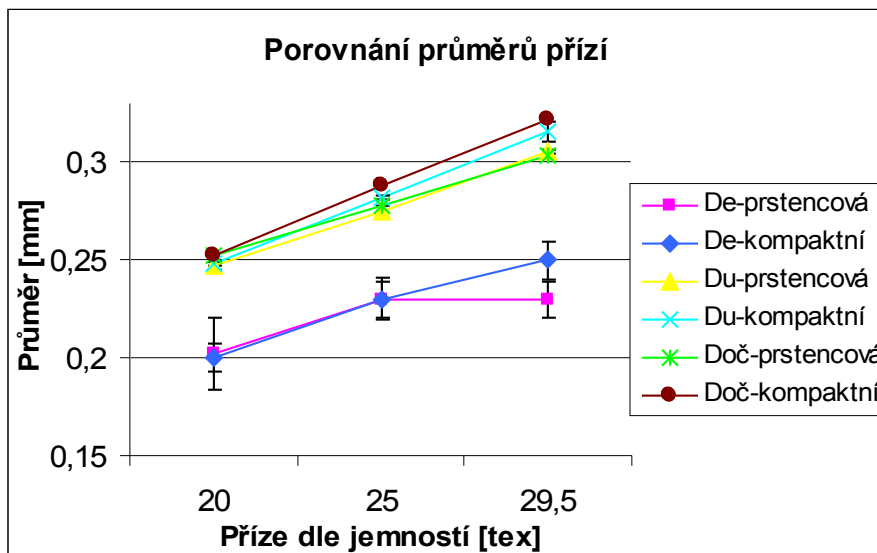
Za $\rho_{př}$ byla dosazena hustota zjištěná na Uster – Tester pomocí optického čidla. Zjištěné hodnoty jsou v následující tabulce.

Tab.3.10: Hodnoty průměrů

	T_{jm} [tex]	D_{ef} [mm]	D_{uster} [mm]	D_{oc} [mm]
prstencová	20	0,202 (0,178;0,226)	0,247 (0,245;0,249)	0,252
	25	0,23 (0,0218;0,242)	0,275 (0,272;0,278)	0,278
	29,5	0,23 (0,202;0,258)	0,305 (0,304;0,306)	0,303
kompaktní	20	0,2 (0,169;0,232)	0,248 (0,247;0,249)	0,252
	25	0,23 (0,135;0,326)	0,282 (0,281;0,283)	0,288
	29,5	0,25 (0,221;0,279)	0,316 (0,311;0,321)	0,322

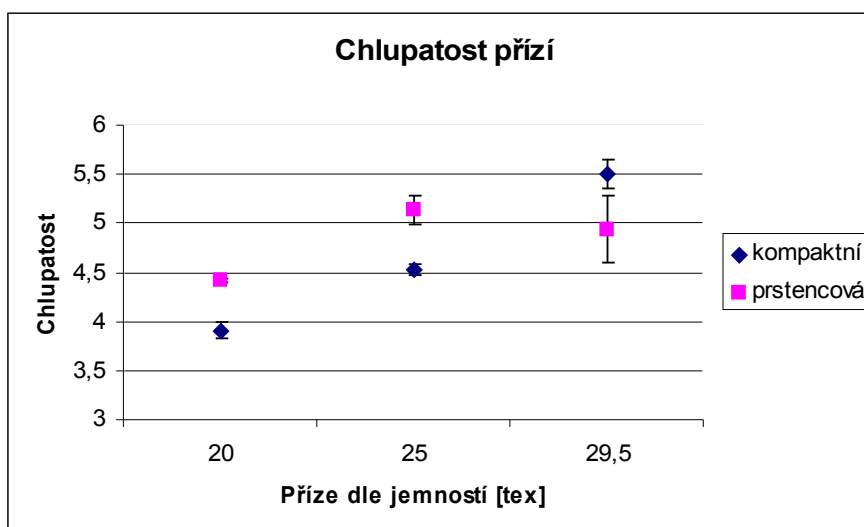
Obr.3.12 shrnuje všechny naměřené a získané průměry polypropylenových přízí. Je vidět, že trendy křivek různých postupů jsou si podobné. U všech platí, že s rostoucí jemností roste i průměr přízí. Největší průměry přízí mají kompaktní příze, což se

liší od průměrů bavlněných přízí, kde mají obvykle větší průměr prstencové příze. Nejvyšší průměry přízí byly zaznamenány u metody počítání průměrů pomocí vzorce 3.4.1 s dosazením hustoty příze z Uster – Testeru (naměřeno pomocí optického čidla). Menší hodnoty vycházejí u průměrů získaných přímo z Uster – Testeru a nejmenší hodnoty vycházejí u efektivních průměrů. Statistickou významnost nebo nevýznamnost rozdílů hodnot mezi jednotlivými nemůžeme dobře posoudit, protože nemáme k dispozici IS u D_{oc} , ale můžeme říci, že rozdíly hodnot efektivního průměru a ostatních průměrů jsou statisticky vyznané, protože jejich konfidenční intervaly se nepřekrývají.



Obr.3.12: Porovnání průměrů polypropylenových přízí

Na Obr.3.13 je znázorněna chlupatost polypropylenových přízí. U přízí o jemnosti 20 a 25 tex mají větší chlupatost prstencové příze než kompaktní. Naopak je tomu u přízí s jemností 29,5 tex. Je zde vidět zajímavá odchylka od trendu. U této jemnosti má větší chlupatost kompaktní příze než prstencová. Je doporučeno tuto přízi přeměřit.



Obr.3.13: Chlupatost polypropylenových přízí

POROVNÁNÍ ZAPLNĚNÍ POLYPROPYLENOVÝCH PŘÍZÍ

Zaplnění bylo zjištěno dvěma různými postupy a měřeními, a to μ_{ef} – efektivní zaplnění (zjištěno pomocí měkkých řezů a metody Secant) a μ_{uster} (zaplnění spočítané jako podíl hustoty příze a hustoty vláken viz vzorec 3.4.2.)

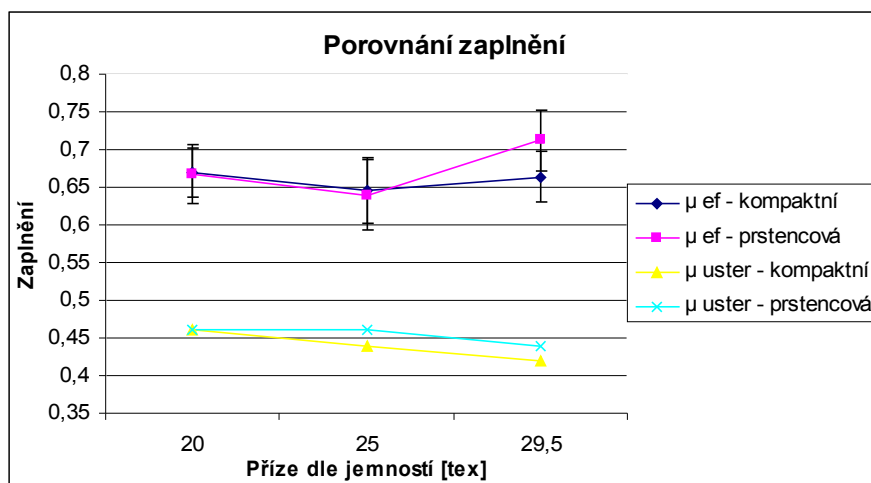
Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab.3.11: Efektivní zaplnění

	T _{jm} [tex]	μ_{ef}	μ_{uster}
Prstencová	20	0,379 (0,357;0,402)	0,46
	25	0,408 (0,379;0,437)	0,46
	29,5	0,426 (0,401;0,452)	0,44
Kompaktní	20	0,371 (0,352;0,391)	0,46
	25	0,409 (0,382;0,436)	0,44
	29,5	0,417 (0,395;0,439)	0,42

Graf porovnává efektivní zaplnění a zaplnění z Uster – Testeru. Výsledky těchto dvou metod jsou rozdílné, ale křivky přibližně stejný trend viz Obr.3.14. Efektivní zaplnění

dosahuje vyšších hodnot. Rozdíly jsou dány tím, že každá metoda bere v úvahu různou hranici těla příze.



Obr.3.14: Porovnání zaplnění polypropylenových přízí

3.5 PEVNOST, TAŽNOST

Měření provedeno dle ČSN EN ISO 2062 [15].

Přístroj byl zkalibrován a klimatizované příze byly vloženy do trhačky, na které bylo nastaveno předpětí požadované pro konkrétní jemnosti přízí. Stejně tak byly nastaveny i požadované rychlosti a každá příze byla proměřena 50 krát.

Při vkládání příze do upevňovacích svorek bylo nutné držet konce přízí tak, aby se nerozkrucovaly zákruty.

V následujících tabulkách jsou uvedeny časové intervaly přetrhu.

Tab.3.12: Časové intervaly přetrhu příze dle normy

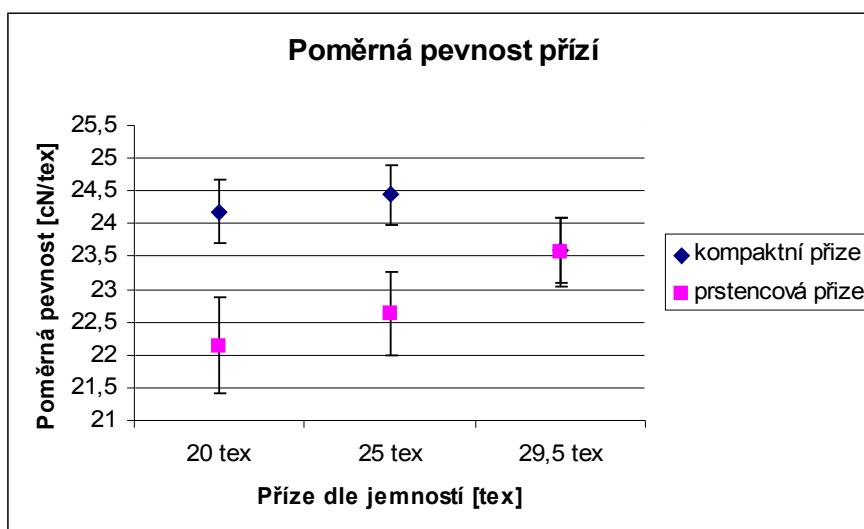
	T [tex]	Čas [s]
Prstencová příze	20	(17;23)
	25	(17;23)
	29,5	(17;23)
Kompaktní příze	20	(17;23)
	25	(17;23)
	29,5	(17;23)

Zjištěné hodnoty byly dále statisticky otestovány v programu Qc expert. U všech dat byla přijata normalita. Hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab.3.13: Hodnoty poměrné pevnosti a tažnosti jednotlivých přízí

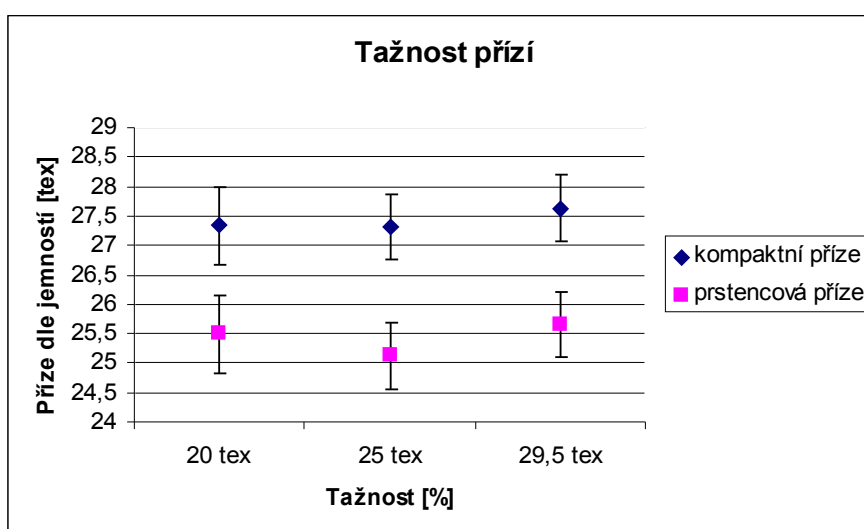
	T _{jm} [tex]	f [cN/tex]	ε [%]
Prstencová	20	22,14 (21,25; 22,68)	25,49 (26,93; 26,93)
	25	22,64 (21,42; 23,1)	25,13 (26,25; 26,25)
	29,5	23,57 (22,83; 24,22)	25,66 (27,19; 27,19)
Kompaktní	20	24,18 (23,23; 24,82)	27,34 (26,82; 28,48)
	25	24,44 (23,18; 25)	27,31 (26,51; 27,61)
	29,5	23,6 (22,33; 24,17)	27,63 (26,85; 28,35)

Na Obr.3.15 je znázorněna poměrná pevnost přízí. Kompaktní polypropylenové příze mají větší poměrnou pevnost než prstencové příze. Jen u přízí s jemností 29,5 tex je opět vidět odchylka v trendu u kompaktní příze. Její hodnoty pevnosti se shodují s hodnotami prstencové příze. Kompaktní i prstencové příze mají stejné trendy křivek a můžeme říci, že s rostoucí jemností přízí mírně roste i poměrná pevnost přízí. Opět je zde ale odchylka v kompaktní přízi jemnosti 29,5 tex. Místo aby u této příze stoupala poměrná pevnost společně s jemností, poměrná pevnost je menší než ostatní kompaktní příze a zároveň se shoduje s jemností prstencové příze stejné jemnosti - 29,5 tex. Intervaly spolehlivosti jemností 20 a 25 tex se nepřekrývají, naopak je tomu u přízí o jemnosti 29,5 tex.



Obr.3.15: Poměrná pevnost polypropylenových přízí

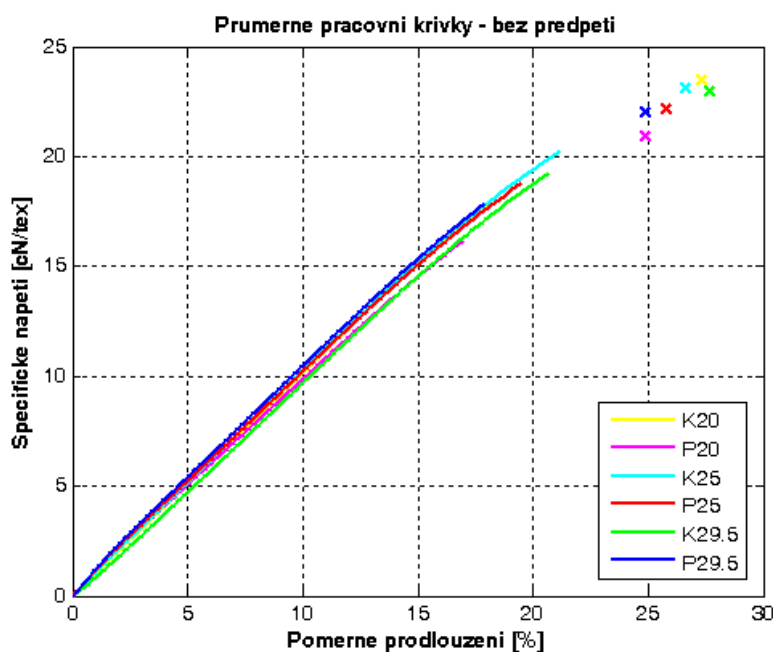
Z Obr.3.16 je zřejmé, že vyšší tažnost mají kompaktní příze než prstencové. Můžeme říci, že zde nejsou rozdíly ve změně tažnosti v souvislosti s jemností přízí. Rozdíly mezi kompaktními a prstencovými přízemi jsou stejné a nejsou zde žádné odchylky jako tomu bylo u poměrné pevnosti. Totéž můžeme říci o intervalech spolehlivosti všech přízí. Zajímavé ale je, že nejnižší tažnost mají příze s jemností 25 tex, tyto rozdíly jsou ovšem statisticky nevýznamné. Intervaly spolehlivosti se nepřekrývají, což znamená, že rozdíly mezi kompaktními a prstencovými přízemi jsou statisticky významné.



Obr.3.16: Tažnost polypropylenových přízí

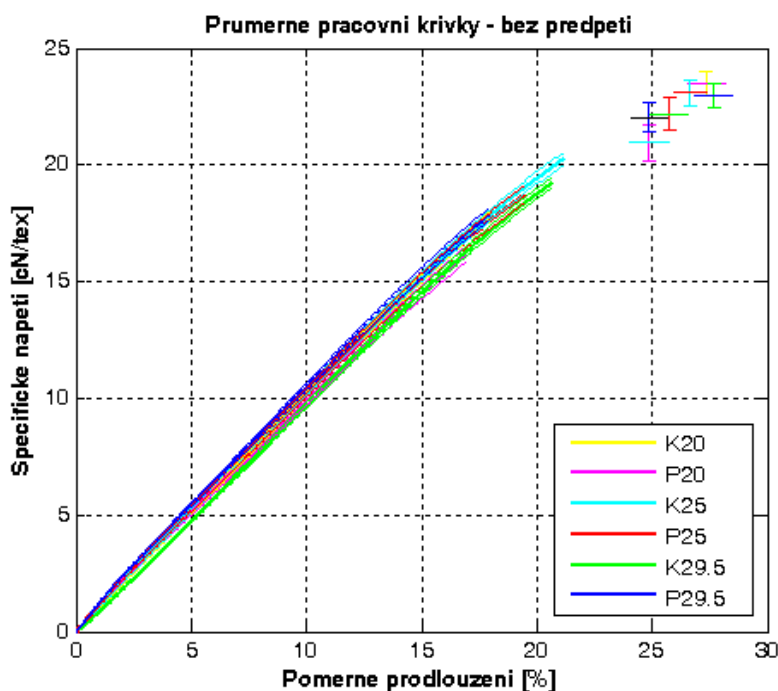
Každá příze byla proměřena padesátkrát, to znamená, že je 50 křivek znázorňující průběh namáhání každé příze viz Příloha 3. Z každé jednotlivé zkoušky byla získána hodnota síly při přetrhu v [N], protažení v [mm] a hodnoty pro sestrojení příslušné tahové křivky (tzn. závislost síly na protažení). Výsledkem měření je průměrná pevnost a tažnost.

Obr.3.18 znázorňuje závislost poměrné pevnosti a tažnosti. Tahové křivky znázorňují průběh namáhání přízí. Všechny křivky mají stejný trend a jsou mezi nimi minimální rozdíly. V pravém horním rohu jsou znázorněny průměrné hodnoty pevnosti a tažnosti všech přízí.



Obr.3.18: Tahové křivky polypropylenových přízí

Na Obr.3.19 jsou znázorněny tahové křivky společně s intervaly spolehlivosti. Opět můžeme říci, že rozdíly jdou zanedbatelné nezávisle na jemnostech jednotlivých přízí. Rozdíly v intervalech jsou statisticky nevýznamné.



Obr.3.19: Tahové křivky polypropylenových přízí s IS

3.6 VÝPOČET KONSTANTY M

Konstantu M je nutné znát pro dosazení do rovnice,

$$\frac{(\mu/\mu_m)^{5/2}/[1-(\mu/\mu_m)^3]^3}{\mu_m^{5/2}\sqrt{\rho}} = [(M\sqrt{\pi})/(200(ZT^{1/4})^2)] \quad (3.4.3)$$

kde μ_m je 0,8.

Pro budoucí využití byly zjištěny hodnoty konstanty M u proměřených polypropylenových přízí, které jsou v následující tabulce.

Tab.3.14: Hodnoty konstanty M pro polypropylen

	Tjm [tex]	M
Prstencová	20	0,065881
	25	0,044787
	29,5	0,096844
Průměr		0,069171
Kompaktní	20	0,065789
	25	0,050021
	29,5	0,075736
Průměr		0,063849

3.7 ZHODNOCENÍ VLIVU TECHNOLOGIE NA PROMĚŘENÉ POLYPROPYLENOVÉ PŘÍZE

Z grafů Uster Statistics viz kapitola 2.4.7 vyplývá, že bavlněné příze mají obecně tyto vlastnosti:

Kompaktní příze mají nižší hmotnou nestejnomyšnost, chlupatost a zároveň vyšší poměrnou pevnost a tažnost než prstencové příze. Dále mají vyšší zaplnění a vyšší počet vláken v přízi než prstencové příze a nižší průměr přízi. Na tyto vlastnosti má vliv výrobní technologie viz kapitola 2.2.

Díky experimentu bylo zjiššeno, že polypropylenové příze mají podobné tendence těchto vlastností v závislosti na technologii:

Kompaktní polypropylenové příze mají také větší poměrnou pevnost a tažnost a nižší hmotnou nestejnomyšnost a chlupatost, jako tomu bylo u bavlněných přízi. (Až u chlupatosti se u poslední kompaktní příze jemnosti 29,5 objevila odchylka - má větší chlupatost než prstencová příze.

S předikovanými modely vlastností bavlněných přízi můžeme porovnat zjiššené hodnoty zaplnění, průměru příze a počtu vláken v přízi:

Kompaktní bavlněné příze mají vyšší zaplnění než prstencové příze (ale spíše česané, mykané jsou shodné a prstencovými česanými) a také menší průměr příze, ale rozdíly jsou nevýznamné. Větší rozdíl byl pozorován u počtu vláken v přízi viz Obr.2.19.

Odlišnost od bavlněných přízi je taková, že prstencové příze mají vyšší zaplnění než kompaktní, ale intervaly spolehlivosti se opět překrývají, proto můžeme říci, že rozdíly jsou nevýznamné. Stejnou odlišnost pozorujeme i u průměrů polypropylenových přízi, které jsou vyšší u kompaktní technologie, ale rozdíly jsou opět nevýznamné.

I přes to ale můžeme říci, že výrobní technologie ovlivňuje jmenované vlastnosti polypropylenových přízi stejným způsobem jako vlastnosti bavlněných přízi. To znamená, že příze vyrobené kompaktní technologií jsou z hlediska těchto vlastností kvalitnější. U kompaktního předení neexistují při zakrucování vláknenné stužky žádná okrajová vlákna. Vlákna jsou v přízi uspořádána téměř paralelně, čímž se zvyšuje využití jejich skutečné délky.

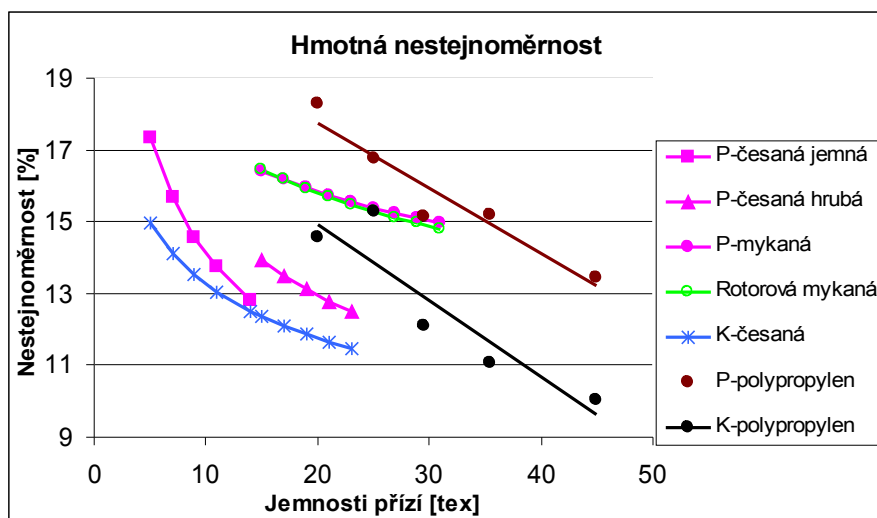
3.8 POROVNÁNÍ POLYPROPYLENOVÝCH PŘÍZÍ S USTER STATISTIKAMI BAVLNĚNÝCH PŘÍZÍ

Do grafů byly dosazeny experimentálně naměřené hodnoty vlastností polypropylenových přízí jemností 20, 25 a 29,5 tex. Hodnoty posledních dvou polypropylenových přízí o jemnostech 35,5 a 45 tex jsou převzaté a byly poskytnuty z databáze KTT. Tyto hodnoty jsou uveřejněny v Příloze 7.

Díky experimentálnímu měření polypropylenových přízí byly máme možnost porovnat vlastnosti bavlněných přízí s vlastnostmi polypropylenu

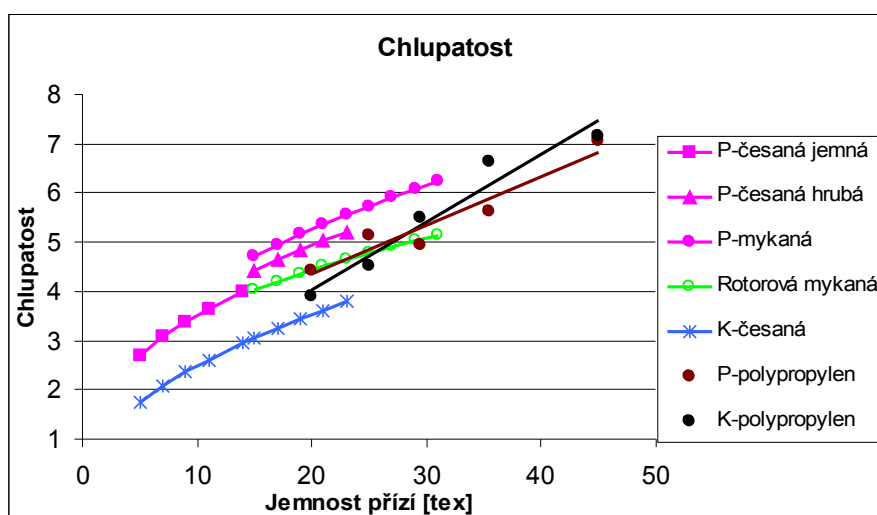
Jednotlivé body bavlněných přízí spojuje obyčejná křivka, protože máme více hodnot od většího počtu jemností přízí, což nám ukazuje trend jednotlivých přízí. U polypropylenových přízí máme pouze 5 hodnot, proto jsou mezi body proloženy lineární regrese, která popisuje závislost hodnot.

Na Obr.3.20 vidíme, že nejmenší hmotnou nestejnomyňnost mají polypropylenové kompaktní příze vyšších jemností a po nich kompaktní česané bavlněné. To nám napovídá o vlivu kompaktní technologie na tuto vlastnost přízí, i když je patrné, že polypropylenové příze mají vyšší hodnoty hmotné nestejnomyňnosti než jim odpovídající bavlněné příze. Je zajímavé, že polypropylenové prstencové příze mají dokonce vyšší hmotnou nestejnomyňnost než bavlněné prstencové mykané a rotorové příze.



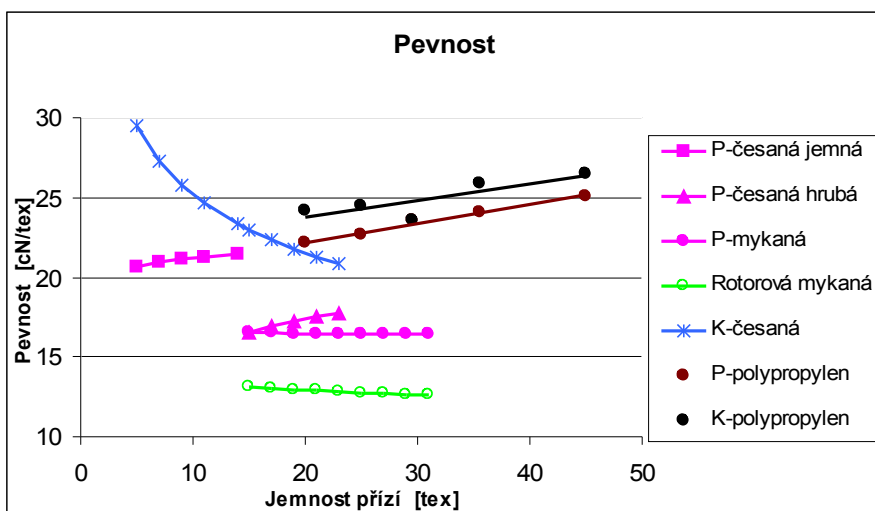
Obr.3.20: Porovnání hmotné nestejnomybnosti bavlněných a polypropylenových přízí

Na Obr.3.21 je vidět, že nejmenší chlupatost mají kompaktní bavlněné česané příze a po nich právě polypropylenové příze. Největší chlupatost mají prstencové bavlněné příze. Oba materiály mají stejný trend – s rostoucí jemností roste i chlupatost přízí.



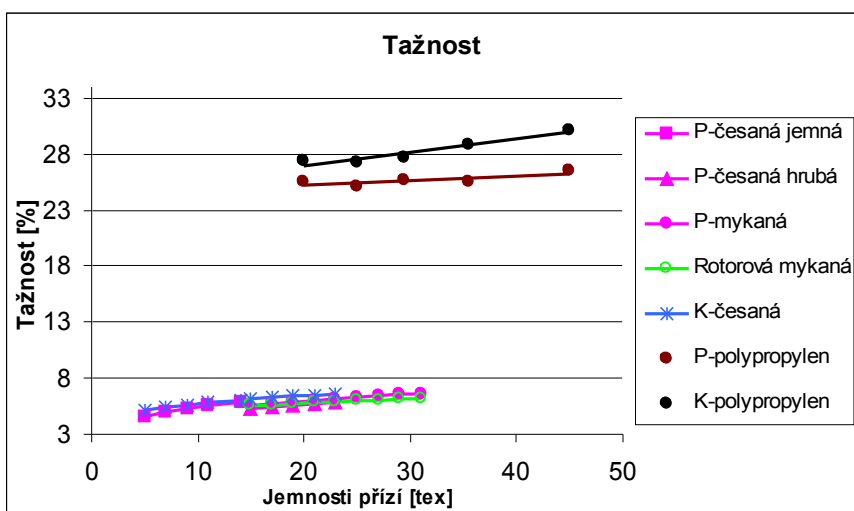
Obr.3.21: Porovnání chlupatosti bavlněných a polypropylenových přízí

Jak je znázorněno na Obr.3.22, polypropylenové příze mají vyšší pevnost než bavlněné. To platí pro kompaktní i pro prstencové příze. (Nejvyšší pevnost mají příze bavlněné kompaktní česané, ale protože nebyly k dispozici polypropylenové příze v těchto jemnostech, nemůžeme provést bližší porovnání). Rostoucí jemnost nemá na pevnost prstencových bavlněných přízí velký vliv, ale u polypropylenů pozorujeme mírný růst poměrné pevnosti se zvyšující se jemností. Odlišnou tendenci mají kompaktní bavlněné příze česané, jejichž poměrná pevnost roste s klesající jemností. Pevnost polypropylenových přízí je ovlivněna samotným polypropylenem.



Obr.3.22: Porovnání pevnosti bavlněných a polypropylenových přízí

Tažnost polypropylenových přízí je mnohem větší než u bavlněných přízí, což je dáno materiálem, proto v grafu vlevo dole můžeme pozorovat všechny ostatní bavlněné příze, u nichž se rozdíly v hodnotách tažnosti stírají v porovnání s polypropylenovými přízemi viz Obr.3.23.

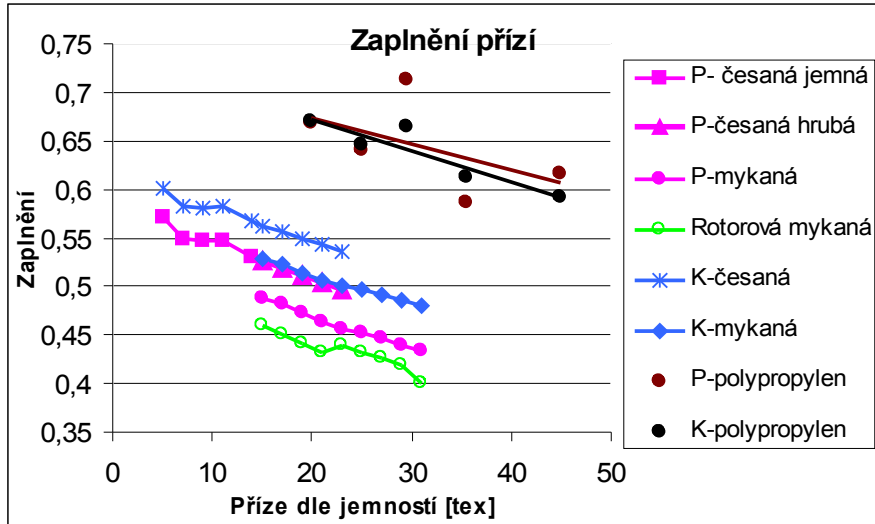


Obr.3.23: Porovnání tažnosti bavlněných a polypropylenových přízí

3.9 POROVNÁNÍ POLYPROPYLENOVÝCH PŘÍZÍ S PREDIKČNÍMI MODELÝ BAVLNĚNÝCH PŘÍZÍ

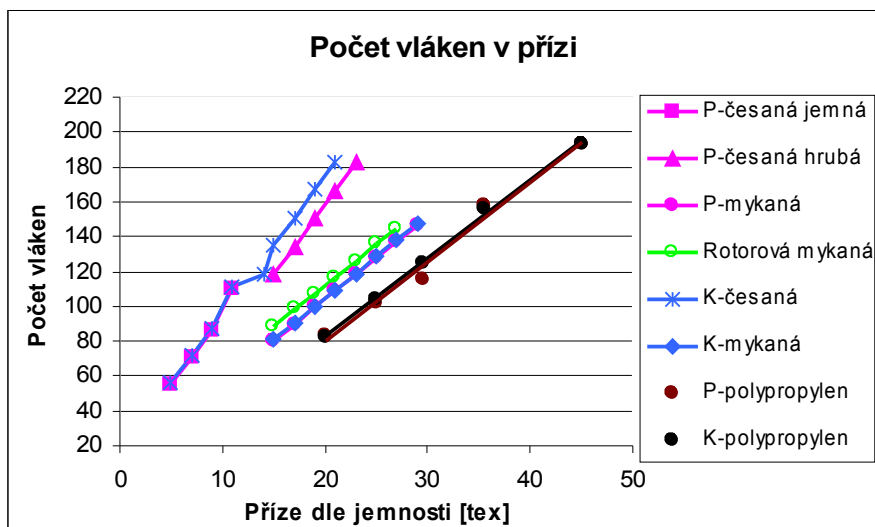
Na Obr.3.24 je patrné, že zaplnění bavlněných přízí má tendenci klesat s rostoucí jemností. Tento trend udržují i polypropylenové příze. Zaplnění polypropylenových

přízi je výrazně vyšší, což je dáno například hustotou materiálu, průměrem vláken a větší uspořádaností vláken v přízi. Výraznější odchylky hodnot sledujeme u prstencových přízí.



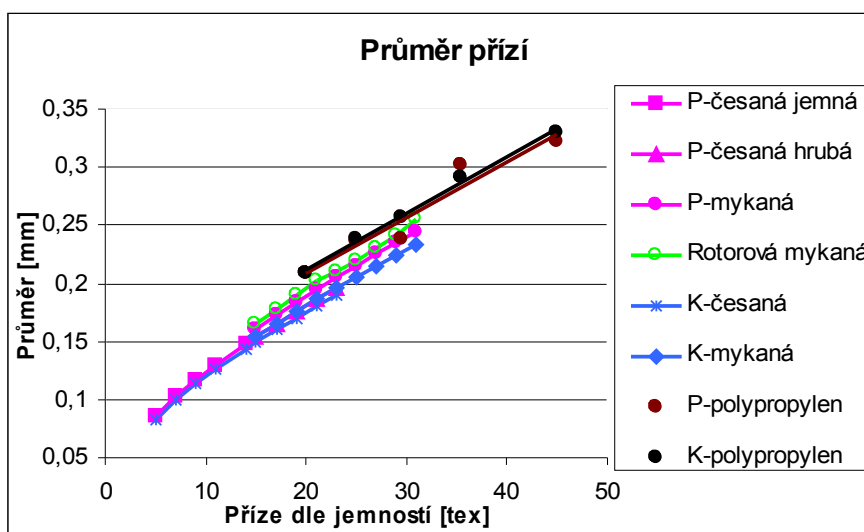
Obr.3.24: Porovnání zaplnění bavlněných a polypropylenových přízí

Obr.3.25 ukazuje, že experimentálně zjištěné hodnoty počtu vláken v přízi vykazují stejný trend jako modelové křivky bavlněných přízí. S rostoucí jemností roste i počet vláken v přízi. Polypropylenové příze mají menší počet vláken v přízi než bavlněné příze, což může být dáno například použitou surovinou, tj. polypropylenovými vlákny, které jsou uspořádány v přízi. Rozdíly v počtu vláken v přízi jsou minimální a nevýznamné. Malou odchylku sledujeme u prstencové polypropylenové příze jemnosti 29,5 tex.



Obr.3.25: Porovnání počtu vláken bavlněných a polypropylenových přízí

Je zajímavé, že polypropylenové příze stejné jemnosti mají v porovnání s modely bavlněných přízí větší průměr, i když mají menší počet vláken v přízi. To je dáno hustotou materiálu. Tyto rozdíly jsou ale statisticky nevýznamné. Na Obr.3.26 polypropylenové příze udržují stejný trend jako modely bavlněných přízí, hodnoty prstencových polypropylenových přízí posledních lehce vybočují, ale rozdíly jsou opět nevýznamné. Je patrný stejný trend obou přízí.



Obr.3.26: Porovnání průměrů bavlněných a polypropylenových přízí

4 ZÁVĚR

Základem práce bylo proměřit a zhodnotit vlastnosti vybraných polypropylenových kompaktních a prstencových přízí a také zhodnotit vliv technologie na vybrané vlastnosti a strukturu těchto přízí. Dále bylo provedeno porovnání experimentálních hodnot vlastností polypropylenových přízí s Uster statistikami bavlněných přízí a s predikčními modely bavlněných přízí.

Díky porovnání experimentálních hodnot polypropylenových přízí s Uster statistikami bavlněných přízí byly konstatovány tyto závěry:

Hodnoty hmotné nestejnomylnosti polypropylenových přízí jsou vyšší v porovnání s bavlněnými přízemi. Jejich trendy jsou ale stejné, klesají s rostoucí jemností. Chlupatost polypropylenových přízí je nižší než u bavlněných přízí. Pevnost polypropylenových přízí je vyšší než bavlněných a tažnost je mnohem vyšší, což je dáno použitou surovinou.

Dále byly vlastnosti polypropylenových přízí porovnány s predikčními modely bavlněných přízí:

Polypropylenové příze mají menší počet vláken v přízi než bavlněné. Je zajímavé, že navzdory tomu experimentálně naměřené hodnoty průměru polypropylenových přízí jsou vyšší než průměry bavlněných přízí. Převzaté hodnoty vykazují odchylky od experimentálně naměřených hodnot. Zaplnění polypropylenových přízí vykazuje opačné tendence – klesá zároveň s rostoucí jemností přízí. U bavlněných přízí je tomu naopak. Poslední dvě převzaté hodnoty opět vykazují odchylky.

Je zřejmé, že se mezi predikčními modely a experimentálně zjištěnými výsledky vyskytují určité odchylky, ale důležité je, že jsou zachyceny základní trendy vlastností.

V úvahu byla dále brána také použitá výrobní technologie, a to prstencová a kompaktní. Z výsledných hodnot vyplývá, že kompaktní technologií je možno vyrobit kvalitnější příze s lepšími vlastnostmi než klasickou prstencovou technologií, a to jak u bavlněných přízí, tak také u jiného materiálu jako je polypropylen, i když se v hodnotách objevily některé odchylky od trendů.

Pro důkladnější porovnání a lepší statistiky je doporučeno provést více měření polypropylenových přízí dalších jemností.

5 POUŽITÉ ZDROJE

- [1]: Blažek, Z.: Cesty spřádání staplových vláken systémem průtah – vřeteno v třetím tisíciletí. Textilie na prahu nového tisíciletí. Fakulta Textilní a Výzkumné centrum Textil. Technická univerzita v Liberci 2002.
http://www.ft.vslib.cz/depart/ktt/konference/textilie0/pdf0/t0_06.pdf
- [2]: Ursíny P: Předání I. Studijní materiály. Textilní fakulta. Technická univerzita v Liberci.
<http://skripta.ft.tul.cz/data/2006-09-22/10-22-11.pdf>
- [3]: <http://cs.wikipedia.org/wiki/P%C5%99%C3%ADze>
- [4]: Nováčková J: Vlastnosti kompaktních přízí. Diplomová práce. 2003. Liberec
- [5]: Kolektiv autorů: Interní normy. Výzkumné centrum Textil 2004. Fakulta Textilní Technická univerzita v Liberci.
- [6]: <http://skripta.ft.tul.cz/data/2006-03-22/12-30-36.pdf>
- [7]: Zpracovatelské vlastnosti textilních vláken. Studijní materiály. Technická univerzita v Liberci.
http://www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20060106/zvt_p_7.pdf
- [8]: <http://www.usti.cz/vubas/qqm/qqm2/nestejnomernost.htm>
- [9]: Militký J: Textilní vlákna. Studijní materiály. Technická univerzita v Liberci.
www.ft.vslib.cz/depart/ktm/files/20061005/9-synteticka_vlakna.pdf
- [10]: http://centrum.vslib.cz/centrum/centrum/1Projektovani/1.1_zaverecne_zpravy/%5B1.1.08%5D.pdf
- [11]: ČSN 80 0702: Určení jemnosti nití. Praha: Úřad pro normalizaci a měření.
- [12]: ČSN 80 0701: Zjišťování zákrutů nití. Praha: Úřad pro normalizaci a měření.

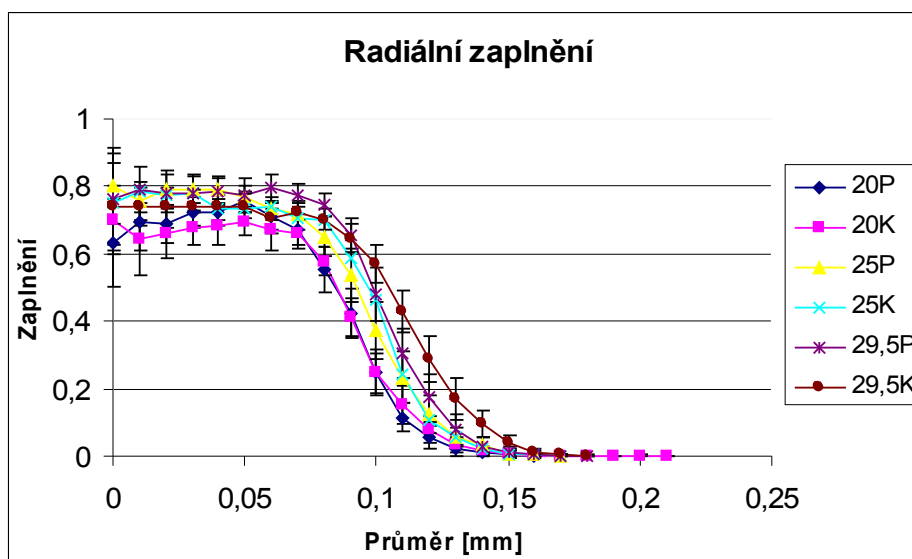
[13]: IN 22-103-01/01: Zaplnění příze, přímá metoda a metoda Secant. Praha: Úřad pro normalizaci a měření.

[14]: ČSN 80 0706: Zjišťování hmotné nestejnosti pramenů, přástů a nití. Praha: Úřad pro normalizaci a měření.

[15]: ČSN EN ISO 2062: Textilie. Nitě na návinech. Zjišťování pevnosti a tažnosti jednotlivých nití při přetrhu. Praha: Úřad pro normalizaci a měření.

6 PŘÍLOHY

Příloha 1: Radiální zaplnění jednotlivých přízí s intervaly spolehlivosti



Obr.6.1: Radiální zaplnění polypropylenových přízí s IS

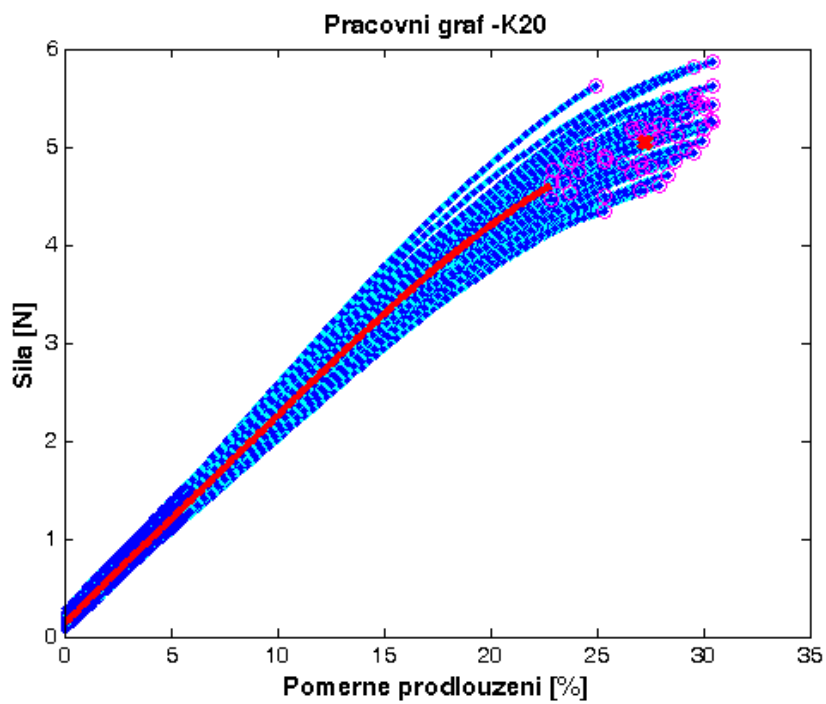
Příloha 2: Tabulka hodnot slabých a silných míst a nopků proměřených přízí.

Tab.6.1: Slabá a silná místa příze, nopky

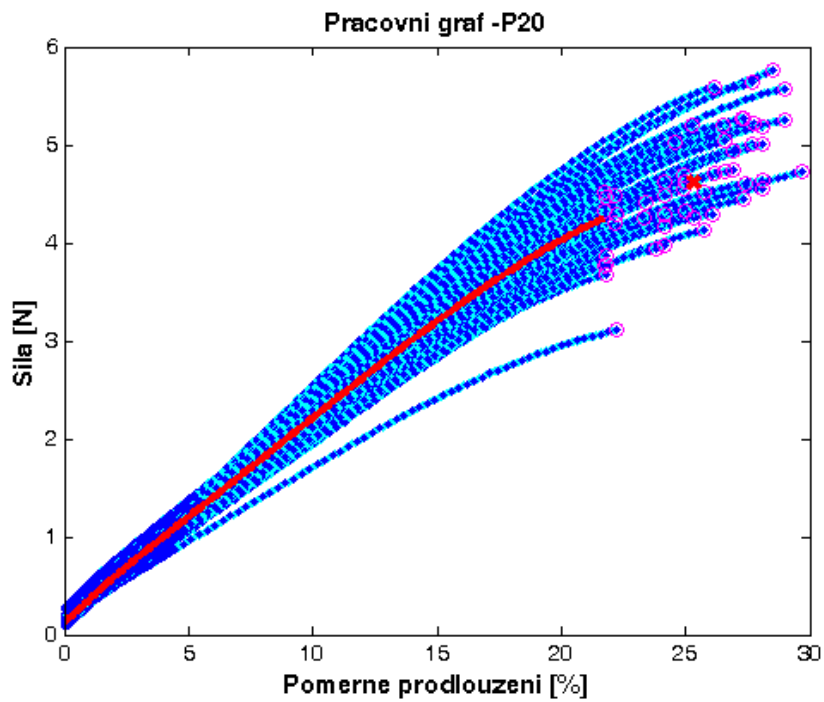
	Tjm [tex]	Slabá	Silná	Nopky+200%
--	------------	-------	-------	------------

		místa-50%	místa+50%	
Prstencová	20	129	18	10
	25	39	10	4
	29,5	15	3	2
Kompaktní	20	25	62	27
	25	23	301	89
	29,5	5	27	9

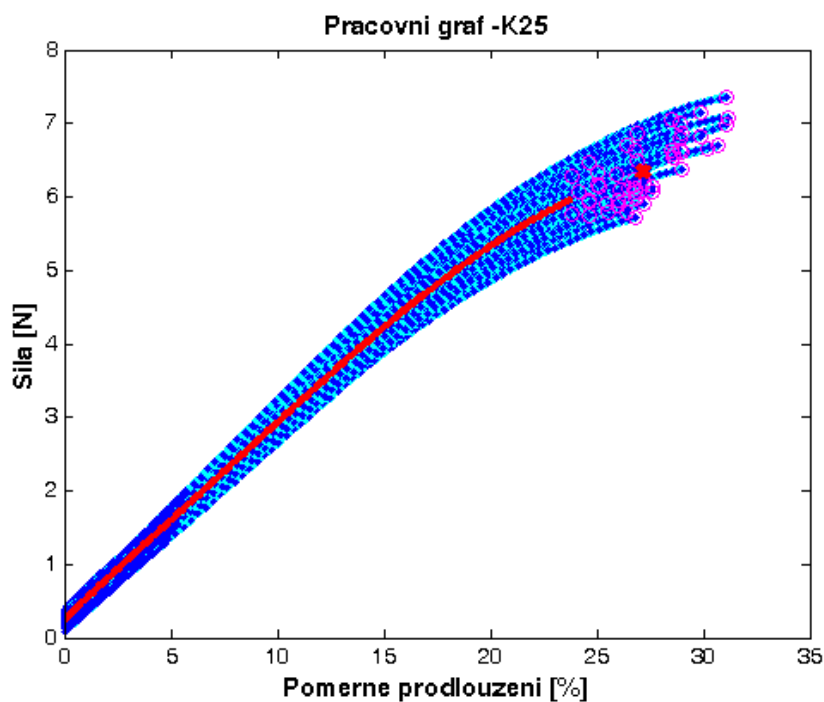
Příloha 3: Průběhy tahového namáhání jednotlivých přízí. (Každá příze byla proměřena 50 krát).



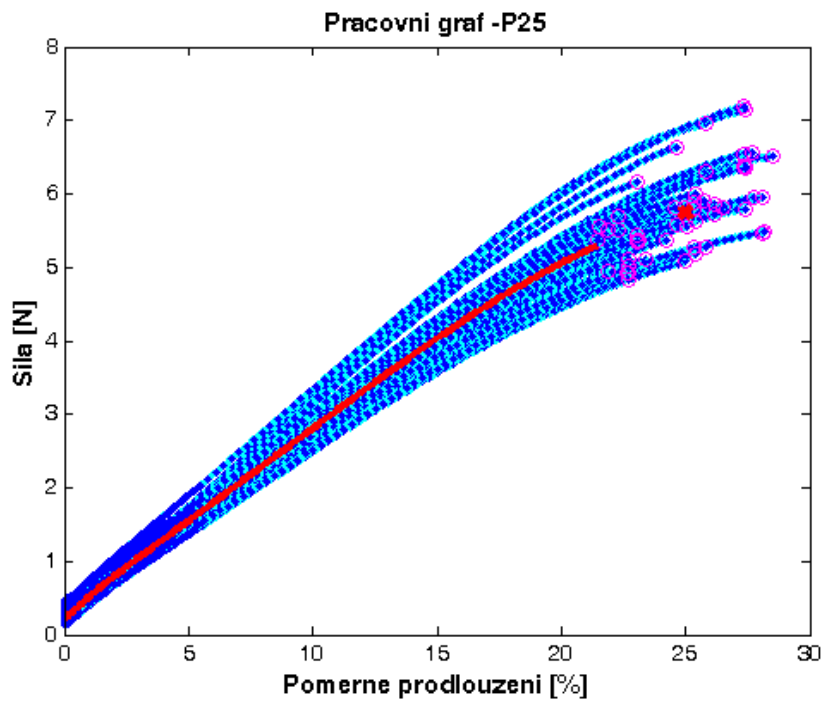
Obr.6.2: Kompaktní polypropylenová příze o jemnosti 20 tex



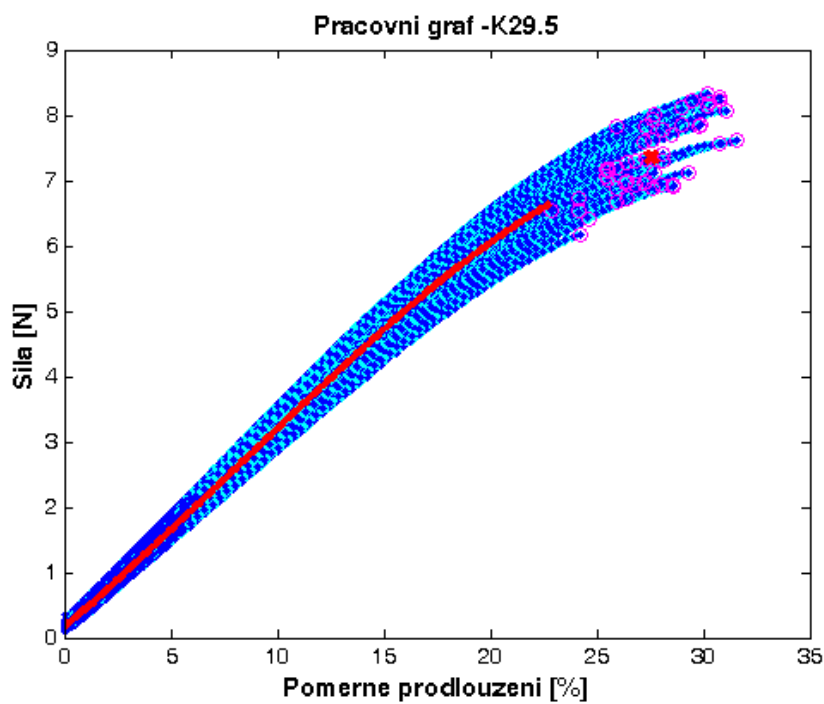
Obr.6.3: Prstencová polypropylenová příze o jemnosti 20 tex



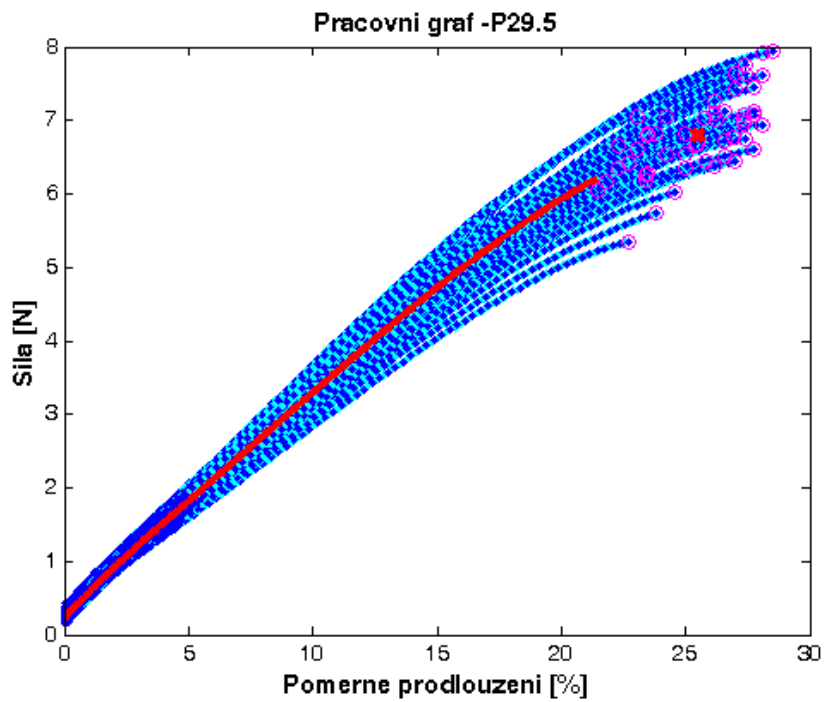
Obr.6.4: Kompaktní polypropylenová příze o jemnosti 25 tex



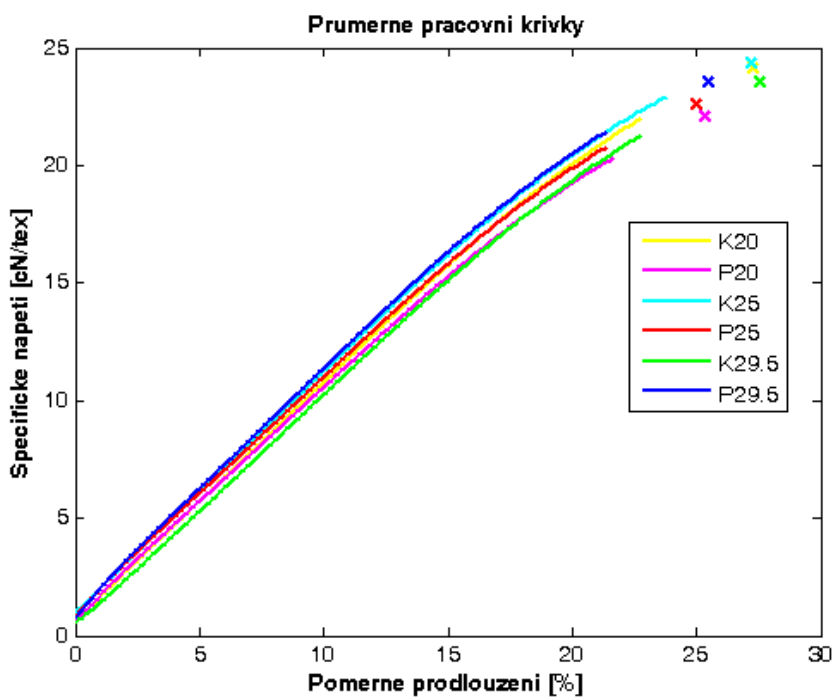
Obr.6.5: Prstencová polypropylenová příze o jemnosti 25 tex



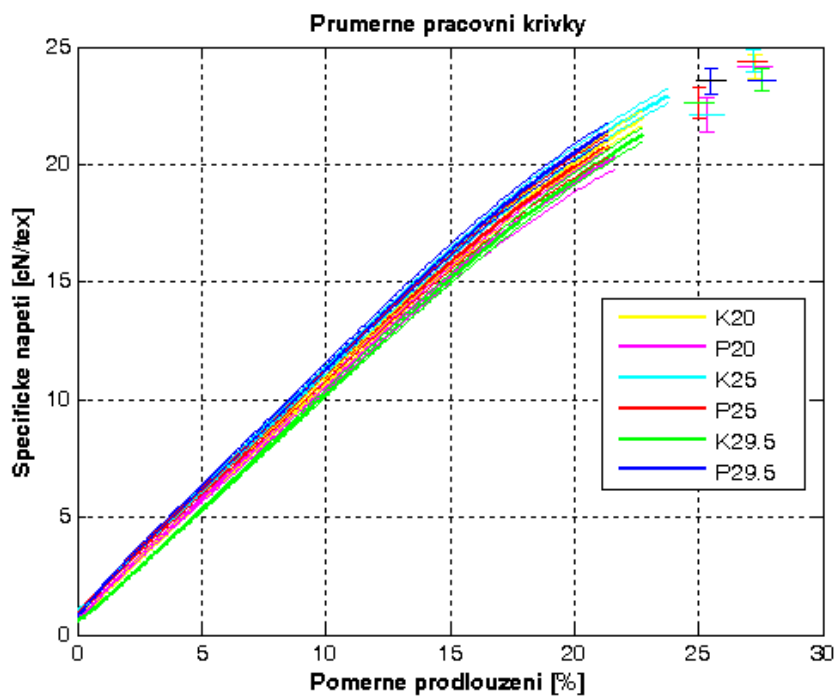
Obr.6.6: Kompaktní polypropylenová příze o jemnosti 29,5 tex



Obr.6.7: Prstencová polypropylenová příze o jemnosti 29,5 tex



Obr.6.8: Tahové křivky s předpětím



Obr.6.9: Tahové křivky s předpětím a s IS

Přílohy 4, 5, 6 a 7 jsou k dispozici na přiloženém CD.

Příloha 4: Hodnoty Uster Statistics

Příloha 5: Rovnice predikčních modelů bavlněných přízí

Příloha 6: Celková tabulka všech zjištěných hodnot

Příloha 7: Převzaté hodnoty PP přízí