

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Fakulta textilní
Katedra mechanických technologií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2005

Alžběta Brezovská

Technická univerzita v Liberci

Fakulta textilní

Obor : 3106 T textilní technologie

Katedra mechanických technologií

Brždění příze a kvalita návínů na snovacích strojích BENNINGER

1400 a 1800 v podmínkách závodu VEBA Broumov, a. s.

Deceleration of yarns in winding unit

Ažběta Brezovská

KME

Vedoucí diplomové práce: Ing. Aleš Cvrkal

Rozsah práce a příloh: 158

Počet stran: 72

Počet tabulek: 31

Počet obrázků: 24

Počet grafů: 4

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. O právu autorském, zejména §60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji – li diplomovou práci nebo poskytnu – li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL, v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladu, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

Datum : 12.5.2005

Podpis :

Poděkování :

Děkuji Ing.Alešovi Cvrkalovi za mnoho cenných rad při tvorbě diplomové práce. Dále děkuji panu Jiřímu Grimovi za pomoc při realizaci experimentální části diplomové práce. Také děkuji Ing.Petře Jiráskové a Ing.Evě Cihlářové za poskytnutý materiál a rady k tématu nestejnoměrnosti přízí.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá bržděním přízí na soukací jednotce. Problematika týkající se vzniku odporu proti pohybu příze, při průchodu jednotlivými částmi soukacího stroje je zpracována v teoretické části.

Při praktickém měření byla použita kolíková brzdička, na které byly zjišťovány tahová napětí, bylo použito pět přízí o různých jemnostech. Kvalita všech přízí byla vyhodnocena na přístroji USTER TESTER 3 a výsledky měření nestejnoměrnosti byly porovnány s grafy USTER STATISTICS 2001. Měření je doloženo příslušnými materiály v přílohách. Na závěr je provedeno vyhodnocení naměřených výsledků.

Annotation

This diploma work is focused on deceleration yarn in winding unit. In the theoretical part was compiled problematic of resistance origin against the movement of yarn passing each components of winding frame.

In the analytical part there was measured two kinds of yarns. Measuring was made with pinned brake, on which there were probed input and output pulls. Quality of both yarns was evaluated on device USTER TESTER 4-SX and measured results of non-uniformity was compared with graphs USTER STATISTICS 2001. Measuring is substantiated with relevant material in attachments.

Klíčová slova

- | | |
|--------------------------|----------------|
| 1. Kolíková brzdička | - pinned brake |
| 2. Soukací jednotka | - winding unit |
| 3. Odpor | - resistance |
| 4. Tření | - friction |
| 5. Kvalita příze | - quality yarn |
| 6. USTER TESTER 3 | |
| 7. USTER STATISTICS 2001 | |

Seznam použitých symbolů a zkratek

F_1 – vstupní tahová síla

F_2 – výstupní tahová síla

α - úhel opásání

f – koeficient tření

f_s – statické počáteční tření

f_k – kinematické tření

f_t – přechodové tření

c_1 – konstanta pružnosti příze

c_2 – konstanta pružnosti příze

N – přítlak

h – tloušťka příze

h_0 – tloušťka stlačené příze

y – pohyb přítláčné desky

A_f – činitel vlivu součinitele tření

A_c – činitel vlivu tuhosti příze

A_h – činitel vlivu tloušťky příze

A_F – zesilovací účinek vstupního tahu

K_F – činitel kompenzace poruchy vstupního tahu

K_f – činitel kompenzace poruchy součinitele tření

K_N – činitel kompenzace poruchy přítlaku

v – soukací rychlost

v_ξ – rychlost klouzání

U – lineární nestejnoměrnost hmoty příze

CV – kvadratická nestejnoměrnost hmoty příze

H – chlupatost

Sh – standardní odchylka chlupatosti

η – stlačení příze

ω – frekvence vstupních poruch

Ω_h – vlastní frekvence čelistí

$\Omega_{f,F}$ – vlastní frekvence brzdičky

A – plocha

p – měrný tlak

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Talavášek, O.: Příprava materiálu ke tkaní, SNTL Praha, 1984
- [2] Nosek, S.: Teorie tkacího procesu II., Dům techniky Pardubice, 1988
- [3] Nosek, S.: Teorie tkacího procesu III., Dům techniky Pardubice, 1989
- [4] Prášil, V.: Teorie tkaní I., VŠST Liberec, 1987
- [5] Kovář, R.: Stroje a technologie zátažného pletení, VŠST Liberec 1983
- [6] Musilová, Š.: Odpor talířové brzdičky v závislosti na soukací rychlosti, diplomová práce, Liberec, 2002
- [7] Grydil, V.: Závislost brzdné síly na soukací rychlosti, diplomová práce, Liberec, 2001
- [8] Ursíny, P.: Předání I., TU Liberec, 2001
- [9] Talavášek, O.: Tkalcovská příručka, SNTL Praha 1980
- [10] Pospíšil, Z.: Příručka textilního odborníka, SNTL Praha 1981
- [11] Hladík, V., Kozel, T., Miklas, Z.: Textilní materiály, SNTL Praha 1984
- [12] Ursíny, P.: Přednášky z předmětu - Hmotná nestejnomyšlnost
délkových a plošných textilií, TU Liberec 2003/2004
- [13] Cvrkal, A.: Přednášky z předmětu – Příprava materiálu ke tkaní,
TU Liberec, 2002/2003

Zadání tématu diplomové práce:

**Brždění příze a kvalita návínů na snovacích strojích BENNINGER 1400 a 1800
v podmínkách závodu Veba Broumov a.s.**

Student:

Alžběta Brezovská

Vypracujte zadané téma diplomové práce a respektujte níže uvedené body:

1. Popište obecně charakteristiku brzdícího procesu na vybraných druzích brzdíček které se používají na snovacích strojích a popište obecně brzdící proces na snovacím stroji
2. Proveďte sledování chodu snovacích strojů BENNINGER v podmínkách společnosti Veba Broumov a.s. za účelem zjištění podmínek pro dosažení optimální kvality vznikajícího návínů
3. Zpracujte statisticky naměřené hodnoty a proveďte celkové vyhodnocení experimentu. Na základě zjištěných dat vyhodnoťte podmínky snování a kvalitu dosahovaných návínů v podmínkách Veba Broumov textilní závody a.s.

Literatura:

„Příprava materiálu ke tkaní a pletení – přednášky“ Ing. Cvrkal
Firemní literatura BENNINGER
Informace a další podklady společnosti Veba Broumov a.s.

1. Úvod.....	12
2. Teoretická část.....	14
2.1 Bavlna	14
2.2 Příze.....	18
2.2.1 Vznik příze	18
2.2.1.1 Vady příze.....	21
2.2.2 Příprava materiálu ke tkaní.....	27
2.2.3 Předlohy pro soukání.....	27
2.2.3.1 Křížová cívka	27
2.2.3.1.1 Dutinky (podklady) cívek	27
2.2.3.1.2 Tvar křížem soukané kuželové cívky	29
2.2.3.1.3 Navíjení.....	Chyba! Záložka není definována.
2.2.3.1.4 Balón, tření nitě při odvíjení	Chyba! Záložka není definována.
2.2.3.1.5 Omezovače balónu.....	Chyba! Záložka není definována.
2.2.4 Způsoby odvíjení z předlohy	30
2.2.5 Tahové síly při odvíjení z křížové cívky	Chyba! Záložka není definována.
2.2.5.1 Přehled vlivů působících na tahovou sílu v niti	33
2.2.5.2 Faktory ovlivňující tahovou sílu	34
2.2.5.3 Hlavní vlivy působící na změnu tahové síly při soukání z předlohy	35
2.3 Snování válové.....	38
2.4 Brzdičky příze	41
2.4.1 Základní principy brzdiček.....	42
2.4.1.1 Kotoučová brzdička	42
2.4.1.2 Talířové brzdičky	44
2.4.1.3 Hřebenové brzdičky	46
2.4.2 Poruchy vnášené brzdičkami příze.....	47
2.4.3 Statické vlastnosti brzdiček	47
2.4.4 Dynamické vlastnosti brzdiček	49
2.4.4.1 Poruchové vlivy z hlediska dynamického	52
2.4.4.2 Vliv na kvalitu brzdění	52
2.4.4.3 Vliv nerovnoměrnosti příze na kvalitu brzdění	53
3. Experimentální část.....	56
3.1 Zadání experimentu.....	56
3.1.1 VEBA, textilní závody a. s., Broumov	57
3.1.2 Popis měřeného materiálu	57
3.1.3 Cívečnice ve tvaru V s dopravou cívek – VGE-UE BENSTOP	59
3.1.4 Použitá měřicí zařízení	62
3.1.4.1 Metrický viják příze, Metefen MR	63
3.1.4.2 Zákrutoměr FY 16, Metrimex MR	63
3.1.4.3 Trhačka VEB WMK SRN	63
Obr.21 Trhačka	64
3.1.4.4 Zkouška vzhledu	Chyba! Záložka není definována.
3.1.4.4.1 Planiskop.....	Chyba! Záložka není definována.
3.1.4.5 Měřicí stroj USTER TESTER 3	66

3.2 KAS TUL – Katedra textilních materiálů	Chyba! Záložka není definována.
3.2.1 Měřicí stroj USTER TESTER 4 – SX.....	Chyba! Záložka není definována.
3.2.1.1 Princip měření na aparatuře Uster Tester 4	68
3.2.1.2 Měření na aparatuře Uster Tester 4.....	69
3.2.1.3 Vyhodnocování dat	69
3.2.1.4 Rozsah výsledkových dat [13].....	69
3.2.1.5 Princip měření chlupatosti	70
3.2.1.5.1 Definice hodnoty chlupatosti H	Chyba! Záložka není definována.
3.2.2 Obrazová analýza LUCIA	Chyba! Záložka není definována.
3.2.3 Uster Statistics.....	70
3.3 Vlastní experiment.....	72
3.3.1 Vyhodnocení jakostních parametrů přízí z přádelny, $T = 8,4 \text{ tex}$	78
3.3.2 Vyhodnocení jakostních parametrů přízí z přádelny, $T = 16,5 \text{ tex}$	80
3.3.3 Vyhodnocení jakostních parametrů přízí z přádelny, $T = 20 \text{ tex}$ mykaná	82
3.3.4 Vyhodnocení jakostních parametrů přízí z přádelny, $T = 20 \text{ tex}$ česaná	83
4. Závěr.....	Chyba! Záložka není definována.
5. Seznam příloh	88

1. Úvod

S rozvojem tkalcovské techniky je v současnosti velký důraz kladený na kvalitu zpracovávaného materiálu, který nejen že ovlivňuje konečnou užitkovou hodnotu plošných textilií, ale při zpracování ovlivňuje chod strojů a zařízení. Stále stoupající rychlostí výrobních procesů v textilním průmyslu vedou k vyšším nárokům na kvalitu strojů, zpracovávaný materiál musí být přizpůsoben vyšším výrobním rychlostem.

Výchozím materiálem pro zpracování v tkalcovské výrobě je příze. Příze, se kterou se setkáváme v mnoha zpracovatelských procesech, je většinou navinuta na křížových cívkách. Na přízi jsou kladeny vysoké nároky, a to především na kvalitu. Příze se zpracovává při vysokých rychlostech, proto je nutné zajistit, aby tyto rychlosti byly realizovány bez ztrát na kvalitě příze, a je třeba zaručit výrobu bezporuchovou a bez strojních prostojů způsobených předlohou. Než se však příze dostane do tkalcovské dílny, aby tam byla dále zpracovaná a přeměněná na plošnou textilií, musí projít řadou operací od výchozí vláknenné vrstvy až po konečný délkový útvar s vlastnostmi, vhodnými pro další zpracování, především však s větší pevností a požadovanou jemností. I při dosažení těchto vlastností vznikají v přízi i některé změny, které jsou pro další zpracování nežádoucí. K takovým změnám patří hlavně vznik nopků, silných a slabých míst, které jsou příčinou přetrhů nití a tím vznikajících poruch. Velký význam má vedle vlastností příze použitý způsob soukání při výrobě křížové cívky.

Při přechodu příze různými mechanismy jednak při výrobě i při zpracování dochází k různým někdy i nežádoucím změnám.

Důležitým faktorem vedle kvality a úspory textilních materiálů, je snižování respektive odstranění přetrhů nitě během procesu tkaní nebo pletení.

S vývojem tkací a pletařské techniky s vyšší produkční rychlostí rostou nároky na jakost přízí, především na stejnosměrnost hmotného průřezu a čistotu.

Tyto parametry ovlivňuje tahová síla nitě, respektive změna tahové síly během procesu přesoukávání nitě z potáčů a křížové cívky. Tahová síla nitě na výstupu z brzdičky je přibližně konstantní.

Hlavní část měření probíhala v závodě VEBA, textilní závody a. s., Broumov.

VEBA, textilní závody a. s., Broumov se řadí mezi největší a nejvyspělejší výrobce damašků a froté zboží v Evropě. Společnost je výrazně proexportně orientovaná a podíl vývozu na celkovém obratu se pohybuje trvale okolo 80%.

VEBA, textilní závody a. s., Broumov je certifikovaná firma – 1. textilní závod v ČR, která dostala ISO 9001, další certifikát 14001 environmentální politika je obdoba certifikátu 901. Zabývá se ekologií – škodlivé odpady, odpady, třídění odpadů – ropy, oleje, benzen jsou v prostorách separátně uloženy a přesně označeny. Certifikát kvality uděluje RW TUV Essen a každé dva roky se obměňuje, je to zároveň image firmy.

Předmět činnosti:

Výroba žakárských bavlnářských tkanin

- lůžkoviny (damašky, satény, atlasgradly) – metráž a sítě ložní soupravy,
- damaškové stolní prádlo – metráž, ubrusy, ubrousky,
- žakárské tkané košiloviny – metráž,

- bavlněné brokáty – metráž,
- froté metráž – tkaná i pletená,
- kusové froté výrobky – ručníky, osušky, předložky, žínky, župany, koupelnové, sety.

Materiálové složení:

95% bavlna

5% směs (ba/PES)

VEBA, textilní závody a. s., Broumov se skládá z 5-ti závodů:

- závod 01 Olivětín – tkalcovna – úpravna (damašková tkalcovna),
- závod 02 Broumov – Velká Ves – podnikové ředitelství – přádelna (česaná a mykaná příze),
- závod 03 Meziměstí – sklady,
- závod 06 Machov – tkalcovna,
- závod 08 Police – tkalcovna – přádelna (BD).

Jedná se o samostatný podnik, který má kompletní výrobní linku, což znamená od nákupu suroviny (bavlny), “vstup na přádelnu”(nit jde do přípravny), tkalcovnu (velká moderní úpravna, která prošla modernizací – super šíře 3 m), až po výstupní provoz (konfekce).

Export

Spojené státy americké (USA), Kanada, Německo, Rakousko, Dánsko, Slovinsko, Itálie, Řecko, Francie, Nizozemsko

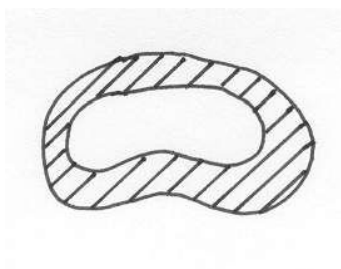
European Union, West Africa, America, Europe

Orientace na vyspělé trhy vyžaduje rychlou reakci na velmi rozlišené požadavky zákazníků, a proto se VEBA, a. s. vydala na složitou cestu diverzifikace výrobků, zavedla celou řadu nových tkanin i kusových a konfekčních výrobků a stále rozvíjí nové výrobní linie. VEBA, a. s. má úspěšný podnikatelský koncept a pevné obchodní spojení s velkým potenciálem pro další růst.

2. Teoretická část

2.1 *Bavlna*

Bavlna je v dnešní době nejdůležitějším přírodním vláknem. Zralá bavlna má pod mikroskopem vzhled zkroucené stužky a příčný řez se jeví jako tvar ledvinky.



Obr.1 Příčný řez vláknem bavlny

Jsou to jednobuněčná vlákna obrůstající semena bavlníku. Bavlníky jsou předmětem neustálého šlechtění. Pěstitelským trendem je vypěstovat bavlnu pro různé technologie předení. Na délku vláken se klade nejvyšší důraz při klasickém předení, kdežto u předení bezvřetenového jsou upřednostňována vlákna s vyšší pevností.

Česká republika doposud nakupuje bavlnu ze zemí bývalého SSSR, Egypta, Turecka, Súdánu a Sýrie.

Bavlna se klasifikuje podle standardů. Hodnotí se délka, barva, nečistoty, jemnost, tažnost, zralost a pevnost.

Vlastnosti bavlny:

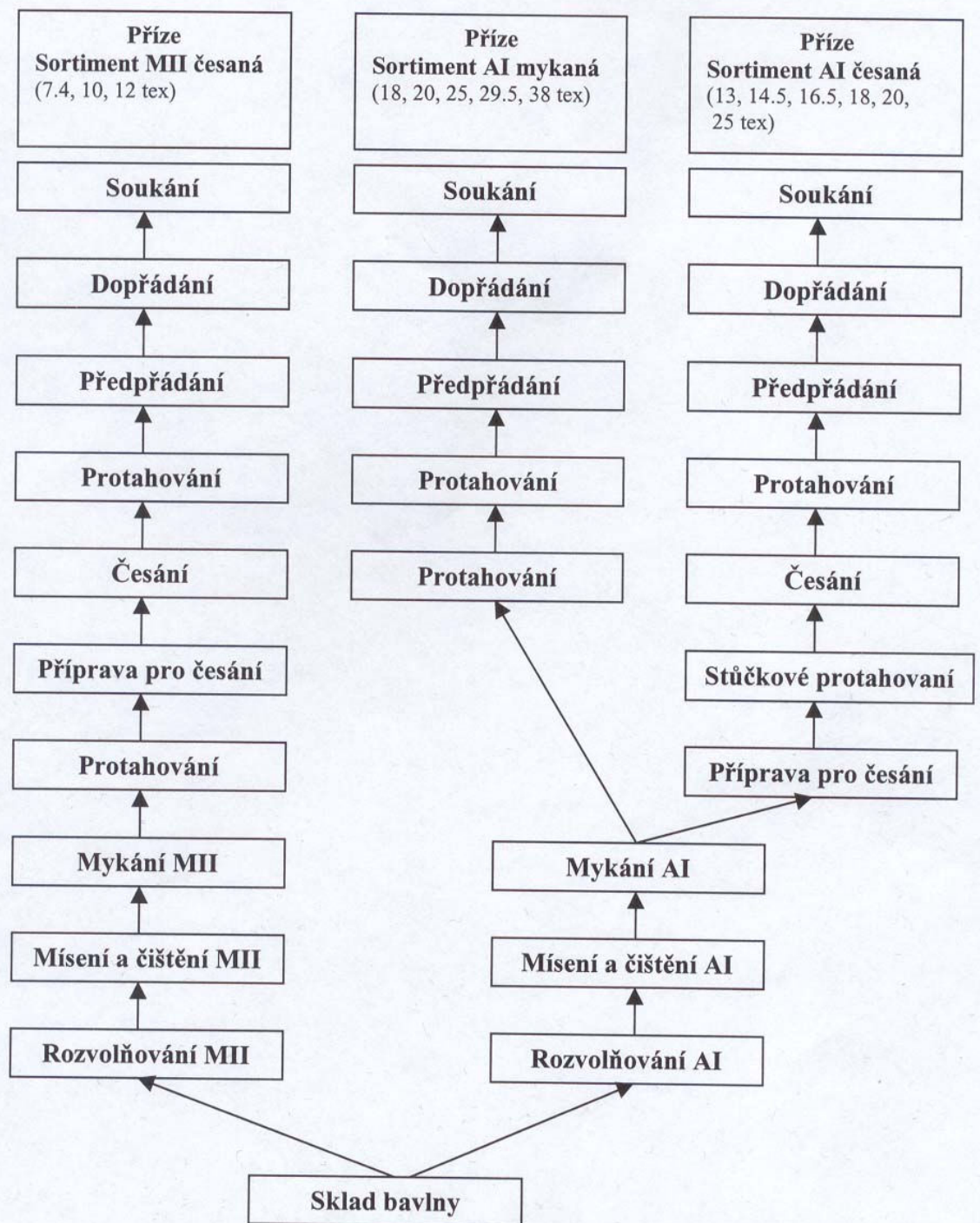
- délka: (12 – 55) mm,
- jemnost: (0,8 – 2,85) dtex,
- pevnost: (18 – 63) cN/tex za sucha, za mokra vyšší,
- tažnost: za sucha (6 – 10)%, za mokra (100 – 110)% tažnosti suché,
- tepelná odolnost: (75 – 80)°C bez porušení vlákna,
- odolnost při praní: (90 – 100)°C,
- odolnost při žehlení: (180 – 200)°C,
- bod vzplanutí: 400°C.

U bavlny rozlišujeme několik barevných stupňů a to:

- bílá,
- slabě skvrnitá,
- skvrnitá,
- zabarvená,
- žlutavě skvrnitá.

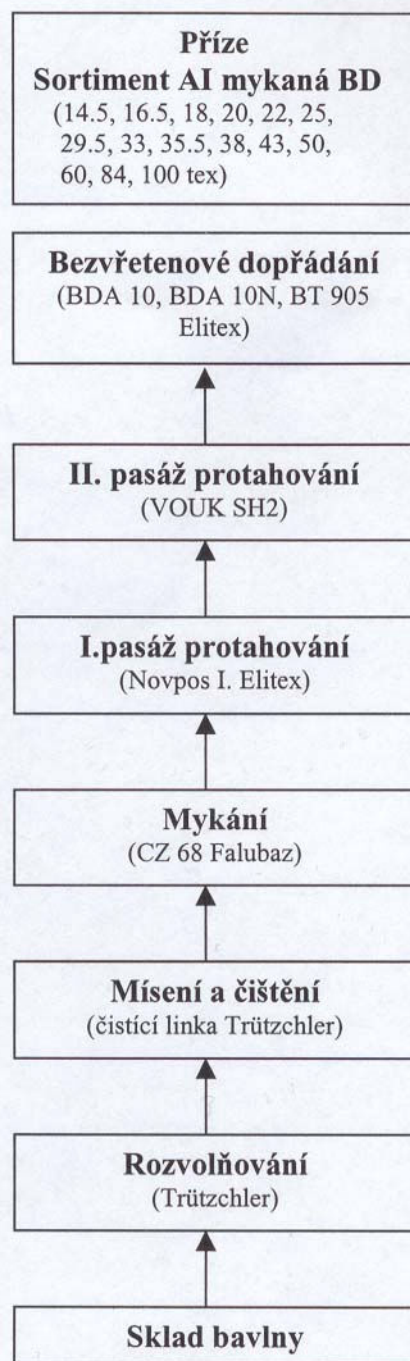
Bavlnářská česaná příze se vyznačuje velmi dobrou hmotnou stejnoměrností, čistotou a malým počtem neurovnaných vláken podél osy příze. Operací česání se odstraňují krátká vlákna, nečistoty a docílí se vyšší paralelizace vláken v česanci. V podniku VEBA jsou nejčastěji vyráběny příze ze 100% bavlny, technologiemi česanou, mykanou a rotorovou.

Technologický postup – přádelna Velká Ves



Obr.2 Schéma technologického postupu – přádelna Velká Ves

Technologický postup – přádelna Police nad Metují



Obr.3 Schéma technologického postupu – přádelna Police nad Metují

2.2 Příze

2.2.1 Vznik příze

K tomu, aby vznikla příze, která je schopná svojí pevností dalšího zpracování, se z výchozího vlákenného materiálu musí projít řadou operací, které jsou pro přehlednost zobrazené na obr.4.

Tyto všechny operace mají vliv na vznik nerovnoměrnosti příze.

Na stupni napřímení a rovnoměrnosti rozložení vláken závisí v konečném výsledku jakost příze. K dalším vlivům patří přerušení chodu stroje. Proces mykání probíhá nerovnoměrně následkem přerušovaného vyčesávání vláken z drátěných mykacích povlaků pracovních orgánů strojů.

Třídění

Mísení

Rozvolňování

Zbavení příměsí

Zpracování rouna

Mykání

Napřímení vláken a rovnoběžné urovnění

PRAMEN

Družení

Družený pramen

Protahování a zjemňování

PŘÍZE

Obr.4 Vznik příze

Čím vyšší je stupeň napřímení v rouně, tím lepší je jeho kvalita. Pro názornost je v tabulce č. I uvedený vliv stupně napřímení vláken v rouně na jeho nerovnoměrnost.

Tab.I Závislost nerovnoměrnosti příze na stupni napřímení vlákna

Stupeň napřímení	100%	25%
Zvýšení nerovnoměrnosti	0%	173%

Snížení nerovnoměrnosti tedy závisí na lepší přípravě surovin, starostlivém čištění a třídění, dobrém promísení a vyrovnaní vláken na začátku výroby.[1]

2.2.1.1 Vady příze

Vady, kterými mohou být silná i slabá místa v přízi, způsobují zhoršení jakosti příze i hotové textilie. V přízi vznikají i jiné vady, jako například zapředené nečistoty, prach a vlákenné odletky, dále nesprávně navázané uzle a různé druhy místního zašpinění příze. Mnohé z nich se projevují jako přetrhy při tkaní nebo při průchodu mechanismy.

Charakteristické vady příze

a) vady přírodního původu

- u bavlny se jedná o tzv. mrtvá vlákna, tj. vlákna z nezralých semen, které potom tvoří malé chuchvalce, zvané krupice.

b) vady při spřádání vláken do příze

- jedná se hlavně o nerovnoměrnou nebo slabou přízi s vystřídánými silnými místy, nedopředená místa, tzv. klasy, tlustá místa, dvojáky, kličková příze, zašpiněná a zamaštěná příze.

c) vady při zpracování příze

- vznikají při dalších technologických operacích, jako je bělení, barvení, soukání, snování, šlichtování.

Kromě silných míst jsou na závadu i místa slabá. Ty mohou být též ovlivněné materiálem anebo technologií. Slabá místa se v důsledku použitého napětí příze při soukání přetrhnou, což se projevuje hlavně u přízí vypředených z přírodních vláken. Syntetické a směsové příze mají však tak velkou pevnost, že slabé místo v průběhu soukacího procesu, v důsledku zvýšeného napětí, se přetrhne.

Jedním z hlavních ukazatelů jakosti příze je jejich čistota. Vyhodnocení čistoty se provádí na základě výskytu vad, tj. podle velikosti a délky vad, i podle jejich počtu v určitém množství vypředeného materiálu.[2,3]. Na obr.5 je znázorněné rozdělení chyb v přízi podle četnosti, druhu a velikosti.

Chyby příze

Četnost	Druh	velikost
Speciální chyby velikosti	uzlíčky, smyčky,chrupavky	proměnlivé
	Přimísené nitě apod.	nastavení
Řídké chyby	plamence	> + 100%
	Odletky	> + 150%
	Zápředky	> + 100%
Četné chyby	slabá místa	< - 40% (řídké < - 70%)
	Silná místa	> + 50%(řídké > +100%)
	Nopky	> + 200%(řídké > +400%)

Obr.5 Chyby příze

Nejdůležitější vlastnosti příze

Přízi jako finální produkt lze charakterizovat souborem vlastností. Jedná se o tyto důležité vlastnosti:

- jemnost (délková hmotnost),
- pevnost
- tažnost
- zákrut
- vzhled
- hmotová nestejnomyšnost.

Jemnost (délková hmotnost)

Jemnost příze vyjadřuje vztah mezi hmotností příze m a délkou příze l . Pro vyjádření jemnosti používáme soustavy *tex*. Soustavou *tex* se rozumí systém vyjadřování jemnosti přádelnických délkových produktů v jednotkách *tex*, popř. v násobku této jednotky (*ktex*).

Jednotkou délkové hmotnosti je 1 *tex*, jehož fyzikální rozměr je:

$$1 [\text{tex}] = \frac{1[\text{g}]}{1[\text{km}]}$$

Jemnost T v jednotkách *tex* lze vypočítat ze vztahu:

$$T = \frac{m}{l} \cdot 1000$$

1

Pomocí soustavy tex lze vyjádřit jemnost příze v jednotkách [tex], což představuje hmotnost příze v [g] vztaženou na délku příze 1000 m. Je možno se setkat při některých příležitostech s vyjádřením jemnosti v čísle metrickém (délková soustava jemnosti). Definice čísla metrického:

$$\text{čm} = 1/\text{m}$$

Přepočtový vztah pro vyjádření jemnosti s soustavě *tex*:

$$T = \frac{1000}{\text{čm}}$$

čm

T.....jemnost v soustavě tex [tex]

čm..... jemnost v délkové soustavě – číslo metrické [m/g]

Pevnost

Pevnost příze je jednou z nejdůležitějších vlastností. Je předmětem hodnocení a její význam je dán zpracováním příze. Zkoušky pevnosti příze se provádí na trhacích strojích a zjišťuje se 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 a dalšími vlivy. Kvantitativní vyjádřování této vlastnosti se provádí jednak jako absolutní pevnost v tahu a vyjadřuje se v jednotkách síly [N]. Daleko běžnější a pro praxi vhodnějším je použití tzv. *poměrná pevnost* N/tex.

$$R = \frac{F}{T}$$

R.....poměrná pevnost v tahu [N/tex]

F.....absolutní pevnost v tahu [N]

T.....jemnost příze [tex]

Tažnost

Tažností se rozumí celkové poměrné prodloužení při přetržení. Poměrné prodloužení při přetržení – tažnost se vyjádří podle vztahu:

$$\epsilon_p = \frac{L_p - L_0}{L_0} \cdot 100$$

ϵ_ppoměrné prodloužení při přetržení – tažnost [%]

L_pdélka vzorku příze v okamžiku přetržení [mm]

L_0délka vzorku mezi upínacími čelistmi v okamžiku upnutí [mm]

Závislost počtu zákrutů na jemnosti vyplývá přímo ze šroubovicového modelu uložení vláken ve struktuře.

Zkoušky tažnosti probíhají zároveň se zkouškami pevnosti. Prodloužení příze při tahovém namáhání se skládá ze složky pružného, plastického prodloužení a dopružení (mizí po určitém čase).

Zákrut

Zákrutem se rozumí zakroucení vláken ve směru šroubovice kolem osy příze vyjádřené počtem celých otáček na délku 1 m. Hovoří se tedy o počtu zákrutů vztaženém na 1 m jako o důležité charakteristice s níž je svázána pevnost příze.

S problematikou zakrucování (trvalý zákrut) je možno se setkat v závěrečných technologických stupních (předpřádání, dopřádání). Aplikujeme Koechlinův vzorec:

$$Z = \frac{\alpha \cdot 31,6}{\sqrt{T}}$$

Zpočet zákrutů [m^{-1}]

αsoučinitel zákrutu

Tjemnost příze [tex]

Závislost počtu zákrutů na jemnosti vyplývá přímo ze šroubovicového modelu uložení vláken ve struktuře.

Pro srovnání počet zákrutů výsledné bavlnářské příze. V případě uvedené příze aplikujeme tzv. Phrixův vztah:

$$Z = am \frac{100}{\sqrt[3]{T^2}}$$

amsoučinitel zákrutu

Vztah je upraven tak, aby s vyšší jemností příze došlo k poněkud rychlejšímu přírůstku zákrutů. Požadavek rychlejšího nárůstu počtu zákrutů je dán pevnostním hlediskem. Pevnost příze je dána v převážné míře jádrem příze, jehož podíl relativně, vůči celkovému průřezu příze s rostoucí jemností, klesá.

S rostoucí délkou vláken se použije nižšího zákrutového součinitele. Pokud se budou porovnávat hodnoty zákrutových činitelů je zřejmé, že hodnota am zůstává téměř konstantní, nezávislá na jemnosti, zatímco hodnotu α je nutno se změnou jemnosti změnit, s růstem jemnosti (s klesající hodnotou T [tex]) zvyšovat.

Vzhled příze

Další z důležitých užitných vlastností je vzhled příze. Tato vlastnost je předmětem hodnocení. Vzhledem příze se rozumí vlastnost, vyjádřenou nestejnoměrností tloušťky příze a nečistotami vláknenného a nevláknenného původu přízi. Pro zjišťování vzhledu příze se připravuje návin na planiskopové desce s předepsanou hustotou návinu, jež je závislá na jemnosti zkoušené příze. Tento návin se vizuálně srovnává s etalonem, tj. vzorkem k vyhodnocení úrovně vzhledu příze. Každou navinutou přízi na planiskopové desce hodnotí nezávisle na sobě 2 zkoušející.

Procentuální podíl vzhledu příze odpovídající jednotlivým etalonům (x_j) se počítá podle vzorce:

$$x_j = \frac{n_j}{n} \cdot 100$$

ncelkový počet zjištěných hodnot

n_jpočet zjištěných hodnot odpovídajících etalonů j

Hmotová nestejnoměrnost

Hmotová nestejnoměrnost příze patří mezi mimořádně významné vlastnosti. Tato vlastnost příze přímo ovlivňuje vzhled tkanin a pletenin, s hmotovou nestejnoměrností příze souvisí variabilita některých dalších vlastností (např. pevnosti). Z hlediska dalšího použití příze je možno uvést, že hmotná nestejnoměrnost příze se projevuje negativně v tkanině nebo pletenině. Současně úroveň hmotové nestejnoměrnosti ovlivňuje i přetrhavost při dopřádání. V zájmu odstraňování příčin, které zvyšují hmotnou nestejnoměrnost je nutno sledovat tuto vlastnost i u přástů, pramenů, stůčky. Z toho je zřejmé, že problematika hmotové nestejnoměrnosti prolíná značnou část technologie předení.

2.2.2 Příprava materiálu ke tkaní

Účelem přípravy výroby je zpracovat výchozí surovinu nitě do takového tvaru, aby se mohla předložit ke zpracování na tkacím nebo pletacím stroji.

Jednou z nejdůležitějších prací přípravárenského procesu je soukání. Účelem soukání je převinutí příze z nevhodného tvaru na cívky vhodné pro další zpracování; přitom se příze vyčistí, odstraní se z ní nečistoty, prach, vadná místa a konce se naváží správnými uzly. Tím se dosáhne zvýšení kvality příze. Hlavním cílem je však vytvoření návínu o větší hmotnosti, z něhož by se nit v dalším procesu mohla bez obtíží stahovat nebo odvíjet vyšší rychlostí s minimálním počtem přetrhů.

K podstatným parametrům nasoukané cívky patří:

- velikost a způsob návínu,
- tvrdost návínu,
- optimální váha křížové cívky,
- tvar křížové cívky.

2.2.3 Předlohy pro soukání

Pro soukání se nejčastěji jako předloha používají potáče z prstencových dopřadacích nebo skacích strojů. Přesoukávají se i křížové cívky z bezvřetenových dopřadacích strojů. Dále se přesoukávají zbytky návínu z křížových cívek použitých při snování nebo skaní.

2.2.3.1 Křížová cívka

Velké pracovní rychlosti textilních strojů vyžadují vhodný tvar a bezvadný návín křížové cívky. Prvním předpokladem k splnění těchto podmínek je použití vhodného podkladu, tj. dutinky cívky.

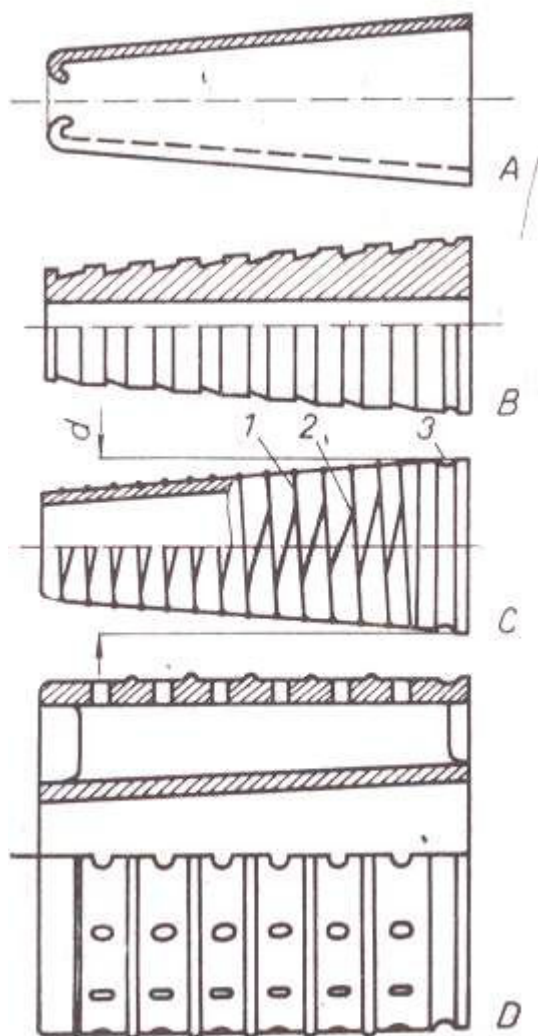
2.2.3.1.1 Dutinky (podklady) cívek

Poslední náviny nití, ležící přímo na dutince, se nesmějí předčasně uvolnit. Tato závada se může projevit hlavně u dutinek kuželových. Proto musí mít dutinky vhodně upravený povrch.

Z lepenkové dutinky s hladkým povrchem (obr.A) mohou náviny sklouznout. Dutinky ze dřeva se opatřují drážkami (obr.B), na dutinkách z plastu (obr.C) se zase vytváří vystupující závit 1, propojený na dvou místech obvodu zpětnými žebry 2, aby se nit z cívky dobře stahovala. Pro jemné příze se povrch dutinky polepuje velurovou tkaninou.

Dutinky se běžně vyrábějí o průměrech $d = 45$ až 65 mm. Pro hrubší příze a pro vysoké odtahové rychlosti se zhotovují dvouplášťové dutinky (obr.D) s vnějším průměrem až 105 mm.

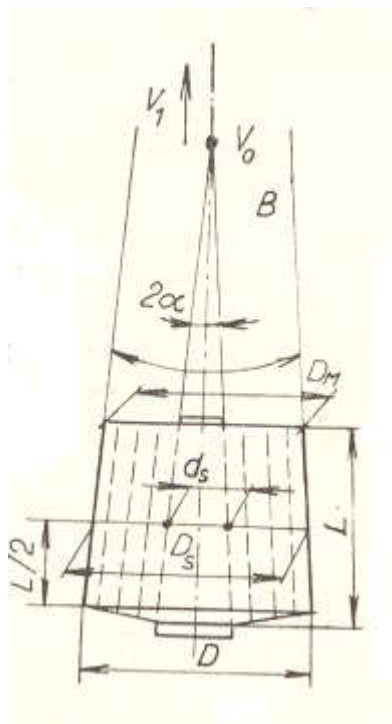
Na jiných typech dutinek je drážka 3 pro navinutí zálohy příze, umožňující napojení rezervní cívky v cívečnici. Pro barvení se používají dutinky perforované, které musí nést teplotu až 120°C .



Obr.6 Dutinky křížových cívek

2.2.3.1.2 Tvar křížem soukané kuželové cívky

U kuželové cívky při soukání přibývá příze po povrchu ve stejnoměrných vrstvách. Proto má povrch stejný úkos jako jádro cívky, které tvoří dutinka. Vrchol kuželů jednotlivých vrstev návínů se přesouvá ze základní polohy směrem od cívky. Úhel α se však nemění.



Obr.7 Tvar křížové - kuželové cívky s kuželovitostí 6^0

U jednotlivých cívek jsou uvedeny kóty charakteristických rozměrů:

- D – maximální průměr návínů,
- L – délka návínů měřená na první vrstvě na podkladu je shodná se zdvihem rozváděče a s přibývajícím průměrem se zmenšuje.

Vrcholový úhel 2α se nesprávně nazývá kuželovitost. Podle ČN 01 3020 Kótování se kuželovitost udává poměrem:

$$K = L/D - D_M = 1/2 \tan \alpha$$

Poloviční vrcholový úhel α se může podle ČN nazývat úhel sklonu kužele. Nelze jej však nazvat úkosem, protože podle uvedené ČN je úkos χ dán poměrem:

$$\chi = 2L / D - D_M = 1 / \tan \alpha$$

$$K = 0,5 \chi$$

Kuželovitost má na rozdíl od úkosu dvojnásobnou hodnotu.

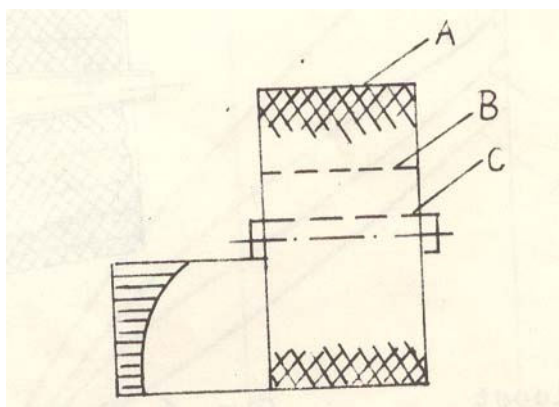
2.2.4 Způsoby odvíjení z předlohy

Při soukání – tedy při procesu snímání nitě z nit'ového tělesa při osovém snímání a při nepohybujícím se nit'ovém tělese – koná každý element této nitě složitý pohyb ve směru pohybu nitě kolem osy předlohy. Tento pohyb nitě – mezi nit'ovým tělesem a prvním vodícím elementem (očkem) – se obecně nazývá „balónování nitě“.

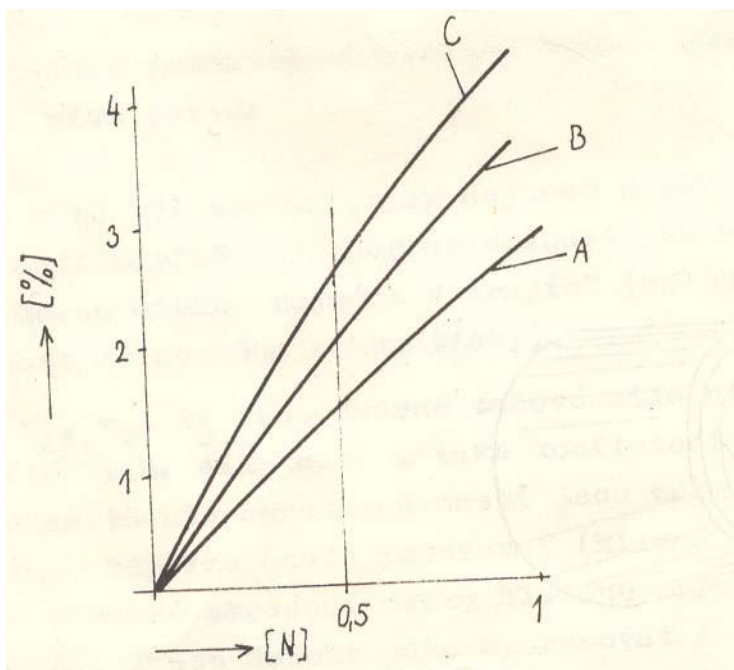
Při odsoukávání předlohy se mění tahové síly nitě vznikajícími odpory proti odvíjení z předlohy. Tím vzniká odvodové napětí v nit'ových tělesech a mění se mechanicko-fyzikální vlastnosti nití. Tyto změny nejsou pro další technologické zpracování nití žádoucí.

Během odvíjení se mění síla v přízi. Na největším průměru odvíjení (plná cívka) je tahová síla nejmenší, kdežto na nejmenším průměru (prázdná cívka) je tahová síla v přízi největší.

Experimentálně byly zjištěny tyto závislosti prodloužení nitě při jejím postupně zatěžování:



Obr.8 Graf závislost tahové síly nitě na místě odsoukávání



Obr.9 Graf závislosti prodloužení na tahové síle nitě

A, B, C – místo v nitřovém tělese, kde byly odebírány vzorky pro zkoušky.

Další problém vzniká při navíjení nití o různých tahových silách na nitřová tělesa, např. na osnovní vály nebo snovací vály. Důsledkem jsou zhoršené vlastnosti těchto nitřových těles při dalším zpracování na tkacím stroji.

Při odvíjení nitě z předlohy cívkou určitou rychlostí, má příze snahu uchýlit se od přímkové dráhy vlivem odstředivých sil a vytváří tzv. balón. Balónující příze je vedena do omezovače balónu, ve kterém se balón tříští na více menších balónů. Příze je v důsledku odstředivé síly v kontaktu s pracovní částí omezovače balónu a vzniká reakce mezi přízí a omezovačem balónu. Normálová složka způsobuje tření mezi přízí a omezovačem balónu a vzniká smyková síla.

$$F_S = f_l N \quad [N] \quad (1)$$

Příze, která je v kontaktu s omezovačem balónu je podrobena zvýšenému namáhání, zejména na tah. Dále se také zvyšuje její mechanické namáhání v důsledku třecích sil způsobených rotačním pohybem příze (zvláště povrchových vláken). Zároveň je příze vystavena také tepelnému namáhání, které vzniká v důsledku třecích sil.

Na odvíjenou nit působí různé síly, které vytvářejí v niti tahové síly obvykle proměnlivých hodnot.

Jsou to jednak dynamické síly:

- odstředivá a síla v balónu,
- síla potřebná ke zrychlení pohybu nitě,
- odstředivá síla v místech změn směru vedení nitě,

a jednak pasivní odpory různých druhů:

- odpor vzduchu,
- tření nitě o předlohu, vodící očka,
- pasivní odpory, které se uvnitř nitě projevují ohybovou tuhostí, a tím i energetickými ztrátami při deformaci nitě, atd.

2.2.5.1 Přehled vlivů působících na tahovou sílu v nití

Je známo, že velikost tahové síly v nití – měření za prvním vodícím elementem – je závislá na souhrnu určitých podmínek, vlivů. Jedná se především o tyto faktory:

- způsob odvíjení nitě z předlohového tělesa,
- kvalita vlastního předlohového tělesa,
- odpor proti odvíjení nitě z předlohového tělesa (soudržnost odvíjené nitě s nití na cívkovém tělese),
- rychlost odvíjení nitě z předlohy,
- délková hmotnost nitě,
- vzdálenost očka od předlohového tělesa,
- vzdálenost a tvar předlohového tělesa.

Ke zjištění tahové síly v nití a obecných zákonitostí pohybu „balónující nitě“ bylo provedeno mnoho experimentů a složitých výpočtů. Vzhledem ke složitosti této problematiky a k nutným zjednodušujícím opatřením při prováděných experimentech, výsledky těchto pokusů mohou plně odpovídat výsledkům zjištěných v praxi. Napomáhají však k získání uceleného názoru na odvíjecí proces.

2.2.5.2 Faktory ovlivňující tahovou sílu

Proces odvíjení je možné, z hlediska vedení nitě, rozdělit do tří základních kategorií na:

- na samotné odvíjení nitě z předlohového tělesa,
- volné vedení nitě,
- změnu směru vedení nitě.

Nejdůležitější ovlivňující faktory:

- materiálové složení,
- chlupatost příze,
- součinitel tření,
- lubrikace,
- způsob předchozího vinutí,
- efekt nitě,
- tvar předlohového tělesa,
- odvíjecí rychlost,
- síla přilnavosti nitě k povrchu nit'ového tělesa,
- geometrie balónu,
- délková hmotnost nitě,
- součinitel odporu vzduchu,
- výška balónu,
- dynamická síla potřebná k urychlení nitě,
- zákrut a jeho umrtvení,
- parametry prostředí,
- směr a délka vedení,
- úhel opásání,
- tvar oka,
- vliv proudění vzduchu,
- pasívní odpory při deformaci nitě,
- rozváděcí rychlost,
- geometrie a způsob rozvádění.

2.2.5.3 Hlavní vlivy působící na změnu tahové síly při soukání z předlohy

Při stahování nitě z předlohy vzniká působením její stavby u nitě proměnlivá tahová síla, která má rozhodující vliv na četnost přetrhů nitě a na tvar křížové cívky. Dobrá stavba křížové cívky je značně ovlivněna rovnoměrnou a kontrolovanou tahovou silou nitě během soukání.

Následující podkapitoly diplomové práce jsou zaměřeny na jednotlivé vlivy, které rozhodující měrou působí na tahovou sílu v niti:

- zvětšování vzdálenosti vodícího oka od vrcholu předlohy,
- tření nitě o uvolněné oviny,
- odvíjecí rychlost,
- délková hmotnost příze,
- rozsah kolísání tahové síly v niti,
- průměr dutinky a návínu,
- vlhkost příze.

[11]

1) Zvětšování vzdálenosti vodícího oka od vrcholu předlohy

Zvětšujeme-li vzdálenost vodícího oka, tahová síla stoupá vždy až do přechodu na balón s větším počtem uzlů, kdy dojde ke skokovému snížení tahové síly v niti. Vztah mezi konečnou výškou smyčky balónu (ta je počítána z celkové výšky balónu dělené počtem smyček) a odpovídající tahovou silou F je přibližně lineární.

2) Tření nitě o uvolněné oviny

Velmi důležitý je vliv tření nitě o uvolněné oviny. Zejména při velkých rychlostech a při jednoduchém balónu dochází k uvolnění smyček příze z dalších ovinů a ty podstatně zvyšují součinitel tření nitě o dutinku.

3) Odvíjecí rychlost

Odvíjecí rychlost je závislá hlavně na tělese předlohy a na materiálu předlohy. Při vysokých soukacích rychlostech (1400 m/min) dochází k odskakování smyček nebo k přetrhům nitě způsobených vysokou tahovou silou nitě.

4) Délková hmotnost příze

U postupně jemnější příze se tahová síla v niti snižuje (obr. 11). To platí, jak pro střední tahovou sílu v niti, tak také pro nejvyšší tahovou sílu na konci předlohy.

Vysvětlení tohoto jevu spočívá v tom, že u jemnější příze se snižuje hmota nitě a tím také síly v balónu.

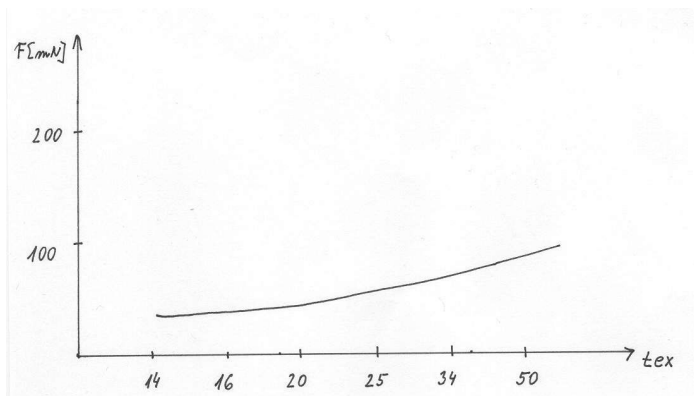
Závislost střední tahové síly nitě na délkové hmotnosti příze ukazuje obr.11.

Parametry zkoušené předlohy:

Materiál: bavlna 29,4 tex x 1

Délka předlohy: 250 mm

Odvíjecí rychlost: 800 m/min

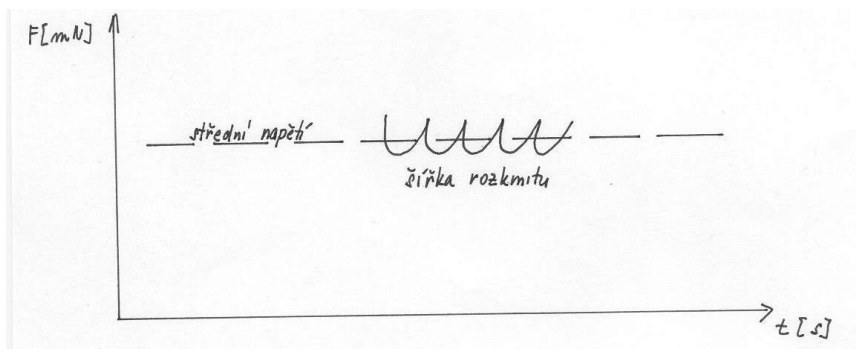


Obr.11 Graf závislosti střední tahové síly nitě na délkové hmotnosti příze

5) Rozsah kolísání tahové síly v niti

U normálního kuželového vinutí probíhá trvalá změna balónu od malého průměru předlohy – tzn. menší, užší balón, k velkému průměru předlohy – tzn. větší, širší balón.

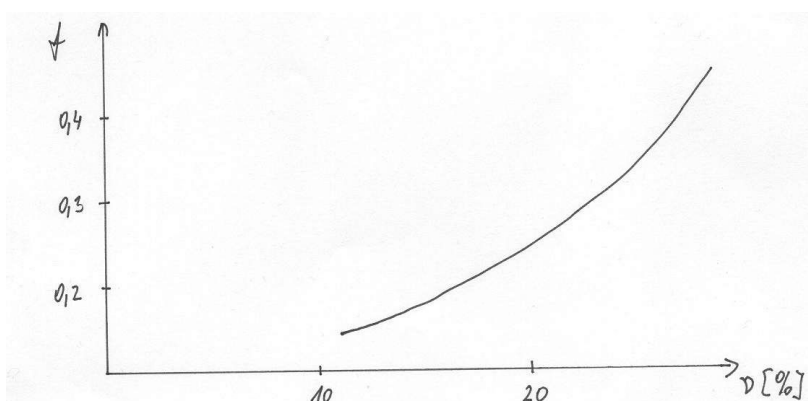
S tvarem balónu se také mění tahová síla v niti, a sice balón ve velkém průměru předlohy – tj. nízká tahová síla v niti, balón na malém průměru předlohy – tj. vyšší tahová síla (obr.12). Vyskytuje se tedy trvale se měnící tahová síla v niti kolem nějaké střední hodnoty. S ubývající zásobou nitě na předloze stoupá střední tahová síla v niti.



Obr.12 Graf průběhu tahové síly v niti v závislosti na velikosti balónu

6) Vlhkost příze

Zvyšování tahové síly příze při jejím přechodu soukací jednotkou je závislé na součiniteli tření příze f , který roste s rostoucí vlhkostí příze v . Různá vlhkost příze na předlohách způsobuje různě tvrdé vrstvy na křížové cívce.



Obr.13 Závislost součinitele tření na vlhkosti příze

2.3 Snování válové

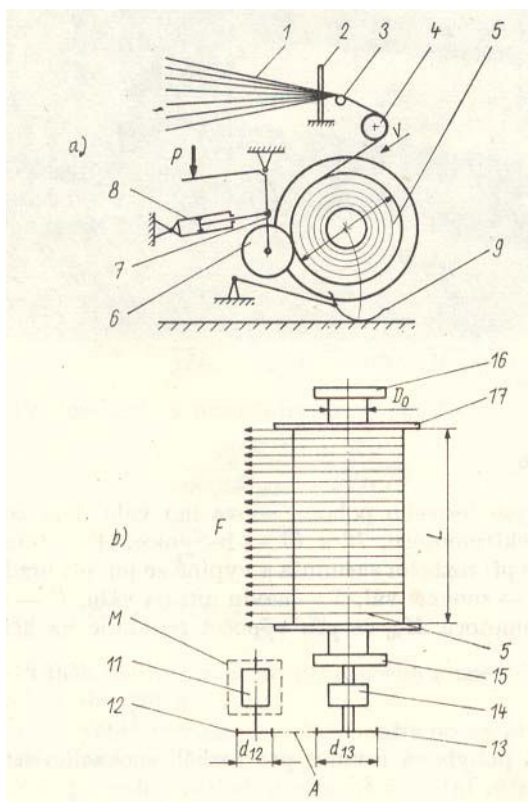
Hlavní část měření probíhala v závodě 01 Olivětín – přípravna VEBA Broumov na válovém snovadla Benninger 1400 a Benninger 1800. Nejdříve se před spuštěním stroje provedla kontrola cívečnice (počet cívek, druh materiálu). Po spuštění stroje se zkontroluje rychlost snování a napnutí nití, popřípadě přítlak a náběh nití na vál. Jednou z vážných závad snovacích válu jsou zasnované nenavázané konce nití. Této závadě lze předejít správnou funkcí zarážek a pozorností obsluhy.

Při snování je rozhodující pouze jediný činitel – snovaná délka – zda snovat válově nebo pásově. Tam kde se jedná o větší množství výrobku, snove se válově.

U válových snovadel koná dílčí osnova jednoduchou dráhu bez zbytečných změn směru – s cívečnice vedou nitě snovacím hřebenem na měřicí válec, kolem něhož se ohýbají a vedou na snovací vál. Jedinými ohyby osnovy jsou tedy ohyb při shrnování nití do roviny při průchodu hřebenem a ohyb kolem měřicího válce.

Snovadlo válové má tyto hlavní mechanismy:

- navíjení a přituzování,
- sklápění a upínání snovacího válu,
- zarážkové a měřicí,
- ofukování.



Obr.14 Schéma válového snovacího stroje

- 1 – nitě, odtahované z cívečnice,
- 2 – snovací hřeben, do kterého jsou v daném pořadí navedeny nitě z cívečnice,
- 3 – vodící tyč, přes kterou přecházejí nitě,
- 4 – část obvodu měřicího válce, přes který jsou nitě opásány,
- 5 – snovací vál, na který jsou nitě navíjeny,
- 6 – přitlačný válec, kterým se reguluje tvrdost návínů,
- 7 – ramena, na kterých je výkyvně uložen přitlačný válec,
- P – přitlak, který je vyvozen závažím nebo hydraulickými válci,
- 8 – hydraulický válec nebo jiný mechanismus slouží k oddálení přitlačného válce před výměnou snovacího válů,
- 9 – zvedací ramena, která jsou ovládána mechanickým nebo hydraulickým zařízením pro snadnější výměnu snovacího válů.

Rychlost navíjení v má být konstantní. Nejjednodušší je obvodový pohon snovacího válů třením od povrchu přitlačného válce, který má konstantní otáčky.

Pro navíjení velkých průměru snovacích válců je však nutno pohánět osu snovacího válce. Tento druh pohonu se nazývá osový. Aby obvodová rychlost návínů byla konstantní, musí být u tohoto druhu pohonu otáčky válů regulovány pomocí regulačního elektromotoru nebo mechanického či hydraulického variátoru otáček.[4]

Výhody:

- vysoká snovací rychlost,
- vyšší užitkový výkon než u snování pásového, neboť odpadá převíjení,
- možnost snování velkých délek a velkých snovacích partií,
- jednoduchost obsluhy.

Nevýhody:

- nevhodnost pro pestré osnovy, je možné jen v omezené míře,
- není vhodné pro snování krátkých osnov,
- vyšší odpad vlivem nepřesné délky jednotlivých snovacích válců.

2.4 Brzdíčky příze

Brzdíčka příze je zpravidla pasivní prvek, který brzdí nit za účelem vnitřního rozptylu energie, tření nebo chvění. K hlavním úlohám brzdíčky patří hlavně vyhlazování kolísavých poruch. To dělá zpravidla jen částečně. Díky výkyvům v rozptylu energie v brzdě samotné, mohou vznikat napět'ové poruchy, které se připočítávají ke kolísání napětí přeneseného ze vstupu. Výstupní tah potom může být nerovnoměrnější než byl tah vstupní.

Výkyvy v rozptylu energie mohou být způsobené především rychlostně nezávislými (statickými) vlivy, jako jsou lokální změny parametrů brzdění příze:

- místní součinitel tření,
- hrubost a tvrdost příze,
- nopkovitost, apod.

Další výkyvy však vznikají v důsledku dynamického chování částí brzdíček, které jsou hmotné a působí na ně direktivní síly:

- síly z pružin,
- síly ze zemské přitažlivosti,
- síly magnetického pole. [6]

Brzdění nití při soukání má dvě funkce:

- dosažení žádoucí tvrdosti křížových cívek,
- odstranění slabých míst v přízi (přetrhem) a jejich oprava navázáním konců uzlem.

Hlavní požadavky kladenými na brzdičky nitě jsou:

- zajištění pokud možno rovnoměrné hodnoty (konstantní) výstupní tahové síly v nití za brzdičkou,
- malé rozměry brzdičky,
- dodržení neměnných podmínek brždění v dostatečně dlouhém časovém úseku,
- stálost navedení příze během průchodu brzdičkou,
- nastavitelná hodnota tahové síly v přízi,
- minimální zanášení brzdičky nečistotami,
- minimální kolísání vstupního tahu v přízi,
- minimální hmotnost pohyblivého elementu brzdičky z důvodu rychlé reakce na kolísající tloušťku a příčnou tuhost příze.

Tyto požadavky se mohou měnit v závislosti na několika faktorech:

- výstupních tahových silách nitě,
- vlastní konstrukci brzdičky,
- zanášení brzdících nečistot, apod.[5]

2.4.1 Základní principy brzdiček

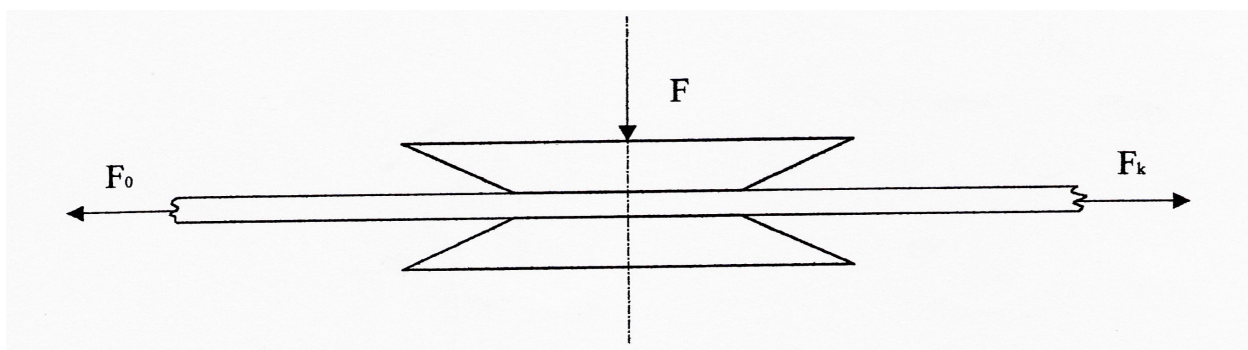
V praxi se v podstatě uplatňují dva základní způsoby brždění přízí a jejich kombinace. Oba základní způsoby jsou založeny na tření zpracovávané příze v mechanických elementech.

1. způsob brždění – založený na principu stlačení příze – kotoučové brzdičky (miskové, talířové) – používané na staplové příze

2. způsob brždění – založený na principu opásání brzdících elementů přízí – hřebenové

2.4.1.1 Kotoučová brzdička

Je známa celá řada kotoučových brzdíček. Někdy jsou volně otočné oba kotouče, někdy je nuceně otáčeno jedním kotoučem, někdy je místo druhého kotouče použito speciálního brzdícího palce a podobně.



Obr.15 Kotoučová brzdíčka

Velikost tahových sil nitě za brzdíčkou (F_k) je dána vztahem:

$$F_k = F_o + 2 \cdot F \cdot f_k \quad [N] \quad (2)$$

F_o vstupní tahová síla nitě před brzdíčkou [N]

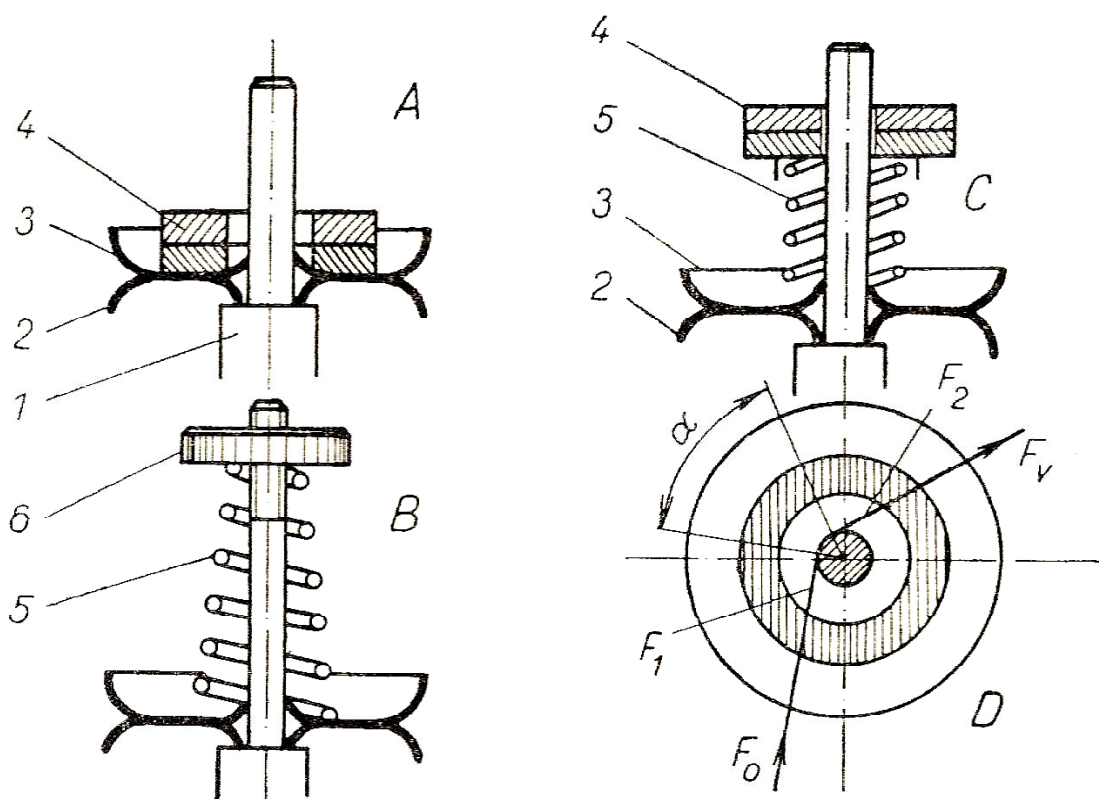
F přítlačná síla mezi kotoučky [N]

f_k koeficient tření mezi nití a materiálem kotoučků [1]

Velikost tahových sil nitě za brzdíčkou (F_k) je tedy přímo úměrná velikosti tahové síly nitě (F_o), ke kterému je připočten součin $2F \cdot f_k$, který je ve své podstatě při určitém nastavení síly konstantní.

2.4.1.2 Talířové brzdičky

Tah příze vzniká třením při jejím průchodu mezi dvěma třecími plochami. Velikost tření se zvětšuje úměrně s velikostí síly, kterou jsou k sobě obě plochy přitlačovány.



Obr.16 Hlavní typy talířových brzdiček

A) 1 - čep

2, 3 – talířky (příze prochází mezi talířky)

4 – závaží

Setrvačná síla hmoty talířku a závaží se sčítá. Tlusté místo v přízi způsobí ráz v jejím napnutí a přetrhavost se zvyšuje.

B) 5 – pohyblivá hmota pružiny

6 - matice

Pohyblivá hmota pružiny je menší. V důsledku nestejně nastavené matice a nestejné charakteristiky pružin je příže na jednotlivých soukacích místech nestejně bržděna.

C) 2, 3 – talířky

4 – závaží

5 – pružina

Přítlak je vyvozován závažím, které působí přes pružinu. Při průchodu nerovnoměrné příže nebo uzlíku se vliv setrvačnosti závaží utlumí pružinou. Z tohoto důvodu jsou rázy v napnutí příže u této brzdičky minimální, zvláště je-li talířek vyroben z lehkého kovu.

D) Půdorysný pohled

Nit prochází kolem čepu a pohybem niti se také otáčí talířky. Tím se brzdička samočinně čistí. Nit je bržděna na třech místech:

$$\begin{aligned} F_1 &= F_0 + Ff_{2-3} \\ F_2 &= (F_0 + Ff_{2-3}).e^{\alpha f_1} \end{aligned} \quad (3,4)$$

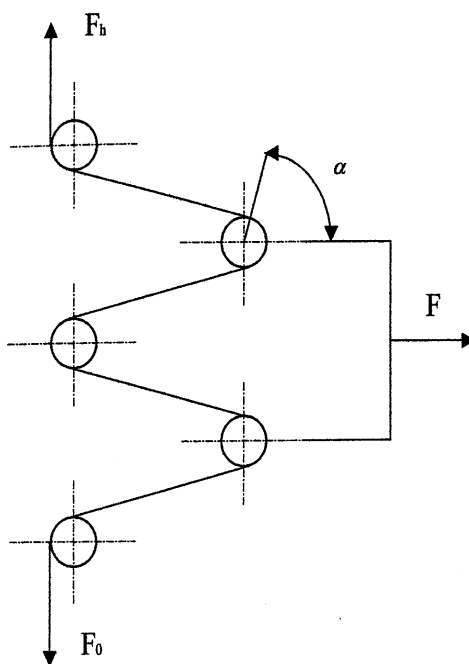
Výsledný tah na výstupu příže :

$$F_v = F_2 + Ff_{2-3} = (F_0 + Ff_{2-3}).e^{\alpha f_1} + Ff_{2-3} \quad (5)$$

Úhel opásání α bývá malý a nelze jej seřízením podstatně měnit. Proto je charakteristika talířové brzdičky lineární, přímo úměrná hodnotě tlaku F , vyvozeného pružinou nebo závažím.

2.4.1.3 Hřebenové brzdičky

Hřebenové brzdičky, kterých se užívá často pro jejich jednoduchost a další přednosti, způsobují několikanásobný ohyb nitě vložené mezi pevný a pohyblivý hřeben. Otočný hřeben může být k pevnému tlačěn vlastní vahou (při ležatém uspořádání brzdičky), závažím, pružinou nebo magnetickou silou a podobně.



Obr.17 Hřebenová brzdička

Velikost tahové síly nitě za brzdičkou (F_h) je dána Eulerovým vztahem:

$$F_h = F_o \cdot e^{4n \cdot f_h \cdot \alpha} \quad [N] \quad (6)$$

n počet zubů otočného hřebene [1]

f_h koeficient tření mezi nití a materiálem zubů [1]

α poloviční úhel opásání nitě na zubu hřebene [rad]

F_o vstupní tahová síla před brzdičkou [N]

Velikost tahové síly za hřebenovou brzdičkou (F_h) je dána násobkem vstupní tahové síly nitě (F_o) hodnotou $e^{4n \cdot f_h \cdot \alpha}$, která je konstantní pro určité nastavení, když se zanedbá dynamičnost celého procesu.

2.4.2 Poruchy vnášené brzdíčkami příze

Každá brzdíčka nejen zvyšuje a do jisté míry vyhlazuje napětí vstupující nitě, ale sama vnáší určité poruchy do výstupu brzdy.

Jde hlavně o tyto druhy poruch:

- poruchy v důsledku odchylek v součiniteli tření příze po čelistech brzdy,
- poruchy v důsledku odskakování brzdných elementů na povrchu nerovnoměrně silné příze.

Pokud jsou blíže zkoumány různé druhy brzdíček, rozhodujícími činiteli, podle kterých jsou posuzovány jejich vlastnosti a kvalita, jsou následující dvě hlediska:

- velikost brzdného napětí, které brzda vytváří;
- velikost filtrace nebo kompenzace vstupních poruch při přenosu na výstup brzdy.

Nedokonalost brzdíčky může být zaviněná třemi jevy:

- nedostatečnou statickou kompenzační schopností brzdy,
- nevhodnými dynamickými vlastnostmi (brzda nestačí sledovat vysoké frekvence poruch napětí),
- vlivem zvýšeného přechodového tření příze při zpomalení nebo zastavení.[7,8]

2.4.3 Statické vlastnosti brzdíček

Rozeznáváme tři základní typy brzdíček:

- brzdíčky na principu stlačení příze,
- brzdíčky na principu opásání třecí plochy,
- brzdíčky nepřímé.

1. Brzdičky na principu stlačení příze mezi brzdými ploškami

- patří sem například brzdičky planžetové a talířkové
- statický přenos tahu ze vstupu na výstup:

$$F_2 = F_1 + 2 N_1 f \quad [N] \quad (7)$$

F_2 výstupní tah [N]

F_1 vstupní tah [N]

N_1přítlak ploch [N]

f koeficient tření [1]

2. Brzdička na principu opásání třecí plochy

- brzdy kolíkové, hřebenové, apod.
- k zvýšenému výstupnímu napětí dochází třením příze okolo čepu,
- výstupní tah se odvozuje z Eulerova zákona vláknenného tření:

$$F_2 = F_1 e^{f\alpha} \quad [N] \quad (8)$$

F_2 výstupní tah [N]

F_1 vstupní tah [N]

e součinitel vláknenného tření [1]

α úhel opásání příze okolo čepu [rad]

3. Brzdíčka nepřímá

- úhel je odvíjený z brzděné cívky nebo vedený přes brzděnou kladičku
- výstupní tah se počítá ze vztahu:

$$F_2 = F_1 + Mb / r \quad [N] \quad (9)$$

F_2 výstupní tah [N]

F_1 vstupní tah [N]

Mbbrzdňý moment kladičky [N/m]

rpoloměr kladičky [m]

[7]

2.4.4 Dynamické vlastnosti brzdíček

Brzdíčky přece reagují na vstupní změny v napětí, v hrubé přízi a v součiniteli nejen staticky, ale i dynamicky. Při dynamické reakci například u brzdíček, pracujících na přítlačném principu, odskakují přítlačné brzděné plochy. U kolíkových brzd se nadměrně natáčejí kotouče a u přítlačných kompenzačních brzd se rozkmitává ramínko čidla. I dobré statické vlastnosti brzdy, bývají dynamickou reakcí někdy znehodnocené.

Z hlediska dynamické odezvy platí tato zásada:

- čím je jednodušší systém brzdy, tím je dynamicky stabilnější. Vlastní frekvence jsou vyšší a je větší pravděpodobnost, že se nesetkají s frekvenčním spektrem vstupního signálu.

Jak byly v předcházející části rozebrány tři typy brzdíček, z hlediska statického, v této části bude blíže zaměřeno na dynamické chování těchto základních typů brzdíček.

U všech případů je zohledněné nové hledisko, protože jde o řešení dynamické:

- relace mezi poměrnou chybou výstupního napětí $\Delta F_2 / \overline{F_2}$ ($\overline{F_2}$ – průměrná hodnota) a poměrnou chybou vstupní $\Delta F_1 / \overline{F_1}$.

1. Brzdičky prosté

- tyto brzdičky jen zvětšují napětí probíhající příze, bez toho, aby se snažily udržovat výstupní napětí na nějaké určené hodnotě,
- pokud je bráno v úvahu, že se jedná o dynamické řešení, potom vztah pro výstupní tah bude:

$$\frac{\Delta F_2}{F_2} = \frac{\Delta F_1}{F_1} \cdot \frac{\overline{F_1}}{F_1 + 2Nf} \quad [\text{N}] \quad (10)$$

ΔF_2 přírůstek výstupní tahové síly [N]

$\overline{F_2}$ průměrná hodnota výstupní tahové síly [N]

ΔF_1 přírůstek vstupní tahové síly [N]

$\overline{F_1}$ průměrná hodnota vstupní tahové síly [N]

N přitlačná síla [N]

2. Brzdičky založené na principu opásání třecí plochy

- pro dynamické řešení bude vztah pro výstupní tah:

$$\frac{\Delta F_2}{F_2} = \frac{\Delta F_1}{F_1} \cdot e^{f\alpha} = \frac{\Delta F_1}{F_1} \quad [\text{N}] \quad (11)$$

ΔF_2 přírůstek výstupní tahové síly [N]

$\overline{F_2}$ průměrná hodnota výstupní tahové síly [N]

ΔF_1 přírůstek vstupní tahové síly [N]

$\overline{F_1}$ průměrná hodnota vstupní tahové síly [N]

e součinitel tření [1]

f koeficient tření [1]

α úhel opásání [rad]

3. Brzdičky nepřímé

- přenos tahu ze vstupu na výstup:

$$\frac{\Delta F_2}{\overline{F_2}} = \frac{\Delta F_1}{\overline{F_1}} \cdot \frac{\overline{F_1}}{\overline{F_1} + Mb / R} \quad [\text{N}] \quad (12)$$

ΔF_2 přírůstek výstupní tahové síly [N]

$\overline{F_2}$ průměrná hodnota výstupní tahové síly [N]

ΔF_1 přírůstek vstupní tahové síly [N]

$\overline{F_1}$ průměrná hodnota vstupní tahové síly [N]

Mb brzdňý moment kladičky [N/m]

R poloměr kladičky [m]

2.4.4.1 Poruchové vlivy z hlediska dynamického

Dobré statické vlastnosti brzdíčky nemusí být zárukou udržení konstantního napětí vystupující příze. Je totiž ještě nutné, aby brzda stačila sledovat rychlé změny vstupního napětí. Proto je pro brzdíčku kromě statických charakteristik důležitá i charakteristika dynamická.

Dynamickou charakteristikou rozumíme závislost kompenzačního činitele na frekvenci poruch. Zpravidla s rostoucí frekvencí změn vstupního napětí nitě, ztrácí brzda schopnost reagovat na tyto změny a přestává kompenzovat.

K závažným poruchovým veličinám patří:

- kolísání vstupního napětí příze nabíhající do brzdy (je zaviněné většinou v důsledku stahování nitě z předlohy),
- kolísání napětí, které je způsobené nerovnoměrností příze (uzlíky, nopky, chlupatost příze, apod.),
- vliv součinitele tření příze po brzdě není konstantní, závisí na rychlosti smýkání (rychlost je ovlivněná proměnlivou odtahovou rychlostí, způsobenou rozvázáním příze po cívce na soukacím stroji).

[8]

2.4.4.2 Vliv na kvalitu brzdění

Tření je obecně definováno jako pasivní odpor, vznikající při silovém působení dvou suchých vzájemně se pohybujících ploch nebo ploch, mezi nimiž leží tenká vrstva, tzv. film viskózního média. Je charakterizován součinitelem tření f , který je závislý na :

- jakosti stýkajících se těles,
- drsnosti (hladkosti) styčných ploch.

Třecí síla zabezpečuje soudržnost vláken v přízi. Jestliže je tato síla příliš malá, pevnost nitě klesá a rozměrová stabilita se snižuje. Hodnota vysokého tření je v tomto případě výhodná, protože umožňuje využití pevnosti jednotlivých vláken.

Při vysokých rychlostech dochází k vyšší přetřhavosti nití. Obtížné je zabezpečit přesné dodržení předepsané hodnoty napětí, které se vyvozuje brzdíčkami vodícími

prvky nebo podavači. Požadovanou konstantní hodnotu tahových sil je důležité dodržovat hlavně při zpracování syntetických materiálů.

Tření nití náleží do oblasti jejich povrchových vlastností, které se uplatňují při jejich dalším zpracování: při technologii spojování do plošné textilie, při dorážení útku, ale i při přípravářských operacích: při soukání, snování, atd. Protože nit není přesný válcový útvar, má určité množství odstávajících vláken a někdy i vad, které se též účastní na tvorbě třecích sil, je tření záležitostí především povrchových vláken. Různé vodiče, brzdíčky a jiné elementy, se kterými nit přichází do kontaktu, způsobují reakce třecích sil. Uplatňuje se tu proto koeficient tření f .

Koeficient tření je závislý na:

- povrchovém reliéfu vlákna,
- na silách, které na tento povrch působí.

Ve fyzikálním principu je koeficient tření daný vztahem:

$$f = \frac{F}{N} \quad [1] \quad (13)$$

f koeficient tření [1]

F třecí síla [N]

N normálová síla [N]

Hodnoty koeficientu tření leží v intervalu (0,1-0,8). Každý typ příze má jinou hodnotu koeficientu tření. U bavlny je jeho hodnota 0,22, zatímco u vlny 0,11 a u PAD 0,47. [9,10]

K dalším vlivům patří proměnná hrubost příze. Kolísání hrubosti příze způsobuje odskakování čelistí brzdíček a tím změnu kvality brzdění. Při velkém množství uzlíků, nopků, případně jejich nečistot, není už brzdíčka schopná reagovat na tyto změny a zmenšuje se i brzdný efekt.

2.4.4.3 Vliv nerovnoměrnosti příze na kvalitu brzdění

Kolísání hrubosti příze způsobuje odskakování čelistí brzd a brzdný efekt proto nebude stejný, jako u příze bez vad. Tato část je proto věnována zjišťování vlivu nerovnoměrnosti příze na kvalitu brzdění.

S rostoucím počtem nečistot, vad a jiných nerovnoměrností se bude měnit i kvalita brzdění.

Tab II. Výpočet směrodatné odchylky a variačního koeficientu

Materiál	Jemnost [tex]	$\bar{T}$ [tex]	ST [tex]	VT [%]
česaná	20	20,09	0,21	1,05
česaná	16,5	17,03	0,37	2,17
česaná	8,4	8,54	0,09	1,05
skaná	12	12,03	0,17	1,41
mykaná	20	20,49	0,18	0,88

$\bar{T}$ - průměrná hodnota jemnosti

ST - směrodatná odchylka jemnosti

VT - variační koeficient jemnosti

Koeficient tření

Jak je již uvedeno ve statí 2.4.4.2, koeficient tření má vliv na třecí sílu.

Z literatury [8] vyplývá, že koeficient tření nemusí být v době měření stejný, ale může se měnit:

- vlivem odvíjení z různých míst předlohy, daný různým úhlem opásání,
- změnami na brzdičce (zanesené nečistoty, zahřátí brzd, a tím měnící se koeficient tření, vyklouzávání nitě z brzdičky, případně vyvlékání z čidel).

Ve skutečnosti koeficient tření f v textilu závisí na :

- povrchu třecích těles (obecně lze konstatovat, že koeficient tření f je přímo úměrný drsnosti povrchu – tedy, že se zvyšující se drsností povrchu roste koeficient tření f),
- teplotě povrchu,
- měrném tlaku p ,

- který je dán vztahem : $p = \frac{N}{A}$ (14)

N přítlak [N]

A plocha [m^2]

Se zmenšující se plochou A poroste koeficient tření f . Poroste-li přítlak N a bude-li se zmenšovat plocha A , pak poroste i měrný tlak p .

2.4.4.4 Návrh teorie vlivu typu příze na brzdný efekt

Vycházející předpoklad je, že závislost střední hodnoty třecí síly T na rychlosti v , je přímo úměrná [7], pak se bude brzdý efekt brzdíčky s narůstající rychlostí zvětšovat. Jak již ale bylo v minulosti experimentálně zjištěno, tato teorie není zcela přesná. Respektive nelze ji příliš aplikovat na brzdíčky pracující na principu stlačení příze. Zanedbává různé faktory mající vliv na brzdý efekt brzdíček. Jedním z těchto faktorů je vliv typu příze na chování brzdíček.

U jednoduchých případů dvou přízí se berou v úvahu stejné jemnosti a materiálové složení (rozdílná jemnost a materiálové složení by mohly být dalším faktorem ovlivňující brzdý efekt), ale rozdílné technologie výroby – například příze rotorová a česaná – z důvodu největší rozdílnosti v kvalitě. Každá z těchto přízí má s ohledem na technologický postup výroby, kterým byla zhotovena, jinou nestejnoměrnost a tedy i rozdílný počet vad.

3. Experimentální část

3.1 Zadání experimentu

Hlavním úkolem experimentální části této diplomové práce bylo prozkoumání a následné zhodnocení jednotlivých vztahů mezi odporem brzdičky, tahové síly a kvalitou soukané příze. To bylo provedeno porovnáním jednotlivých naměřených hodnot tahové síly při různých jemnostech, různě plných cívkách, rychlostech atd. Aby měla naměřená data určitou vypovídací hodnotu a měření zhodnocovalo i kvalitu proměřované příze, bylo měření na kolíkové brzdičce provedeno pro pět přízí o různých jemnostech. Tedy pro přízi jednoduchou česanou o jemnosti 16,5 tex, 8,4 tex, 20 tex a 20 tex mykanou a pro přízi česanou skanou o jemnosti 6x2 tex režnou i běžovou. Ve všech případech bylo odsoukáváno jak z plně navinuté cívky, čímž se eliminoval vliv případných rozdílných tvarů cívek, tak z cívky plné ze 2/3 ba i z 1/4. Experiment byl měřen na dvou strojích – Benninger 1400 a Benninger 1800, proto zde byly vyzkoušeny dvě soukací rychlosti.

Experiment byl měřen na vzorcích ze sortimentu AI mykaná, AI česaná, MII česaná a skaná dodaných závodem VEBA Broumov. Jednalo se o jemnosti 20 tex česaná a mykaná, 16,5 tex česaná, 8,4 tex česaná, 6x2 skaná režná běžová.

Celkem 5 vzorků bylo proměřeno v textilním závodě a. s. VEBA Broumov a další měření chlupatosit pokračovalo na Technické univerzitě v Liberci na Katedře textilních struktur.

3.1.1 VEBA, textilní závody a. s., Broumov

Hlavní část měření probíhala v textilním závodě a. s. VEBA Broumov. Jak jsem se už dříve zmínila, tato textilní firma se dělí na několik závodů. Nejdůležitější část se konala v závodě 01 Olivětín – tkalcovna – úpravna. Zde jsem měřila na dvou válových snovadlech:

- Benninger 1400 firmy UZWILL (Švýcarsko)
- Benninger 1800 firmy UZWILL (Švýcarsko)

3.1.2 Popis měřeného materiálu

Pro experiment bylo vybráno pět přízí:

- MII 8,4 tex (Egypt) česaná jednoduchá rezná;
- AI 20 tex česaná jednoduchá rezná;
- AI 20 tex mykaná jednoduchá rezná;
- AI 16,5 tex česaná jednoduchá rezná;
- 6x2 (Egypt) skaná rezná;
- 6x2 (Egypt) skaná běžová.

Na stroji **Benninger 1400** probíhala měření s přízí krátkovlákných AI 20 tex česaná, AI 20 tex mykaná a 16,5 tex česaná. Jedná se o starší stroj. Číslo 1400 určuje pracovní šířku stroje v mm, rychlost stroje je 600 m/min.

Na stroji **Benninger 1800** probíhala měření se zbývajících vzorky přízí, a to : dlouhovlákná příze MII 8,4 tex (Egypt), 6x2 (Egypt) rezná, 6x2 (Egypt) běžová. Rychlost tohoto stroje je 800 m/min.

Uvedeme si tab.III základních parametrů pro oba tyto stroje válové: [13]

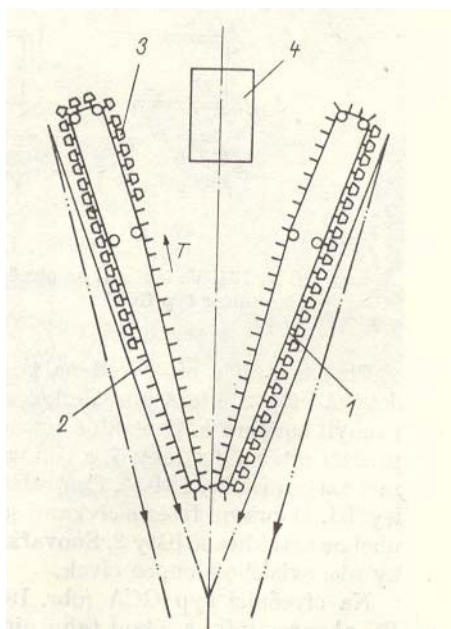
Tab.III Základní parametry pro stroje válové

Firma	Benninger Uzwil (Švýcarsko)
Označení, typ, model	ZDA
Pracovní šířka mm	1 200, 1 400, 1 500, 1 600, 1 800, 2 000
Zpracovávané materiály	Staplové materiály
Rozsah rychlosti	Do 1 000 min ⁻¹
Pohon osnovního válu	Přímý s velkým zrychlením
Brzdící zařízení	Hydraulické, bubnové brzdy
Vyklápění válu	Pneumaticky
Maximální průměr válu	1 000 mm
Přítlačný válec	Volitelný přítlak do 300 kp
Snování pro barvení	Ano
Hřeben	Přímý expanzní s optickým dělením
Rozměry: šířka hloubka výška	2650-3450 mm 1731 mm 1304 mm
Cívečnice velikost	Do 792 cívek, pro průměr cívek 240-270 mm
Ostatní vybavení	Typ GCA ve tvaru V, snížené namáhání nití přímým vedením od nit'ových zářezek k hřebeni snovacího stroje; při zvýšení napětí nastane přetrh na cívečnici, takže konec není zasnován

3.1.3 Cívečnice ve tvaru V s dopravou cívek – VGE-UE BENSTOP

Na obr.18 je pohled na cívečnici shora. Tyče se svislými řadami (sloupci) trnů pro cívky jsou upevněny na nekonečné dopravní řetězy 1 a 2. Cívky 3 se vyměňují ve vnitřní části cívečnice za chodu snovacího stroje. K přísunu cívek se používají pojízdné zásobníky 4. Po spotřebování příze z cívek na vnější části cívečnice se pomocí elektromotoru přesunou dopravní řetězy o polovinu své délky v naznačeném směru T . Na vnější stranu se tak dostanou nové plné cívky.

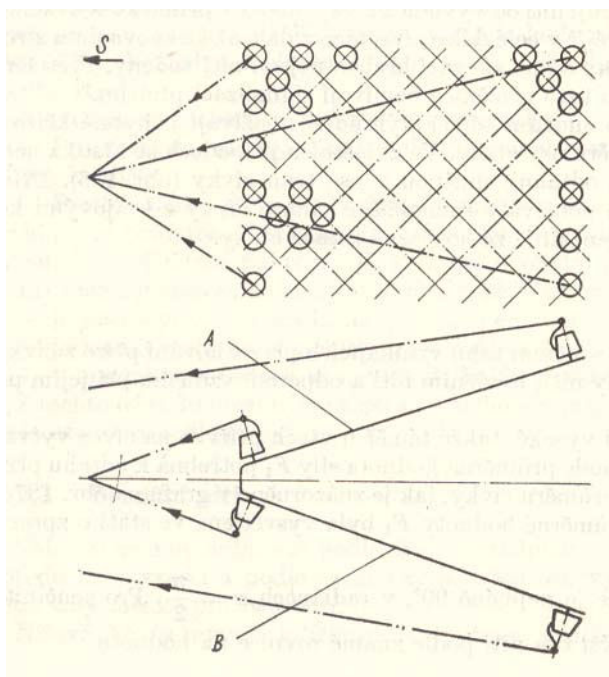
Na této cívečnici se nitě nenavazují. Snovačka vezme všechny konce nití z cívek jednoho sloupce a přetáhne je až na příslušnou sekci snovacího paprsku. Tak postupně navede všechny nitě. [4]



Obr.18 Cívečnice ve tvaru V s dopravou cívek

Cívečnice se skládá ze dvou polí cívek A , B , která mohou být uspořádána klínovitě ve tvaru V (obr. 19). Šířka cívečnice ve tvaru písmene V je asi dvojnásobná než šířka snovacího stroje. Tato cívečnice je však asi o 30% kratší než řádová cívečnice se stejným počtem cívek.

Celkové rozměry cívečnice jsou omezeny. Horní řada cívek musí být bezpečně dostupná pro snovačku, a tím je dána výška cívečnice asi 2 m. Na délku je cívečnice omezena maximálně možnou délkou volné dráhy nití z posledního sloupce cívek. Celková délka cívkových polí u běžně dodávaných cívečnic bývá nejvýše 12 až 14 m. Dvě pole mají tedy plochu asi 50 m².



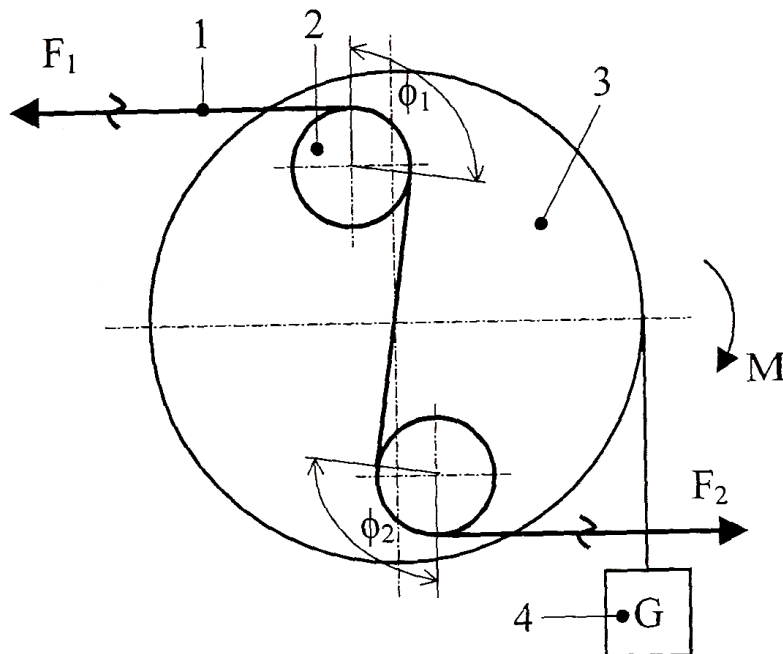
Obr.19 Cívečnice ve tvaru V

Tab.IV Podmínky měření: Olivětín a Velká Ves

	Olivětín	Velká Ves
relat. vlhkost vzduchu [%]	50 – 60 %	65 %
teplota vzduchu [$^{\circ}\text{C}$]	25 $^{\circ}\text{C}$	20 $\pm$ 2 $^{\circ}\text{C}$

3.1.4 Brzdíčka kolíková

U brzdíčky na principu opásání provází nit 1 v rovině kotouče 3 mezi dvěma brzdícími čepy 2. Tyto brzdící čepy 2 jsou pevně spojené s kotoučem 3, který je volně otočný okolo osy, procházející jeho středem. Moment M , působící na kotouč, může být vyvozen pružinou, mechanickým převodem nebo závažím 4 o hmotnosti G (obr.20).



Obr.20 Brzdíčka kolíková

Velký vliv na výsledek měření má 70% repasovaných brzdíček. Z důvodu nedostatku financí řeší VEBA Broumov tento problém vlastní opravou. Nové brzdíčky lze zakoupit pouze jako celek, není možno zakoupit pouze náhradní díly. Z hospodárního hlediska je toto řešení nejvýhodnější, z hlediska měření se to výrazně projevuje ve třech oddílech. V 1/3 jsou na cívečnici brzdíčky nové, další 1/3 má brzdíčky starší a v poslední 1/3 je možno shledat brzdíčky repasované.

3.1.4 Použitá měřicí zařízení - tenzomer

Popis přístroje:

Tenzometr slouží k provoznímu měření střední hodnoty tahové síly pohybující se příze. Je určen pro použití při běžných teplotách. Prostřední výchylná kladička je měřícím prvkem.

Měření:

Měřená příze se navede shora přes krajní pevné kladky a stlačením ovládacího knoflíku se sklopí prostřední kladka. Přístroj začne měřit až při úplném stisknutí ovládacího knoflíku.

Nastavení nuly:

Před měřením se zkontroluje nastavení nuly tak, že se stiskne ovládací knoflík od pracovní polohy (bez navedené příze). Pokud měřicí přístroj neukazuje na nulu, může se v malých mezích nastavit nulová výchylka pomocí ovládacího šroubu na měřícím přístroji. Pokud tímto způsobem nula nastavit nejde, nastaví se šroubem na měřícím přístroji nulovou výchylku při vypnutém tenzometru a při zapnutém tenzometru nastavíme nulu potenciometrem P_1 . Nula se nastavuje v poloze, ve které se bude měřit.

Kontrola rozsahu:

Správné nastavení rozsahu tenzometru se může orientačně zkontrolovat závažím. Rozsah lze nastavit potenciometrem P_2 .

Kontrola baterie:

Přístroj je napájen destičkovou 9V baterií. Napětí baterie lze zkontrolovat tak, že při zmáčknutém ovládacím knoflíku na vrchní straně přístroje se stiskne mikrospínač M v otvoru na spodní straně. Výchylka měřícího přístroje musí být větší než 70% rozsahu.

3.1.4.1 Metrický viják příze, Metefen MR

Měření délkové hmotnosti

Přístroj metrický viják je potřeba pro měření potřebné délky pramene. Na vijáku byla odměřena z 5-ti konví délka 100 m pramene – pro zajištění jemnosti pramenů a přízí, vzorky se dále váží. Po obvodu je naměřen 1 m, aby se přesně vědělo, že mám požadovanou délku 100 m je zde čidlo, které nám ukazuje, kde se začalo. Provedla se 4 měření z každé cívky (tzn. 4 měření z 5-ti cívek). Nejdůležitější je zjistit jemnost, protože je potřeba vědět tex kvůli předpětí (podle tab.IV). Viz příloha č.3.

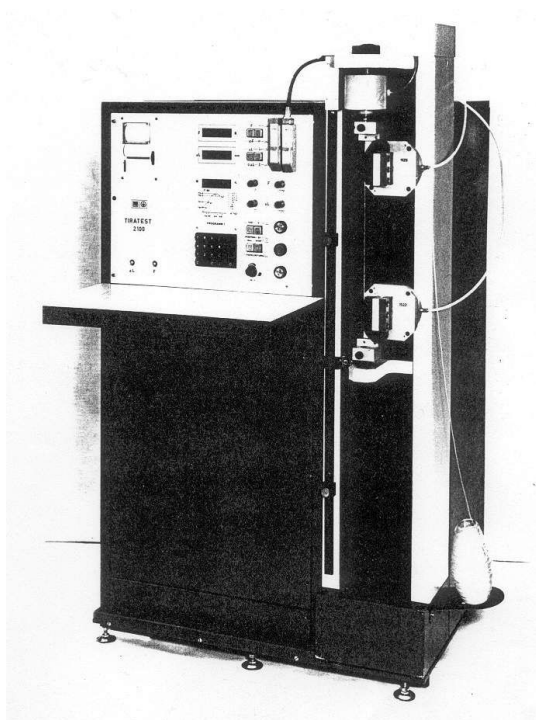
3.1.4.2 Zákrutoměr FY 16, Metrimex MR

Měření zákrutů příze bylo provedeno na zákrutoměru. Princip spočívá v rozkroucení a následném zakroucení příze při zachování stejné počáteční a konečné délky. Předpětí příze se nastaví podle jemnosti příze. Upínací délka příze je 0,5 m. Z každé cívky 6 měření (tzn. 6 měření z 5-ti cívek). Viz příloha č.3.

3.1.4.3 Trhačka VEB WMK SRN

Přístroj je vhodný ke zkoušení pevnosti a změny tvaru pevných materiálů při namáhání v tahu, tlaku a ohybu. Je zde k dispozici zvolený program, který zabezpečuje efektivní průběh zkoušek jednorázovým jednoduchým vkládáním dat, pohodlným upínáním vzorku a plně automatickým průběhem zkoušky s vytištěním dat a statistickým výpočtem hodnot.

Přístroj na zkoušení pevnosti se skládá z kompaktní jednotky, která se dále skládá ze zatěžovacího zařízení, pohonu a techniky měření s malými rozměry a tím potřebou menšího prostoru. Měření trvá 20 vteřin +/- 3 vteřiny. Proběhlo zde 50 měření. Viz příloha č.3.



Obr.21 Trhačka

Protokoly kvality příze

Tato měření probíhala ve zkušebně závodu VEBA Broumov a. s. Data jsou statisticky vyhodnocena a pro větší přehlednost dána do tabulek. Kompletní protokoly jsou přiloženy do přílohy č.3.

Tab.V Pevnost měřených vzorků ve zkušebně VEBA Broumov

	Pevnost [N]			
	Průměr	ST	VT [%]	IS
AI česaná 20 tex režná	3,528	0,34	9,64	<3,49;3,56>
AI mykaná 20 tex režná	3,343	0,28	8,38	<3,32;3,37>
MII česaná 8,4 tex režná	1,856	0,24	12,93	<1,83;1,88>
AI česaná 16,5 tex režná	2,96	0,22	7,43	<2,94;2,98>
MII česaná 6x2 tex režná	2,712	0,2	7,37	<2,69;2,73>

Tab.VI Jemnost měřených vzorků ve zkušebně VEBA Broumov

	Jemnost [tex]			
	Průměr	ST	VT [%]	IS
AI česaná 20 tex režná	20,09	0,21	1,05	<20,07;20,11>
AI mykaná 20 tex režná	20,49	0,18	0,88	<20,47;20,51>
MII česaná 8,4 tex režná	8,54	0,09	1,05	<8,53;8,55>
AI česaná 16,5 tex režná	17,03	0,37	2,17	<16,99;17,07>
MII česaná 6x2 tex režná	12,03	0,17	1,41	<12,01;12,05>

Tab.VII Tažnost měřených vzorků ve zkušebně VEBA Broumov

	Tažnost [%]			
	Průměr	ST	VT [%]	IS
AI česaná 20 tex režná	8,04	0,57	7,09	<7,98;8,09>
AI mykaná 20 tex režná	7,68	0,39	5,08	<7,64;7,72>
MII česaná 8,4 tex režná	4,72	0,8	16,95	<4,64;4,80>
AI česaná 16,5 tex režná	7,74	0,59	7,62	<7,68;7,80>
MII česaná 6x2 tex režná	5,56	0,42	7,55	<5,52;5,60>

Tab.VIII Zákruty měřených vzorků ve zkušebně VEBA Broumov

	Zákruty			
	Průměr	ST	VT [%]	IS
AI česaná 20 tex režná	920	33,09	3,6	<917,84;922,16>
AI mykaná 20 tex režná	918,27	32,8	3,57	<916,13;920,41>
MII česaná 8,4 tex režná	1439,33	49,35	3,43	<1436,11;1442,55>
AI česaná 16,5 tex režná	1092	36,67	3,36	<1089,60;1094,40>
MII česaná 6x2 tex režná	1116	46,62	4,18	<1112,95;1119,05>

Tyto výsledky z *tabulek V – VIII* vypovídají o základních parametrech přízí. Dané vzorky byly použity ze závodu VEBA Broumov. Jedná se o jemnosti, které jsou uvedené v tabulkách. Příze o jemnosti 8,4 tex má velmi vysokou hodnotu zákrutů, tedy je překroucená. Z toho vyplývá i velmi malá pevnost a tažnost. Naopak u přízí o jemnosti 20 tex (mykaná i česaná) jsou hodnoty kolem 920 zákrutů a tedy i nejlepší hodnoty pevnosti a tažnosti.

3.1.4.5 Měřicí stroj USTER TESTER 3

Digitální zkušební a analytické zařízení jsou k dispozici ve dvou různých provedeních: Uster Tester 3 poloautomat a Uster Tester 3 automat. Nejenže na základě určitých druhů materiálu a provádění zkoušek jsou přizpůsobeny nastrkovací zařízení a senzory v různých provedení, ale také dodaná transportní, odvíjející, odtahová a brzdící zařízení musí odpovídat těmto materiálům.

Uster Tester 3 měří odchylky hmotnosti v přízích, přástech a pramenech ze staplu vláken a v krátkém čase určuje celou řadu kvalitativních znaků, např:

- nestejnomořnost U ,
- variační koeficient $CV(m)$ a $CV(L)$,
- nedokonalosti (silná, slabá místa a nopky),
- relativní jemnost (číslo). Se zvláštními moduly jemnosti a chlupatosti se získávají další doplňkové výsledky jako:
 - absolutní jemnost (číslo),
 - chlupatost (H),
 - odchylky od standartu chlupatosti sh a $sh(L)$.



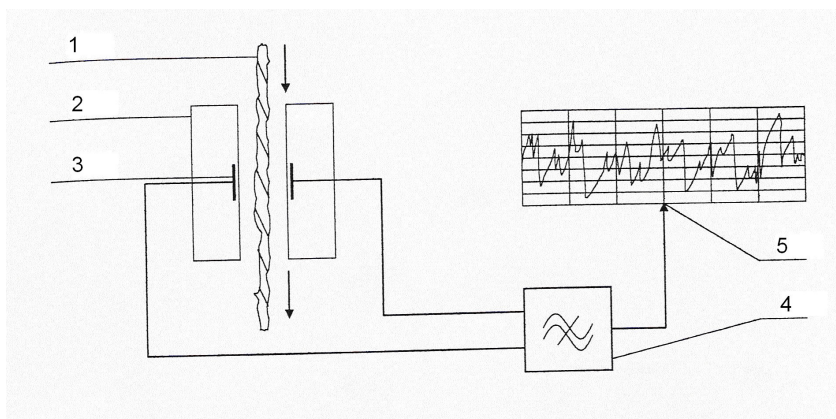
Obr.22 Uster Tester 3

Automatický měřicí princip umožňuje současné zkoušení nestejnoměrnosti, nedokonalosti, chlupatosti a jemnosti přízí. Grafy a spektrogramy, histogramy a různé variace křivek ulehčují vyhodnocení dat. Provedla se z každé cívky 5 měření (tzn. 5 měření z 5-ti cívek). Čas jednoho měření trval 2,5 minut při rychlosti 400m/min.

Protože u modelu Uster Tester 3 v textilním závodě 02 Broumov – Velká Ves přádelna (zkušebna) byly technické problémy s chlupatostí a z toho důvodu zde nemohla být ani naměřena, provedlo se měření na katedře KAS TU v Liberci u modelu Uster Tester 4 – SX. Kompletní protokoly jsou přiloženy viz *příloha č.3*.

3.2.1.1 Princip měření na aparatuře Uster Tester 3

Měření hmotné nestejnoměrnosti délkového vlákenného útvaru je prováděno na kapacitním principu. Zkoušený materiál probíhá plynule a bezdotykově mezi deskami kondenzátoru s měřicími elektrodami a vyvolává změnu elektrického pole. Tomu odpovídá změna proudu, která je měřena citlivým ampérmetrem. Ke změně proudu rovněž dochází, jestliže kolísá hmotnost textilního materiálu. Tyto změny jsou zesilovány pro přesnější stanovení. Kondenzátor je zapojen do vysokofrekvenčního oscilačního okruhu.



Obr.23 Kapacitní senzor na měření nestejnoměrnosti příze, princip přístroje Uster Tester

- 1 – Zkoušený materiál procházející mezi deskami kondenzátoru
- 2 – keramické desky
- 3 – elektrody kondenzátoru
- 4 – vysokofrekvenční elektronický obvod
- 5 – výstupní elektrický signál

Uster Tester je citlivý na změnu vlhkosti v testovaném materiálu a ve vzduchu, protože molekuly vody mezi deskami kondenzátoru mají také svoji vlastní hmotu. Z tohoto důvodu je nutné pro měření hmotné nestejnoměrnosti zajistit stabilní klimatické podmínky, které jsou při teplotě $(22 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ a vlhkosti $(65 \pm 2)\%$.

3.2.1.2 Měření na aparatuře Uster Tester 3

Měření na aparatuře Uster Tester se provádí dle přiloženého návodu přístroje. Cívky jsou uloženy na stojanu a příze je vedena soustavou vodících oček do vodící lišty, která zajišťuje výměnu přízí. Příze je automaticky podávána pomocí výkyvného ramene. Po každém měření je příze odstřižena pojezdem vodící lišty, na které je umístěno řezací ústrojí. Následuje další podání příze výkyvným ramenem. Totéž se opakuje až do proměření všech deseti cívek. Před vlastním měřením je nutné zadat do počítače požadované parametry: identifikace příze (číslo partie, jemnost příze, počet zákrutů, apod.), materiálové složení, naměřená jemnost příze, jemnost vláken a materiálu tvořeného nekonečnými vlákny, pracovní rychlost aparatury, doba měření, počet měření. Čas měření jedné cívky je nastavené na 1 min. při rychlosti 400 m/min, takže délka proměřeného úseku jedné cívky byla 400 metrů. Ostatní nastavení je dáno seřízením aparatury. Princip přístroje Uster Tester 3 je popsán viz výše.

3.2.1.3 Vyhodnocování dat

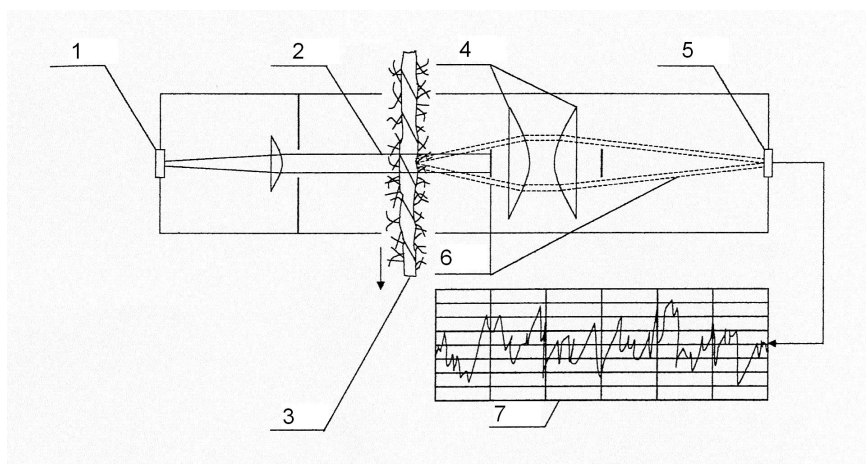
Přístroj se zastaví po proběhnutí předem zvolené měřené délky. Grafické vyjádření (normální diagram) zprostředkovává záznam o odstávajících vláknech sledované chlupatosti. Číselné hodnoty H udávají celkový součet všech jednotlivých vyčnívajících vláken na 1 cm délky příze. [13]

3.2.1.4 Rozsah výsledkových dat [13]

- variace hmoty na krátkých úsečkách (nestejnoměrnost cm k cm),
- variace hmoty na dlouhých úsečkách (nestejnoměrnost mezi delšími úseky materiálu),
- počet často se vyskytujících vad příze (slabá, silná místa a nopky),
- periodická a systematická hmotná variace (obvykle mechanického původu),
- **hodnota chlupatosti H příze a variace chlupatosti,**
- relativní variace hmotnosti mezi vzorky,
- doplňkové typy zpráv, např: diagramy či spektrogramy nestejnoměrnosti, chlupatosti

3.2.1.5 Princip měření chlupatosti

Konstantní monochromatický zdroj světla svítí na přízi a zaznamenává vyčnívající vlákna příze, která rozptyluje paralelní světlo. Rozptýlené světlo je detekované optickým senzorem, elektrický výstupní signál z optického senzoru je převedený na digitální hodnotu a zpracován počítačem v *UT3*.



Obr.24 Optický senzor na měření chlupatosti příze

- 1 – laserový vysílač
- 2 – paralelní světlo
- 3 – zkoušený materiál
- 4 – systém čoček
- 5 – optický senzor
- 6 – rozptýlené světlo
- 7 – výstupní elektrický signál

3.2.2 Uster Statistics

Uster Statistics od firmy Zellweger Uster obsahují statistiky velkého množství zjištěných hodnot pro důležité srovnání pro textilní průmysl. Firma *Zellweger Uster*

shromažďuje celosvětové údaje o nestejnoměrnosti vyráběných přízí a tyto údaje statisticky zpracovává. Firma vydává v pravidelných časových úsecích informace v podobě grafu. Jsou to normované grafy, tvořené jako síť parametru naproti jemnosti příze, kterou procházejí linie 5, 25, 50, 75 a 95%.

Jsou celosvětově uznávány a aktualizovány. Nynější grafy slouží v podniku pro orientační srovnání nestejnoměrnosti vypředených přízí s nestejnoměrností příze, stejného typu a jemnosti, vyráběných výrobci z celého světa. Grafy zobrazují roztrídění nestejnoměrnosti příze podle četnosti výskytu [%] přízí na trhu. Z grafu můžeme odečíst, jestli vyrábíme přízi co do nestejnoměrnosti průměrnou, podprůměrnou nebo nadprůměrnou. Vybrané grafy, které byly použity pro tuto práci jsou přiloženy v příloze č.4 .

Kvalita čtyř přízí byla vyhodnocena na přístroji *USTER TESTER 4 – SX*. Výsledky měření nestejnoměrnosti byly porovnány s grafy *USTER STATISTICS 2001*, které udávají výsledky statistického zjišťování [počtu tenkých míst (*Thin*), tlustých míst (*Thick*), nopků (*Neps*), chlupatosti (*H*)] a slouží k porovnání kvality kterékoli příze se světovou úrovní. Použité grafy jsou přiloženy viz příloha č.4.

3.3 Vlastní experiment

Vlastní měření bylo provedeno v závodě VEBA Broumov a. s. na dvou válových snovadlech. Na stroji Benninger 1400 při soukací rychlosti 600 m/min a na stroji Benninger 1800 při soukací rychlosti 800 m/min. Jednotlivá měření probíhala při plném provozu válového snovadla v dílně – přípravná v závodě VEBA Broumov. Jedná se o tyto zkoušené vzorky:

- 8,4 tex česaná režná,
- 16,5 tex česaná režná,
- 20 tex česaná režná,
- 20 tex mykaná režná,
- 6x2 tex skaná režná,
- 6x2 tex skaná běžová.

Na stroji Benninger 1800 se měřilo v těchto vzdálenostech od hřebene k cívkám 3,43; 3,89; 4,81; 5,73; 6,65; 7,57; 8,49; 9,41; 10,33; 10,79 a 11,25 m. Na stroji Benninger 1400 se měřilo v těchto vzdálenostech od hřebene k cívkám 3,38; 3,84; 4,76; 5,68; 6,6; 7,52; 8,44; 8,9; 9,36 a 10,74 m. Bylo použito šest přízí o různých jemnostech a typech. Při každém měření se pro zvýšení přesnosti naměřených hodnot mechanicky nastavila nula. Byly zjišťovány hodnoty tahové síly v různých vzdálenostech od hřebene k cívkám, při různé plnosti cívek a rychlostech. Dále zde byly zjištěny přetrhy a napětí u hřebene. Tyto hodnoty byly utříděny do tabulek pro větší přehlednost a následně vyneseny do grafů. viz příloha č.2.

Dále v závodě 02 Broumov – Velká Ves – zkušebna (česaná a mykaná příze) byly zjištěny a naměřeny parametry přízí. Jedná se o protokol kvality příze, výsledky z trhačky, vijáku, zákrutoměru, Uster Tester 3. viz příloha č.3.

Poslední část měření se uskutečnila na katedře materiálu na TU v Liberci. Jedná se o výsledky chlupatosti ze stroje Uster Tester 4. viz příloha č.3.

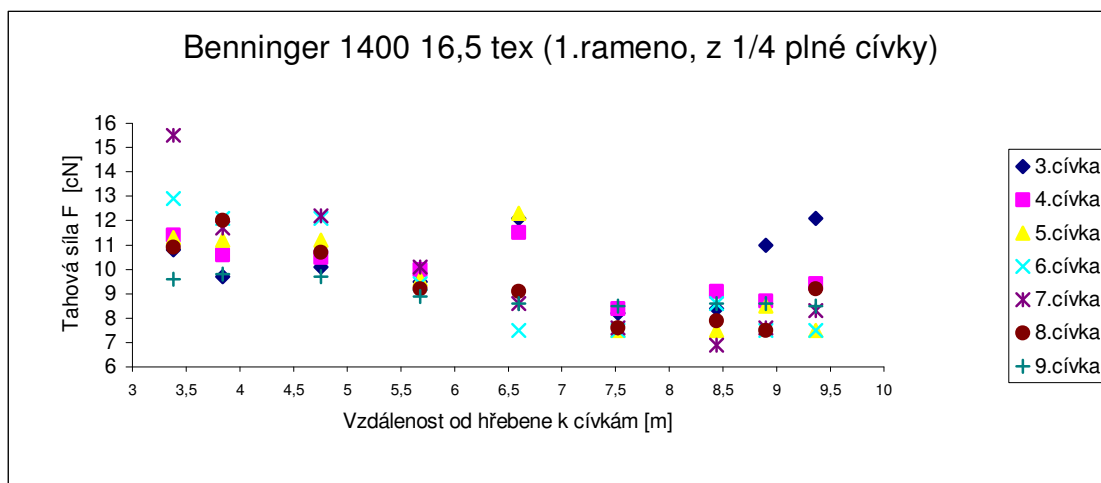
Měření na přístrojích *USTER TESTER 3*, *USTER TESTER 4 – SX* probíhalo 2,5 minuty a bylo protáhnuto 1000 metru příze pěti vzorků při rychlosti 400 m/min. Za stejných podmínek bylo měření uskutečněno i na *USTER TESTER 3*, ale z technických důvodů zde nemohla být naměřena chlupatost, proto se měřilo i na *USTER TESTER 4 – SX*. Pro tuto práci bylo důležité vyhodnocení charakteristik příze: CV (kvadratická

nestejnoměrnost hmoty příze v %), spektrogramu, počet tenkých míst (*Thin*), tlustých míst (*Thick*), nopků (*Neps*) a chlupatosti (*H*). Výsledky měření byly porovnány s grafy *USTER STATISTICS 2001*, které udávají výsledky statistického zjišťování a slouží k porovnání kvality kterékoli příze se světovou úrovní.

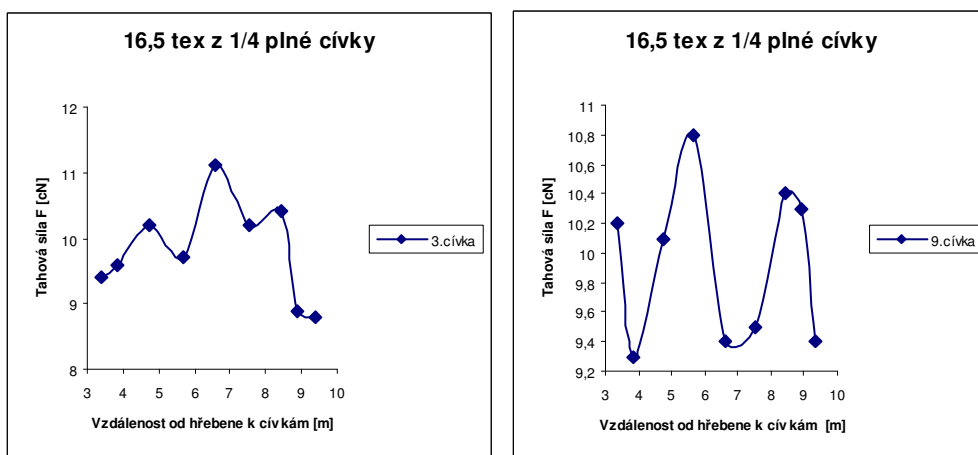
3.3.1 Tahová síla

Na stroji Benninger 1800 se měřilo v těchto vzdálenostech od hřebene k cívkám 3,43; 3,89; 4,81; 5,73; 6,65; 7,57; 8,49; 9,41; 10,33; 10,79 a 11,25m. Na stroji Benninger se měřilo v těchto vzdálenostech od hřebene k cívkám 3,38; 3,84; 4,76; 5,68; 6,6; 7,52; 8,44; 8,9; 9,36 a 10,74m. (viz tabulka IX a X).

Tab.IX Tahová síla v různých vzdálenostech od hřebene



Tab.X Tahová síla – znázornění první a poslední cívky na cívečnici



Základem je, že všechny nitě mají stejné napětí a tah. Každá nit je jinak brzděna, což závisí na tom v jaké vzdálenosti je nit od hřebene. Nítě, které jsou nejbližší k hřebeni jsou méně brzděny. Naopak nitě, které jsou nejdále od hřebene jsou brzděny nejvíce. Je to z toho důvodu, protože nit nejdál od hřebene je vedena nejdelší dráhou a po „své

cestě přibírá“ další a další nitě. Proto musí být více regulována, aby se nezasukovala s ostatními nitěmi a nenastal přetrh, tedy zastavení stroje. Výsledkem je teorie, že každou přízi je potřeba jinak brzdít. Důležité je seřadit brzdičky tak, aby nitě měly stejná napětí.

Při odvíjení počátku tedy při malém tahu nitě se vytváří vícenásobný balón. Když se v průběhu odvíjení uzel balónu dotkne dutinky, zmenšís se počet uzlů a zároveň se zvětší tření nitě o dutinku. Balón se postupně změní až na jednoduchý s větším průměrem. Může dojít i k dalším poruchám jako je tření nitě o stažené oviny, strhávání ovinů spojené se smyčkami na niti apod. Vícenásobný vzrůst tahu nitě při odvíjení posledních vrstev návinu omezuje převíjecí rychlost a zhoršuje kvalitu výsledného návinu. Při odvíjení z předlohy je kritické především odvíjení konce. Je to způsobeno hlavně třením nitě o dutinku a zrychlením rotace balónu. Obojí se vzájemně ovlivňuje tzn. dynamika nitě a odpor vzduchu změní geometrii balónu tak, že se prodlouží úsek tření nitě o dutinku.

Ve vyšších rychlostech může dokonce dojít ke ztrátě kontaktu přítlačné čelisti a příze. Je konstatováno, že chování brzdiček je do jisté míry ovlivněno použitým typem materiálu. Nerovnoměrnosti příze narážejí na brzdičku a blokuji průchod příze. Kolísá brzdny odpor s růstem velikosti nerovnoměrností. Nerovnoměrnosti odrážejí přítlačnou část, čelisti brzdiček odskakují a způsobují výkyvy v naměřených hodnotách příze. Další možný vliv poklesu brzdneho efektu může mít uvolňující se teplo vznikající při průchodu příze brzdičkou.

Vlastnosti příze nejsou ovlivněny jen druhem vlákenného materiálu, ale i technologií výroby. Uspořádání vláken a jejich vzájemné působení při zatěžování má velký vliv na výslednou pevnost příze. Testované příze byly vyrobeny v podniku *VEBA Broumov*. Jedná se o příze česané a mykané. Vyrobeny byly běžnou přádelnickou technologií.

Hodnoty tahové síly jsou u jednotlivých rychlostech vyšší než u jednoduché příze. Skaná příze je z hlediska technologie výroby stejnoměrnější, je zpevněná zákrutem, tím ve výsledném efektu dochází k většímu tahu oproti jednoduché přízi. Jednoduchá příze obsahuje menší měrnou hmotnost, ve srovnání se skanou přízi obsahuje vyšší počet tenkých míst, tlustých míst, nopků, chlupatosti (viz. *USTER TESTER*), což se projeví v poklesu tahové síly při stejných rychlostech. Vyčnívající vlákna totiž zmenšují oblast styku mezi nití a vodícím prvkem.

Z grafů v příloze 2. lze zaznamenat výsledky, které odpovídají teorii o tahové síle. Pokud jsou cívky plné tahová síla je menší oproti cívkám, které jsou plné jen z části. Platí tedy úměra: čím více plná cívka, tím menší tahové napětí; čím méně plná cívka tím je tahové napětí větší.

Tab.IX Jemnost 8,4 tex

Plnost cívek	Tahové napětí [cN]
3/4	7 - 11
1/2	7 - 12
1/3	8 - 13

Tab.X Jemnost 20 tex česaná

Plnost cívek	Tahové napětí [cN]
2/3	9 - 13
1/2	11 - 14
1/4	12 - 16

Tab.XI Jemnost 20 tex mykaná

Plnost cívek	Tahové napětí [cN]
Plné cívky	7 - 11
3/4	7 - 12

Tab.XII Jemnost 6x2 tex běžová

Plnost cívek	Tahové napětí [cN]
1/2	4 - 7
3/4	3 - 7

Tab.XIII Jemnost 6x2 tex režná

Plnost cívek	Tahové napětí [cN]
Plné cívky	4 - 8
1/2	5 - 8
1/4	5 - 9

Poznatek, zda je cívečnice dobře seřízena vyplývá z mého měření pomocí tenzometru. Měření probíhala u hřebene viz. *tab. příloha 2* na čtyřech místech a to: 3,43; 4,81; 7,57 a 10,79 m. Z grafů je znatelný rozdíl mezi Benningrem 1400 a 1800. Tyto hodnoty byly měřeny u hřebene na čtyřech zmíněných místech. U Benningru 1800 při skané režné přízi byla průměrná hodnota 9,3 cN, při skané běžové byla průměrná hodnota 10,6 cN, u režné přízi o jemnosti 8,4 tex byla naměřena průměrná hodnota 13,6 cN. U Benningru 1400 u přízi o jemnosti 20 tex mykaná byla průměrná hodnota 26,75 cN.

Velmi důležitou součástí je přítlačný válec, který reguluje tvrdost návínu. Tvrdost návínu na snovacím válu je ovlivňována tahem příze a lisováním návínu. U tvrdě navíjených váľů není vhodné zvyšovat tah příze, aby se nezvýšila četnost přetrhů.

Přetrhy byly poctivě zaznamenány při odvíjení z plných cívek až po prázdné. Jejich průběh lze sledovat na graficky znázorněných výsledcích viz. *graf. příloha 2*.

Jedná se o tyto parametry:

- snovací délka 12500 m
- celkový počet nití 9048
- počet nití na vále 565

Z hodnoty počet nití na vále jsou vyhodnoceny následující přetrhy. Přetrhy jsou uvedeny na délku 565 m. Celkový počet metru spotřebované příze na jednom snovacím vále je 7062500 m.

Tab.XIV Průměrné hodnoty přetrhů přízí o různých jemnostech

Příze	20 tex myk	20 tex čes	8,4 tex	6x2 režná	6x2 běžová
Prům.hod.přetrhy	1,8	3,5	14,9	2,3	5,6

Průměrné hodnoty přetrhů u mykané přízi o jemnosti 20 tex je 1,8; u jemnosti 20 tex česané přízi je průměrná hodnota 3,5; u jemnosti 8,4 tex je hodnota 14,9; u skané režné je hodnota 2,3 a u skané běžové je průměrná hodnota přetrhů 5,6.

Závěrem lze zhodnotit, že minimální přetrhy jsou viditelné především u skané příze režné. Z grafů z *Uster Statistics* nám vyplývá závěr, že přetrhy u příze s jemností 8,4 tex jsou nejčastější a to z důvodu největšího počtu jak nopků tak i slabých míst.

3.3.1 Vyhodnocení jakostních parametrů přízí z přádelny, T = 8,4 tex

- Měření na Uster Tester 3

Na přístroji Uster Tester 3 (viz. *kap. 3.1.4.5*) se zjistila na nepřesoukané přízi o jemnosti T = 8,4 tex (*tab.XV*) hmotná nestejnoměrnost, silná, slabá místa a nopky.

Tab.XV Jakostní parametry přízí z přádelny (T=8,4 tex) zjištěné na přístroji Uster Tester 3

Sledovaná veličina u přízí	Hodnota naměřené veličiny
Hmotná nestejnoměrnost CV [%]	15,48
Slabá místa - 50 %	29
Silná místa + 50 %	39
Nopky + 200 %	447

- Protokol kvality příze 8,4 tex

Tab.XVI Jakostní parametry přízí z přádelny T=8,4 tex zjištěné z protokolu kvality příze

Sledovaná veličina u přízí	Průměrná hodnota naměřené veličiny
Hmotná nestejnoměrnost CV [%]	15,81
Slabá místa - 50 %	34
Silná místa + 50 %	51
Nopky + 200 %	453

Tab.XVII Jakostní parametry přízí z přádelny T=8,4 tex zjištěné z protokolu kvality příze

Sledovaná veličina	Průměrná hodnota naměřené veličiny
Jemnost [tex]	8,54
Tažnost [%]	4,72
Pevnost [cN]	1,856
Zákrut	1439,33

Naměřené hodnoty udávají zjištěnou jemnost, ale především pevnost a tažnost příze. Byly naměřeny v závodě 02 Broumov – Velká Ves – zkušebna – přádelna (česaná a mykaná příze). Hodnoty byly vypracovány v protokolu kvality příze viz. *příloha 3*.

- Srovnání Uster Tester 3 s Uster Statistics

Pro parametry $T=8,4$ tex a $CV=15,48$ % se určí na diagramu poblíž, které linie leží jakost námi použité příze.

Jedná se o linii 75 %. Tzn., že 75 % daných přízí o jemnosti 8,4 tex vyráběných ve světě dosahuje maximálně $CV = 15,48$ %, nebo-li 75 % výrobců vyrábí přízi kvalitněji. Tato příze patří mezi průměrné.

Srovnávání s Uster Statistics pro ostatní sledované veličiny jsou uvedeny v *tab.IXX* a k nim příslušné diagramy v *příloze č. 4*.

Tab.IXX Linie z Uster Statistics pro přízi $T = 8,4$ tex

T [tex]	Veličina	Naměřená veličina	Linie [%]
8,4	-50%	34	50%
	50%	51	25%
	200%	453	95%

Jednotlivé hodnoty uvedené ve sloupci „Linie“ (*tab.IXX*) znamenají kolik procent výrobců po celém světě dokáže vyrobit přízi o stejné kvalitě.

Příze z výše uvedenými zařazeními k liniím Uster Statistics tak můžeme ohodnotit jako průměrnou.

Příze je z hlediska kvadratické nestejnoměrnosti průměrná, vyrábí ji podle *USTER STATISTICS 2001* 75 % výrobců.. Poměr celkové délky vyčnívajících vláken na *cm* příze je vysoká, což je způsobeno technologií výroby. Předaná příze je chlupatá, s odstávajícími konci vláken. Velmi vysoké množství nopků a velké množství vyčnívajících vláken. Je to způsobeno technologií výroby jednoduché příze (*8,4tex*), která obsahuje menší měrnou hmotnost, a to má vliv na počet tenkých míst, tlustých míst, počet nopků a na poměr celkové délky vyčnívajících vláken.

3.3.2 Vyhodnocení jakostních parametrů přízí z přádelny, T = 16,5 tex

V této kapitole jsou předloženy a částečně vyhodnoceny naměřené parametry pro přízi o jemnosti 16,5 tex. Jedná se o stejný postup a použité stejné měřicí přístroje jako v případě použití jemnosti 8,4 tex (*kap.3.3.1*).

- Měření na Uster Tester 3

Na přístroji Uster Tester 3 (*viz. kap. 3.1.4.5*) se ověřila hmotná nestejnomyšnost spolu se slabými a silnými místy na nepřesoukané přízi o jemnosti 16,5 tex (*tab.XX*).

Tab.XX Jakostní parametry přízí z přádelny (T=16,5 tex) zjištěné na přístroji Uster Tester 3

Sledovaná veličina u přízí	Hodnota naměřené veličiny
Hmotná nestejnomyšnost CV [%]	14,13
Slabá místa - 50 %	3
Silná místa + 50 %	147
Nopky + 200 %	491

- Protokol kvality příze 16,5 tex

Tab.XXI Jakostní parametry přízí z přádelny (T=16,5 tex) zjištěné z protokolu kvality příze

Sledovaná veličina u přízí	Průměrná hodnota naměřené veličiny
Hmotná nestejnomyšnost CV [%]	14,32
Slabá místa - 50 %	3
Silná místa + 50 %	167
Nopky + 200 %	484

Tab.XXII Jakostní parametry přízí z přádelny T=16,5 tex zjištěné z protokolu kvality příze

Sledovaná veličina	Průměrná hodnota naměřené veličiny
Jemnost [tex]	17,03
Tažnost [%]	7,74
Pevnost [cN]	2,96
Zákrut	1092

Naměřené hodnoty udávající zjištěnou jemnost, ale především pevnost a tažnost příze. Byly naměřeny v závodě 02 Broumov – Velká Ves – zkušebna – přádelna (česaná a mykaná příze). Hodnoty byly vypracovány v protokolu kvality příze *viz. příloha č.3*.

- Srovnání Uster Tester 3 s Uster Statistics pro vybrané parametry(z tab.XX)

Pro parametry $T=16,5$ tex a $CV=14,13$ % se určí na diagramu poblíž, které linie leží jakost námi použité příze.

Jedná se o linii 50 %. Tzn., že 50 % daných přízí o jemnosti 16,5 tex vyráběných ve světě dosahuje maximálně $CV = 14,13$ %, nebo-li 50 % výrobců vyrábí přízi kvalitněji. Tato příze patří mezi průměrné.

Srovnávání s Uster Statistics pro ostatní sledované veličiny jsou uvedeny v *tab.XXIII* a k nim příslušné diagramy v příloze 4.

Tab.XXIII Linie z Uster Statistics pro přízi

T [tex]	Veličina	Naměřená veličina	Linie [%]
16,5	-50%	3	25%
	50%	167	75%
	200%	484	95%

Příze o jemnosti $T = 16,5$ tex byla díky svým naměřeným parametrům (*tab.XXII*) shledána za méně kvalitní i vzhledem k liniím, které vyšly na diagramech Uster Statistics. Nejhuře tak vyšla příze s nopky (200%) o parametrech 484 nopků. Pro tento případ přísluší linie 95%. Příze z výše uvedenými zařazeními k liniím Uster Statistics tak můžeme ohodnotit jako průměrnou.

Jednotlivé hodnoty uvedené ve sloupci „Linie“ (*tab.XXII*) znamenají kolik procent výrobců po celém světě dokáže vyrobit přízi o stejné kvalitě.

Příze je z hlediska kvadratické nestejnoměrnosti průměrná, je vyráběna 75 % výrobců podle *USTER STATISTICS 2001*. Příze obsahuje menší počet tenkých míst a větší poměr tlustých míst. Velmi vysoké množství nopků a velké množství vyčnívajících vláken. Předaná příze je chlupatá, s odstávajícími konci vláken.

3.3.3 Vyhodnocení jakostních parametrů přízí z přádelny, T = 20 tex mykaná

- Měření na Uster Tester 3

Na přístroji Uster Tester 3 (viz. *kap. 3.1.4.5*) se zjistila na nepřesoukané přízi o jemnosti T = 20 tex mykaná (*tab.XXIV*) hmotná nestejnomyšnost, silná, slabá místa a nopky.

Tab.XXIV Jakostní parametry přízí z přádelny (T=20 tex mykaná) zjištěné na přístroji Uster Tester 3

Sledovaná veličina u přízí	Hodnota naměřené veličiny
Hmotná nestejnomyšnost CV [%]	15,5
Slabá místa - 50 %	3
Silná místa + 50 %	340
Nopky + 200 %	800

- Protokol kvality příze 20 tex mykaná

Tab.XXV Jakostní parametry přízí z přádelny T=20 tex mykaná zjištěné z protokolu kvality příze

Sledovaná veličina u přízí	Průměrná hodnota naměřené veličiny
Hmotná nestejnomyšnost CV [%]	15,48
Slabá místa - 50 %	4
Silná místa + 50 %	321
Nopky + 200 %	707

Tab.XXVI Jakostní parametry přízí z přádelny T=20 tex mykaná zjištěné z protokolu kvality příze

Sledovaná veličina	Průměrná hodnota naměřené veličiny
Jemnost [tex]	20,49
Tažnost [%]	7,68
Pevnost [cN]	3,343
Zákrut	918,27

Naměřené hodnoty udávající zjištěnou jemnost, ale především pevnost a tažnost příze. Byly naměřeny v závodě 02 Broumov – Velká Ves – zkušebna – přádelna (česaná a mykaná příze). Hodnoty byly vypracovány v protokolu kvality příze viz. *příloha č.3*.

- Srovnání Uster tester 3 s Uster Statistics pro vybrané parametry (z *tab.XXIV*)

Pro parametry T=20 tex mykaná a CV=15,5 % se určí na diagramu poblíž, které linie leží jakost námi použité příze.

Jedná se o linii 50 %. Tzn., že jen 50 % daných přízí jemnosti 20 tex mykaná vyráběných ve světě dosahuje maximálně CV = 15,5 %, nebo-li jen 50 % výrobců vyrábí přízi kvalitněji. Tato příze patří mezi průměrné.

Srovnávání s Uster Statistics pro ostatní sledované veličiny jsou uvedeny v *tab. XXVII* a k nim příslušné diagramy v *příloze č.4*.

Tab.XXVII Linie z Uster Statistics pro přízi

T [tex]	Veličina	Naměřená veličina	Linie [%]
20	-50%	4	5 %
	50%	321	50%
	200%	707	95%

Příze o jemnosti T = 20 tex mykaná byla díky svým naměřeným parametrům (*tab.XXVI*) shledána za méně kvalitní i vzhledem k liniím, které vyšly na diagramech Uster Statistics. Nejhuře tak vyšla příze s nopky (200%) o parametrech 707 nopků. Pro tento případ přísluší linie 95%. Příze z výše uvedenými zařazeními k liniím Uster Statistics tak můžeme ohodnotit jako průměrnou.

Jednotlivé hodnoty uvedené ve sloupci „Linie“ (*tab.XXVI*) znamenají kolik procent výrobců po celém světě dokáže vyrobit přízi o stejné kvalitě.

Příze je z hlediska kvadratické nestejnoměrnosti průměrná, je vyráběna 75 % výrobců podle *USTER STATISTICS 2001*. Příze obsahuje menší počet tenkých míst a větší poměr tlustých míst. Velmi vysoké množství nopků a velké množství vyčnívajících vláken. Předaná příze je chlupatá, s odstávajícími konci vláken.

3.3.4 Vyhodnocení jakostních parametrů přízí z přádelny, T = 20 tex česaná

- Měření na Uster Tester 3

Na přístroji Uster Tester 3 (*viz. kap. 3.1.4.5*) se zjistila na nepřesoukané přízi o jemnosti T = 20 tex česaná (*tab.XXVIII*) hmotná nestejnoměrnost, silná, slabá místa a nopky.

Tab.XXVIII Jakostní parametry přízí z přádelny (T=20 tex česaná) zjištěné na přístroji Uster Tester 3

Sledovaná veličina u přízí	Hodnota naměřené veličiny
Hmotná nestejnomyšnost CV [%]	13,49
Slabá místa - 50 %	1
Silná místa + 50 %	96
Nopky + 200 %	320

- Protokol kvality příze 20 tex česaná

Tab.XXIX Jakostní parametry přízí z přádelny T=20 tex česaná zjištěné z protokolu kvality příze

Sledovaná veličina u přízí	Průměrná hodnota naměřené veličiny
Hmotná nestejnomyšnost CV [%]	13,44
Slabá místa - 50 %	1
Silná místa + 50 %	109
Nopky + 200 %	370

Tab.XXX Jakostní parametry přízí z přádelny T=20 tex česaná zjištěné z protokolu kvality příze

Sledovaná veličina	Průměrná hodnota naměřené veličiny
Jemnost [tex]	20,09
Tažnost [%]	8,04
Pevnost [cN]	3,528
Zákrut	920

Naměřené hodnoty udávající zjištěnou jemnost, ale především pevnost a tažnost příze. Byly naměřeny v závodě 02 Broumov – Velká Ves – zkušebna – přádelna (česaná a mykaná příze). Hodnoty byly vypracovány v protokolu kvality příze viz. *příloha č. 3*.

- Srovnání Uster Tester 3 s Uster Statistics pro vybrané parametry (z tab.XXVIII)

Pro parametry T=20 tex česaná a CV=13,49 % se určí na diagramu poblíž, které linie leží jakost námi použité příze.

Jedná se o linii 75 %. Tzn., že 75 % daných přízí jemnosti 20 tex mykaná vyráběných ve světě dosahuje maximálně CV = 13,49 %, nebo-li 75 % výrobců vyrábí přízi kvalitněji. Tato příze patří mezi průměrné.

Srovnávání s Uster Statistics pro ostatní sledované veličiny jsou uvedeny v tab.XXXI a k nim příslušné diagramy v příloze č.4.

Tab.XXXI Linie z Uster Statistics pro příze

T [tex]	Veličina	Naměřená veličina	Linie [%]
20	-50%	1	50%
	50%	109	75%
	200%	370	95%

Příze o jemnosti $T = 20$ tex česaná byla díky svým naměřeným parametrům (tab.XXX) shledána za méně kvalitní i vzhledem k liniím, které vyšly na diagramech Uster Statistics. Nejhuře tak vyšla příze s nopky (200%) o parametrech 370 nopků. Pro tento případ přísluší linie 95%. Příze z výše uvedenými zařazeními k liniím Uster Statistics tak můžeme ohodnotit jako průměrnou.

Příze je z hlediska kvadratické nestejnoměrnosti průměrná, je vyráběna 75 % výrobců podle *USTER STATISTICS 2001*. Příze obsahuje menší počet tenkých míst a větší poměr tlustých míst. Velmi vysoké množství nopků a velké množství vyčnívajících vláken. Předaná příze je chlupatá, s odstávajícími konci vláken.

4. Závěr

Teoretická část přibližuje průřez problematiky tření v textilním odvětví a vznik tahové síly při různých vzdálenostech od hřebene. Předložená teorie ukazuje, že v procesu protahování nitě přes brzdičku nerozhodují jen procesy vznikající při silovém styku dvou suchých vzájemně se pohybujících ploch, ale také použitý materiál. Kvalita a vlastnosti použitého materiálu mají velký vliv na měření tahové síly.

K experimentu byly použity příze o různých jemnostech. Jedná se o příze MII 8,4 tex česaná jednoduchá rezná, AI 20 tex česaná jednoduchá rezná, AI 20 tex mykaná jednoduchá rezná, AI 16,5 tex česaná jednoduchá rezná, 12 tex skaná rezná a 12 tex skaná běžová.

Zpracování příze vyšší soukací rychlosti, která je výhodná z hlediska větší produkce, potvrdilo teorii popsanou v kapitole 2.4.4.4., tedy že brzdny efekt u kvalitnější příze je vyšší.

Hlavní náplní této práce bylo vyhodnocení kvality vyráběných přízí, nalezení souvislosti mezi kvalitou použitého materiálu a výsledné tahové síly v přízi. Jak bylo z experimentu zjištěno, při nalezení této souvislosti hrála významnou roli plnost cívek a vzdálenost od hřebene k cívkám. Po zdokumentování bylo zjištěno, že část brzdíček nefungovala správně a nebyla synchronní. Byla proměřena i příze a vyšla průměrná. Zvláště u příze o jemnosti 8,4 tex se dá říci, že je velice nesouměrná, což bylo zjištěno z výsledků naměřené tažnosti, pevnosti, z hodnot přetrhů, nopků, slabých a silných míst. Výsledkem je vysoká přetřhavost.

Tah, se kterým vstupuje příze na cívku, je ovlivněn odporem při stahování příze z předlohy, odpory při vedení příze, brzděním příze a třením příze v rozvaděči. Při stahování příze z kuželové cívky vzniká balón a v důsledku toho působí na přízi odstředivá síla a odpor vzduchu, které zvyšují její napnutí.

Při stahování příze prvních dvou třetin objemu návínu kuželové cívky se tah příze zvětšuje lineárně asi o 30%. Při odebrání poslední třetiny objemu návínu se obvykle vytváří několikanásobný balón a tah příze se začíná progresivně zvětšovat. Také kolísání tahu se zvětšuje. V poslední desetině objemu návínu kuželové cívky při odvíjení stoupá tah na 300 až 350 % počáteční hodnoty viz *závěr tenzometru*.

Vyhodnocení kvality příze jednotlivých vzorků na Uster Tester 3, kde byly naměřeny hodnota CV, slabá a silná místa, nopky. Hodnoty H byly z technických důvodů naměřeny na Uster Tester 4. Následné hodnoty u jednotlivých přízí byly vyhodnoceny na Uster Statistics, kde příze o jemnosti 8,4 tex má nejvyšší hodnoty CV, H a nopků, což znamená, že předená příze je chlupatá, s odstávajícími konci vláken. Velmi vysoké množství nopků a velké množství vyčnívajících vláken. Je to způsobeno technologií výroby jednoduché příze (8,4 tex), která obsahuje menší měrnou hmotnost, a to má vliv na počet tenkých míst, tlustých míst, počet nopků a na poměr celkové délky vyčnívajících vláken.

Kolísání hrubosti příze způsobuje odskakování čelistí brzd a brzdny efekt proto nebude stejný, jako u příze bez vad. S rostoucím počtem nečistot, vad a jiných nerovnoměrností se bude měnit i kvalita brzdění.

Při zvětšujícím se návinu a průměru dutinky se tahová síla v niti zmenšuje. Velký vliv na výsledek měření má 70% repasovaných brzdiček. Z důvodu nedostatku financí řeší VEBA Broumov tento problém vlastní opravou.

Provedený experiment potvrdil domněnku závodu VEBA Broumov, že nastavení cívečnice a brzdiček všech jemností tzn. „provozní nastavení“, je již dlouhodobě odzkoušené a jeví se jako optimální.

Na základě této diplomové práce má závod VEBA Broumov a. s. ucelené a zdokumentované výsledky v dílně přípravná, konkrétně na dvou válových snovadlech Benninger 1400 a Benninger 1800. Tímto pokládám diplomovou práci za přínosnou, jelikož VEBA Broumov a. s. z technických důvodů tato měření neprováděla. Mé závěry tedy slouží k tomu, aby technolog mohl na základě mých výsledků sám zhodnotit a prozkoumat dosavadní průběh chodu snovadel.

5. Seznam příloh

Příloha 1: Fotodokumentace:

válové snovadlo Benninger 1400
válové snovadlo Benninger 1800
brzdičky
cívečnice
navinutí příze na osnovní vál
Fotodokumentace přízí

Příloha 2: Naměřená tahová síla F a graficky znázorněné výsledky

Průměr, směrodatná odchylka a rovnice regrese
Přetrhy
Naměřená tahová síla F u hřebene

Příloha 3: Protokoly Veba Broumov:

Uster Tester 3
Protokol kvality příze
Trhačka
Protokoly TU v Liberci:
Uster Tester 4 - chlupatost

Příloha 4: Uster Statistics 2001

- CV_m
- Thin -40%
- Thin -50%
- Thick $+35\%$
- Thick $+50\%$
- Neps $+200\%$
- H

Příloha 1

Fotodokumentace:

válové snovadlo Benninger 1400

válové snovadlo Benninger 1800

brzdíčky

cívečnice

navinutí příze na osnovní vál

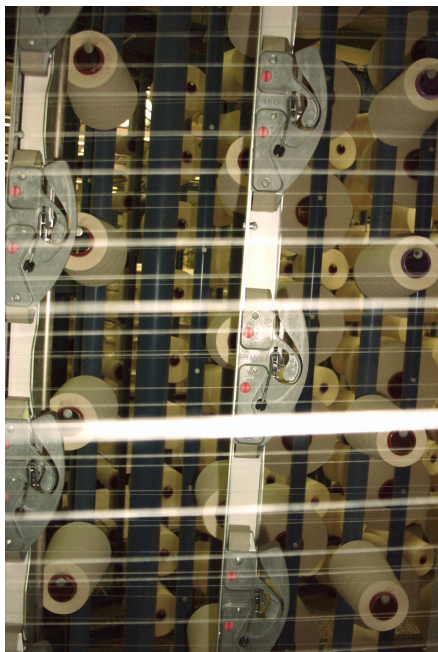
Fotodokumentace přízí: 20 tex česaná

20 tex mykaná

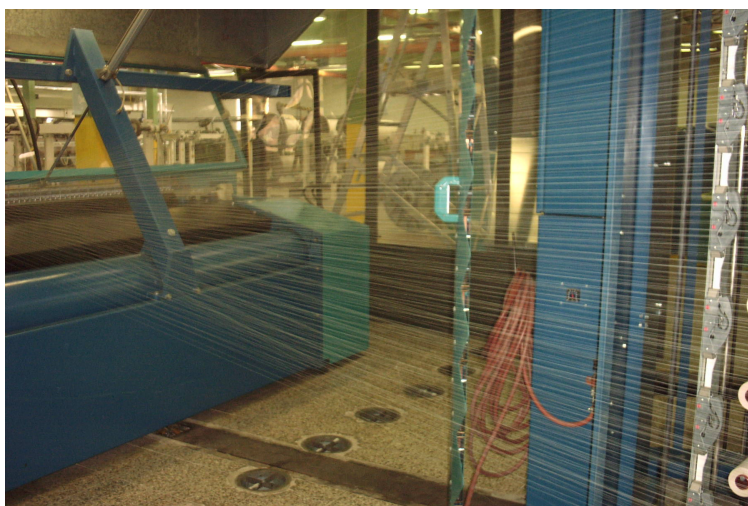
16,5 tex

8,4 tex

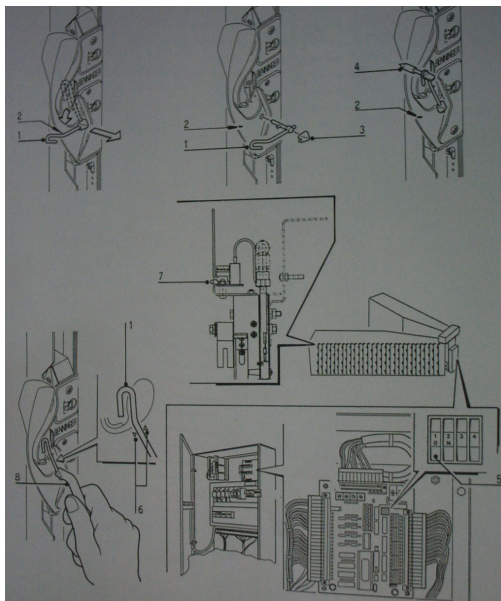
6x2 tex skaná



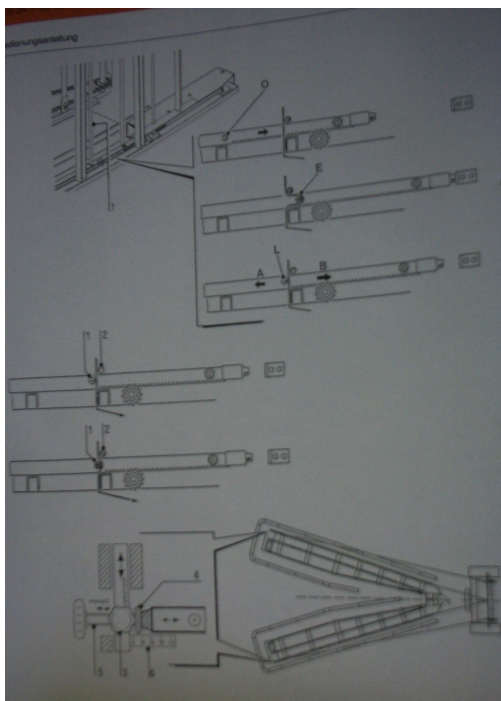
Obr.1 Benninger 1800 – pohled na brzdíčky



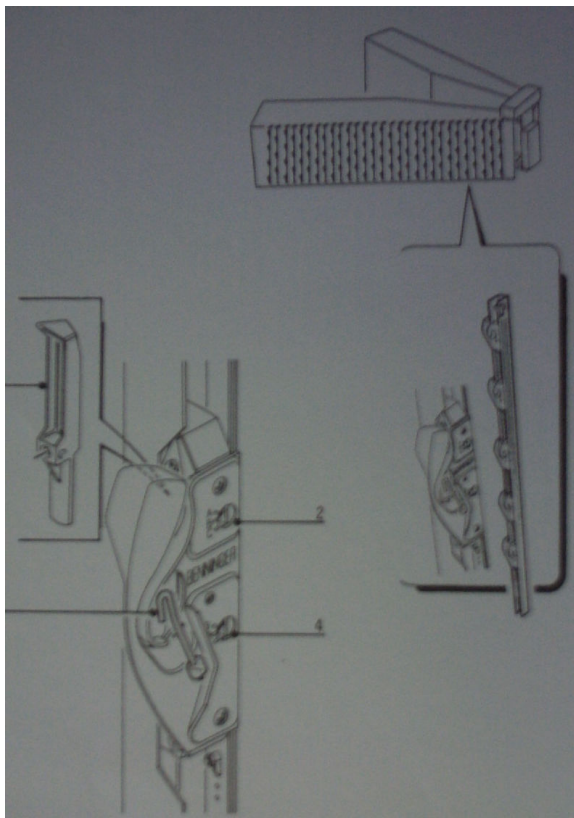
Obr.2 Benninger 1800 – návin přízí na osnovní vál



Obr.3 Benninger 1800 – schema brzdičky a cívečnice



Obr.4 Benninger 1800 – schema cívečnice



Obr.5 Benninger 1800 – schema brzdičky a cívečnice



Obr.6 Benninger 1400 – vnitřní pohled na cívečnici



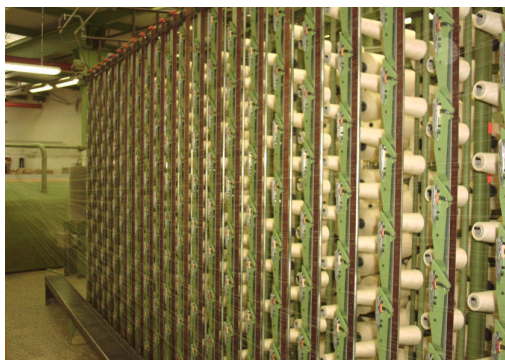
Obr.7 Benninger 1400 – odvíjení z cívek



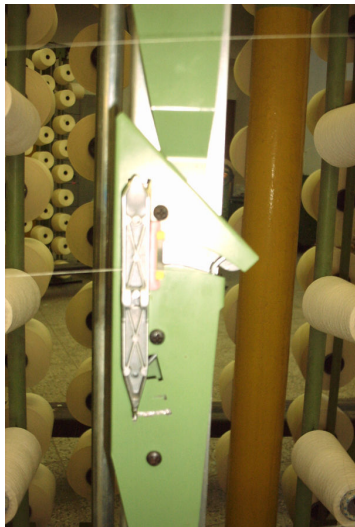
Obr.8 Benninger 1400 – návin přízí na osnovní vál



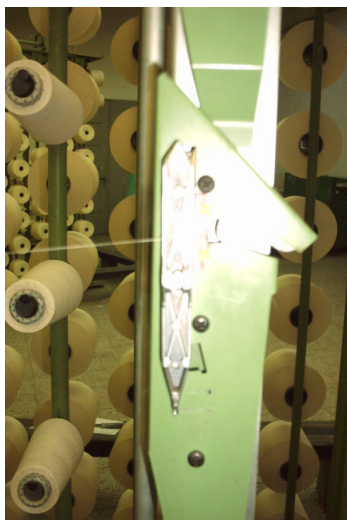
Obr.9 Benninger 1400 – snovadlo válové



Obr.10 Benninger 1400 – boční pohled na snovadlo



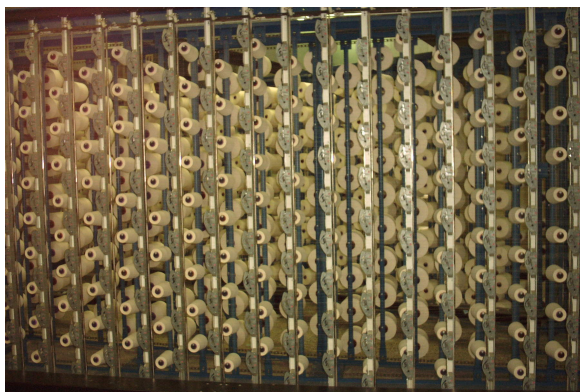
Obr.11 Benninger 1400 - brzdička



Obr.12 Benninger 1400 - brzdička



Obr.13 Beninger 1800 – vnitřní pohled na cívečnici



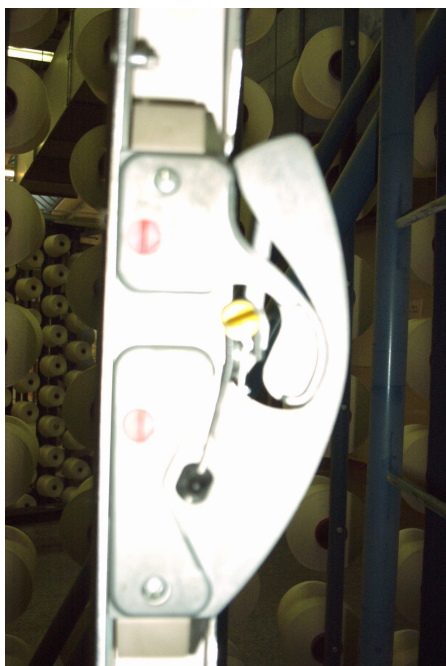
Obr.14 Benninger 1800 – boční pohled



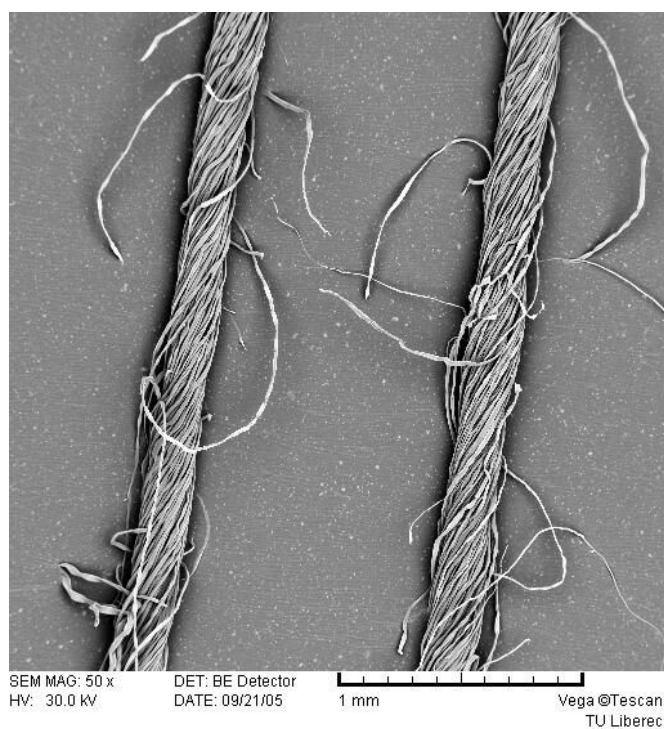
Obr.15 Benninger 1800 – snovadlo válové



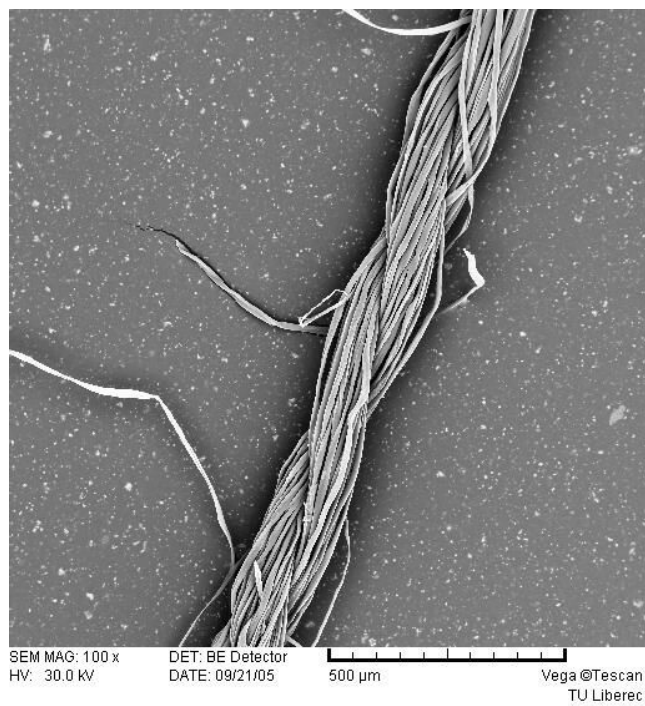
Obr.16 Benninger 1800 - brzdička



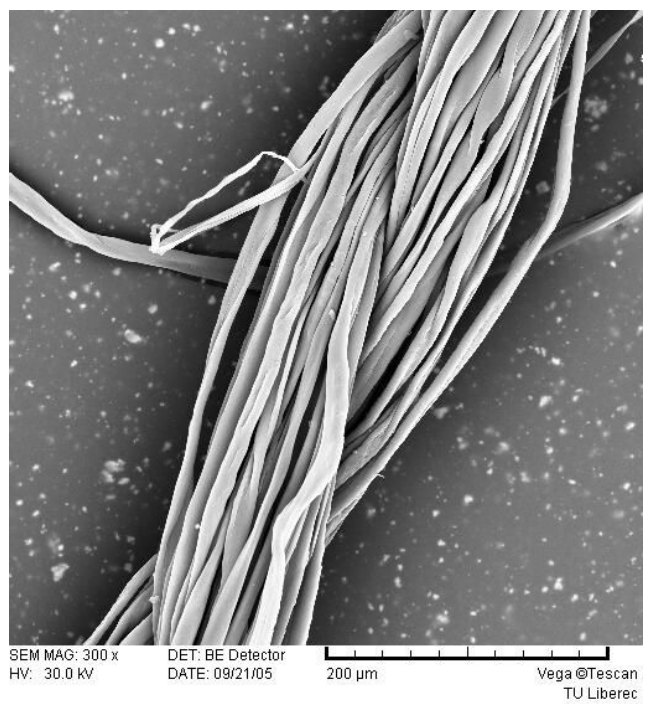
Obr.17 Benninger 1800 – brzdička



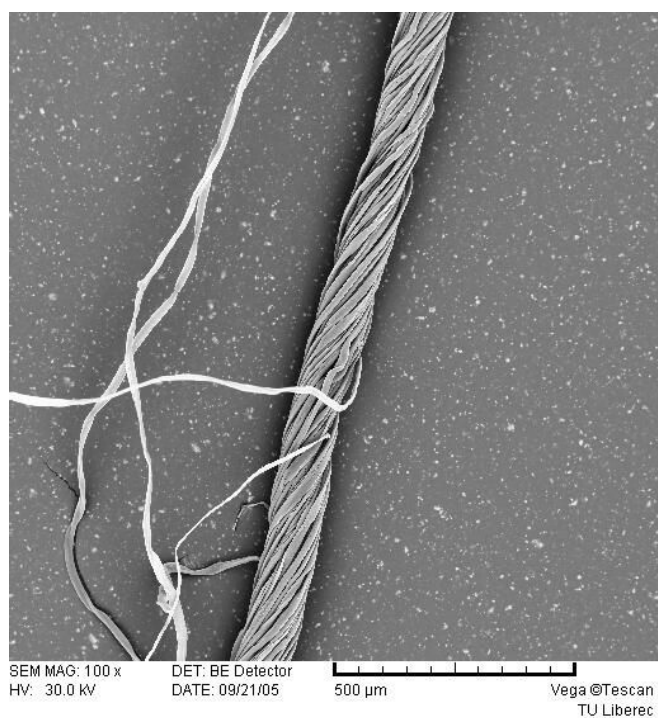
Obr.18 20 tex česaná, mykaná



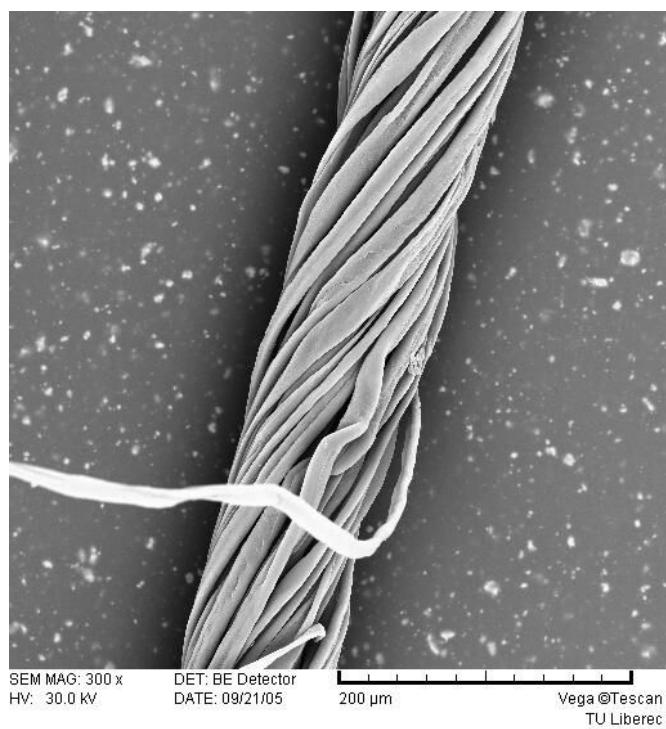
Obr.19 6x2 tex skaná



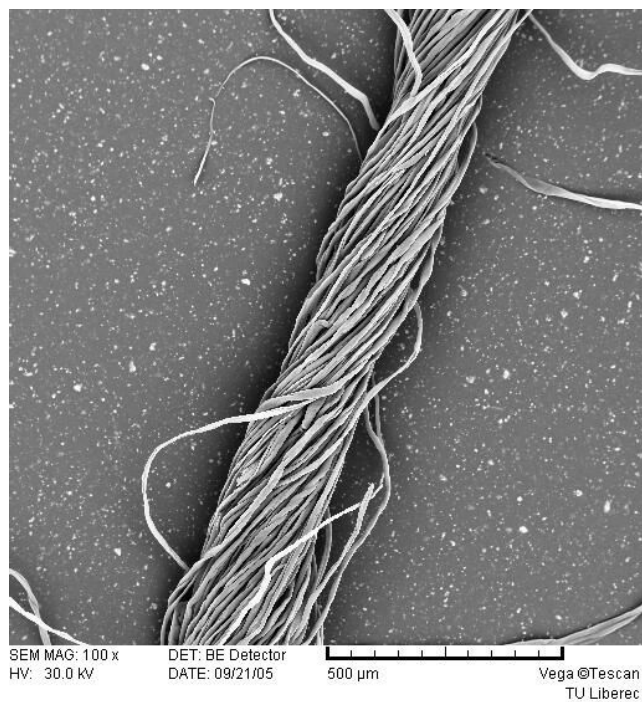
Obr.20 6x2 tex skaná



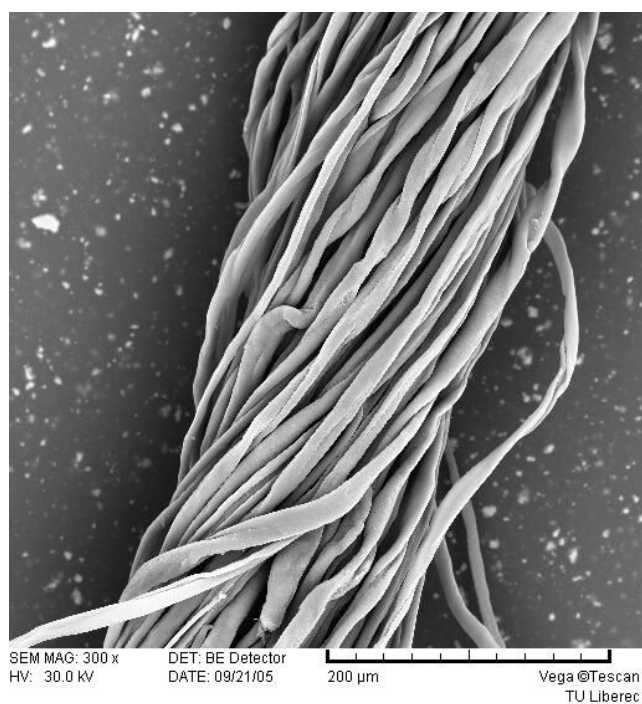
Obr. 8,4 tex



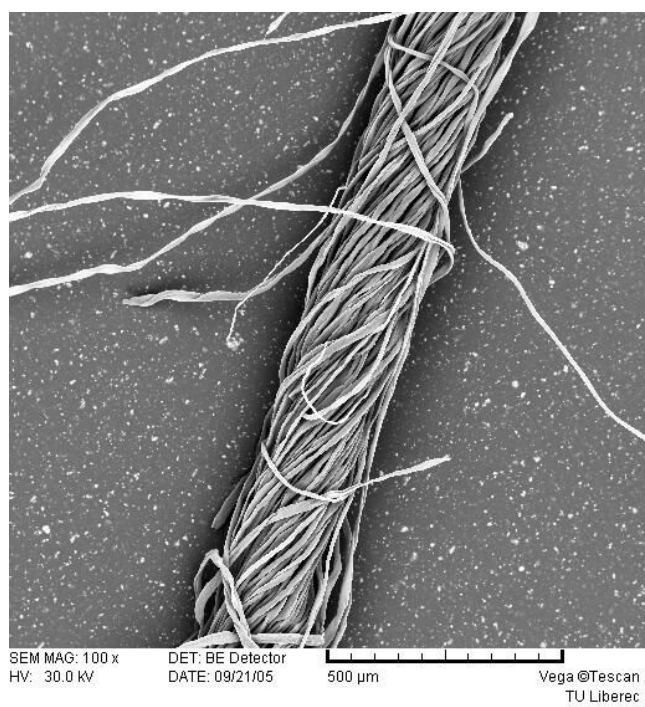
Obr. 8,4 tex



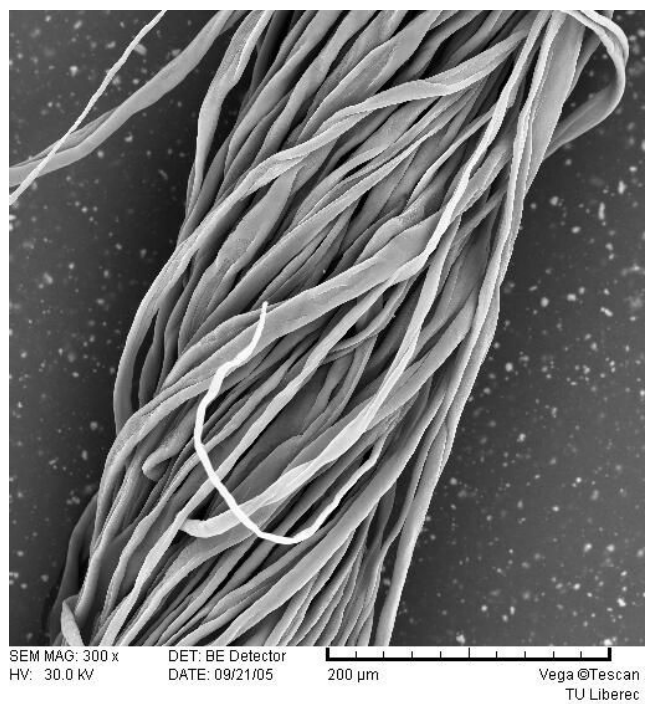
Obr. 16,5 tex



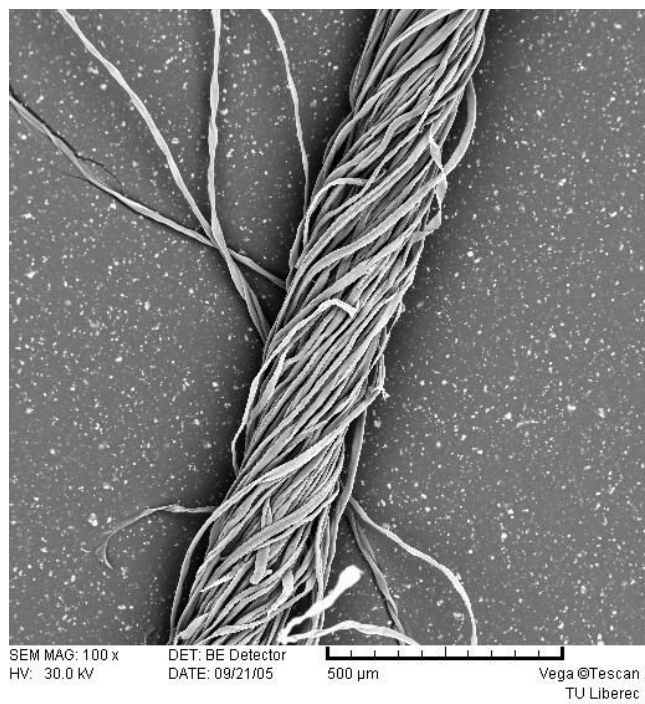
Obr. 16,5 tex



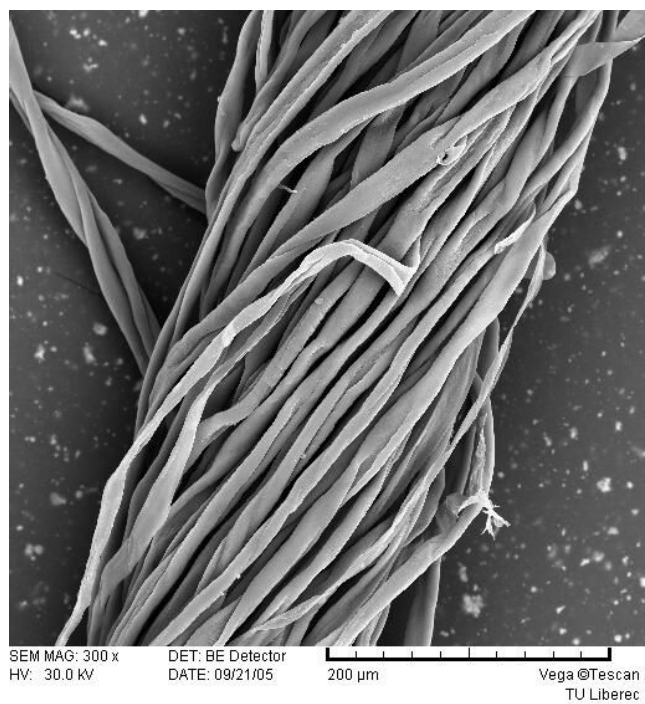
Obr. 20 tex česaná



Obr. 20 tex česaná



Obr. 20 tex mykaná



Obr. 20 tex mykaná

Příloha 2

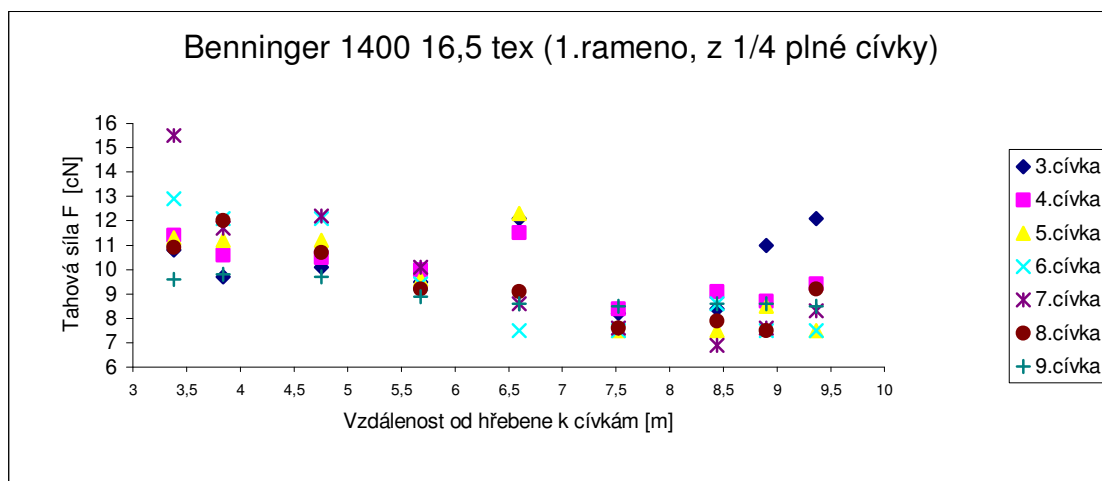
Naměřená tahová síla F a graficky znázorněné výsledky

Průměr, směrodatná odchylka a rovnice regrese

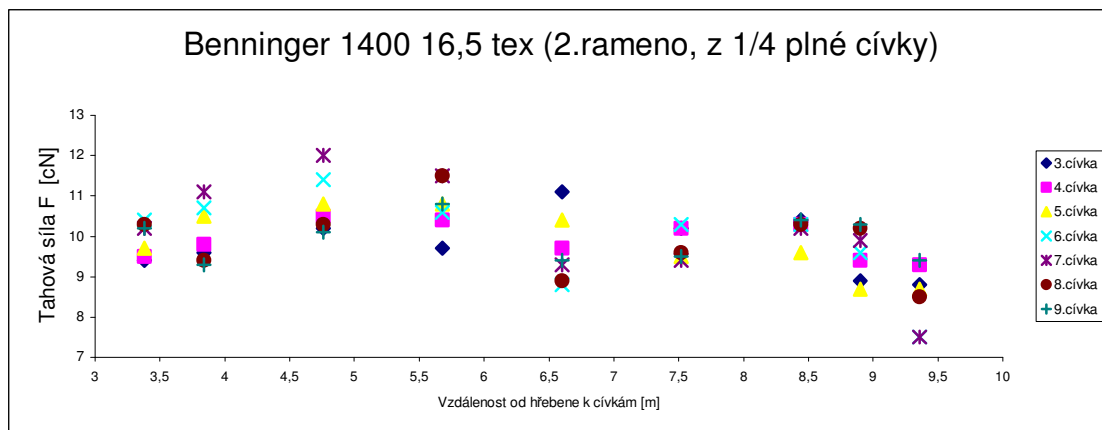
Přetrhy

Naměřená tahová síla F u hřebene

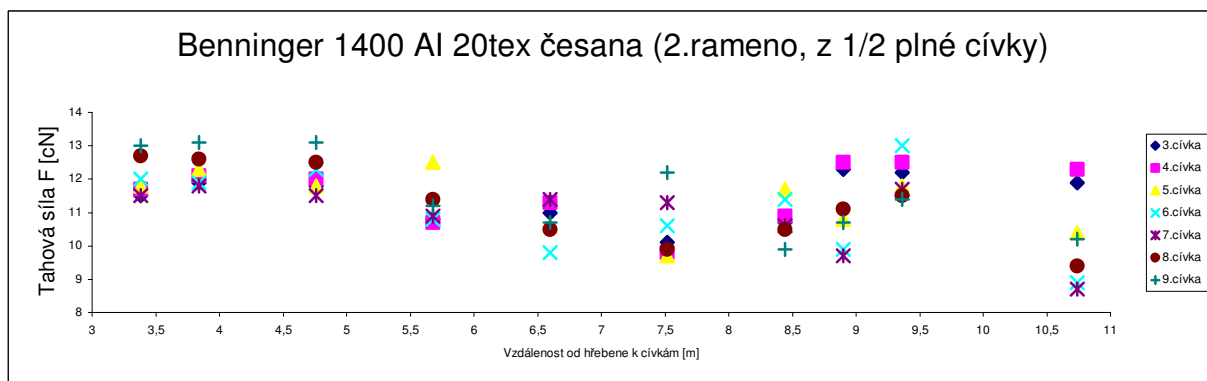
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]								
Napětí [cN]	3,38	3,84	4,76	5,68	6,6	7,52	8,44	8,9	9,36
3.cívka	10,8	9,7	10,1	9,5	12,1	8,2	8,4	11	12,1
4.cívka	11,4	10,6	10,5	10	11,5	8,4	9,1	8,7	9,4
5.cívka	11,3	11,2	11,2	9,6	12,3	7,5	7,5	8,5	7,5
6.cívka	12,9	12,1	12,1	9,4	7,5	7,5	8,6	7,5	7,5
7.cívka	15,5	11,7	12,2	10,1	8,6	7,6	6,9	7,6	8,3
8.cívka	10,9	12	10,7	9,2	9,1	7,6	7,9	7,5	9,2
9.cívka	9,6	9,8	9,7	8,9	8,6	8,5	8,6	8,6	8,5
Průměr	11,771	11,014	10,929	9,5286	9,9571	7,9	8,1429	8,4857	8,9286
Smodch	1,771	0,928	0,8859	0,3918	1,8094	0,414	0,6987	1,1407	1,4645



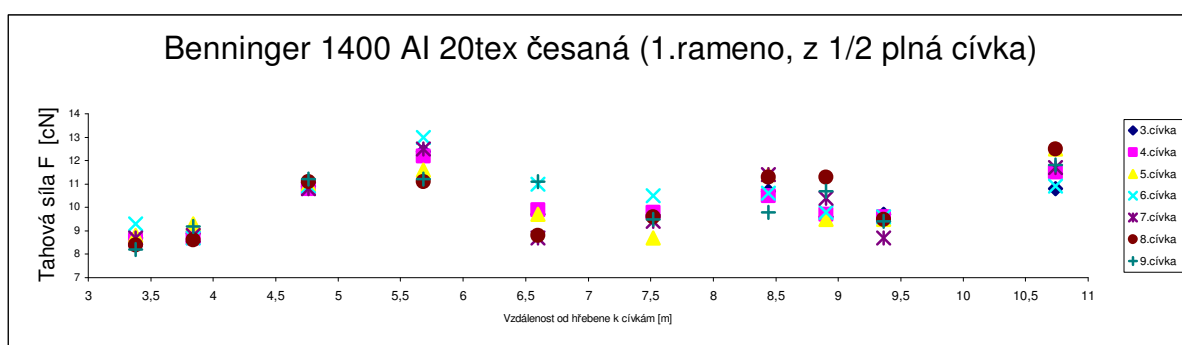
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]								
Napětí [cN]	3,38	3,84	4,76	5,68	6,6	7,52	8,44	8,9	9,36
3.cívka	9,4	9,6	10,2	9,7	11,1	10,2	10,4	8,9	8,8
4.cívka	9,5	9,8	10,5	10,4	9,7	10,2	10,3	9,4	9,3
5.cívka	9,7	10,5	10,8	10,8	10,4	9,5	9,6	8,7	8,7
6.cívka	10,4	10,7	11,4	10,6	8,8	10,3	10,3	9,6	7,5
7.cívka	10,2	11,1	12	11,5	9,3	9,4	10,2	9,9	7,5
8.cívka	10,3	9,4	10,3	11,5	8,9	9,6	10,3	10,2	8,5
9.cívka	10,2	9,3	10,1	10,8	9,4	9,5	10,4	10,3	9,4
Průměr	9,9571	10,057	10,757	10,757	9,6571	9,8143	10,214	9,5714	8,5286
Smodch	0,3812	0,6522	0,6522	0,5827	0,7688	0,3681	0,2587	0,57	0,7146



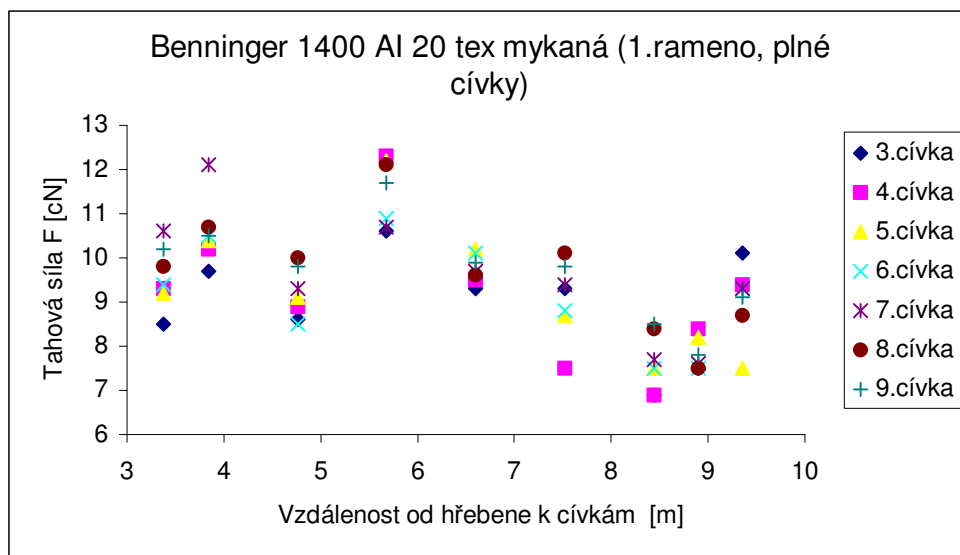
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]									
Napětí [cN]	3,38	3,84	4,76	5,68	6,6	7,52	8,44	8,9	9,36	10,74
3.cívká	11,5	11,9	11,8	10,8	11	10,1	10,7	12,3	12,2	11,9
4.cívká	11,7	12,1	12	10,7	11,3	9,8	10,9	12,5	12,5	12,3
5.cívká	11,8	12,3	11,8	12,5	10,6	9,7	11,7	10,8	11,8	10,4
6.cívká	12	11,9	12,3	10,8	9,8	10,6	11,4	9,9	13	8,9
7.cívká	11,5	11,8	11,5	10,9	11,4	11,3	10,6	9,7	11,7	8,7
8.cívká	12,7	12,6	12,5	11,4	10,5	9,9	10,5	11,1	11,5	9,4
9.cívká	13	13,1	13,1	11,2	10,7	12,2	9,9	10,7	11,4	10,2
Průměr	12,029	12,243	12,143	11,186	10,757	10,514	10,814	11	12,014	10,257
Smodch	0,5496	0,4338	0,4982	0,5841	0,5039	0,8609	0,5514	0,9986	0,5383	1,3037



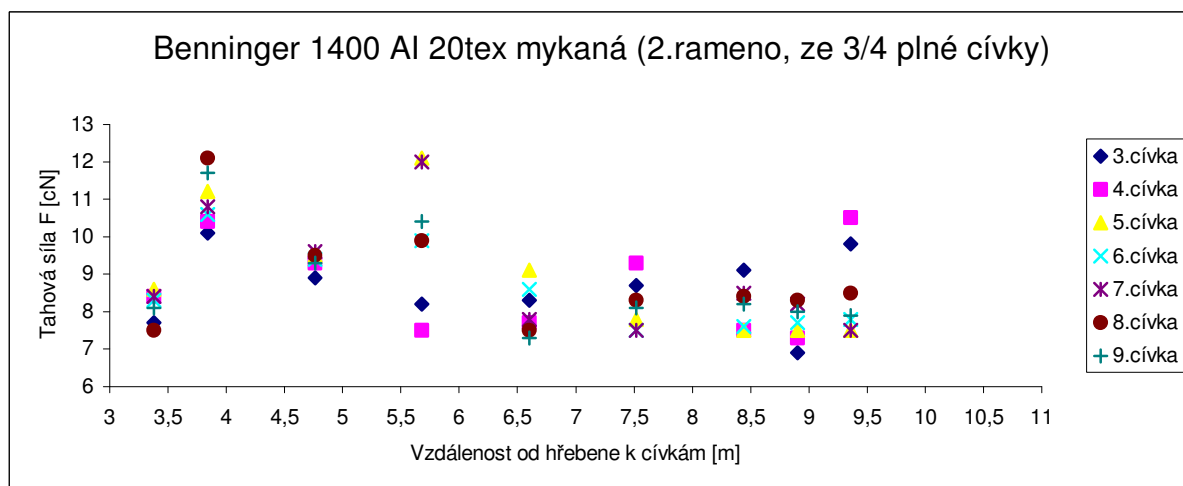
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]									
Napětí [cN]	3,38	3,84	4,76	5,68	6,6	7,52	8,44	8,9	9,36	10,74
3.cívka	8,7	8,9	10,9	12,4	9,7	9,6	10,7	9,6	9,7	10,8
4.cívka	8,6	8,7	10,8	12,2	9,9	9,8	10,5	9,7	9,6	11,5
5.cívka	8,8	9,3	11	11,6	9,7	8,7	11,4	9,5	9,5	12,5
6.cívka	9,3	8,7	10,9	13	11	10,5	10,6	9,8	9,6	10,9
7.cívka	8,7	8,8	10,8	12,5	8,7	9,4	11,4	10,4	8,7	11,7
8.cívka	8,4	8,6	11,1	11,1	8,8	9,6	11,3	11,3	9,5	12,5
9.cívka	8,2	9,2	11,2	11,2	11,1	9,5	9,8	10,7	9,4	11,8
Průměr	8,6714	8,88571	10,957	12	9,8429	9,5857	10,814	10,143	9,4286	11,671
Smodch	0,3194	0,24744	0,14	0,6612	0,8748	0,494	0,5488	0,6253	0,3104	0,6295



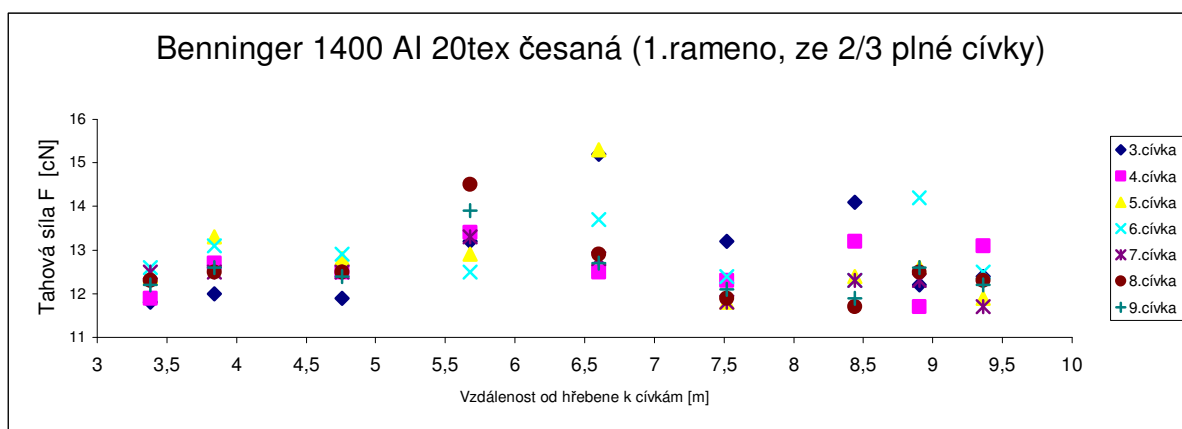
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]								
Napětí [cN]	3,38	3,84	4,76	5,68	6,6	7,52	8,44	8,9	9,36
3.cívka	8,5	9,7	8,6	10,6	9,3	9,3	6,9	7,5	10,1
4.cívka	9,3	10,2	8,9	12,3	9,5	7,5	6,9	8,4	9,4
5.cívka	9,2	10,4	9,1	12,2	10,2	8,7	7,5	8,2	7,5
6.cívka	9,4	10,5	8,5	10,9	10,1	8,8	7,5	7,5	9,3
7.cívka	10,6	12,1	9,3	10,7	9,7	9,4	7,7	7,6	9,3
8.cívka	9,8	10,7	10	12,1	9,6	10,1	8,4	7,5	8,7
9.cívka	10,2	10,5	9,8	11,7	9,9	9,8	8,5	7,8	9,1
Průměr	9,5714	10,586	9,1714	11,5	9,7571	9,0857	7,6286	7,7857	9,0571
Smodch	0,643	0,6854	0,5284	0,6908	0,3017	0,7954	0,5921	0,344	0,7442



	Vzdálenost od hřebene k cívám [m]								
Napětí [cN]	3,38	3,84	4,76	5,68	6,6	7,52	8,44	8,9	9,36
3.cívka	7,7	10,1	8,9	8,2	8,3	8,7	9,1	6,9	9,8
4.cívka	8,4	10,4	9,3	7,5	7,7	9,3	7,5	7,3	10,5
5.cívka	8,6	11,2	9,5	12,1	9,1	7,8	7,5	7,5	7,5
6.cívka	8,3	10,6	9,4	9,9	8,6	7,5	7,6	7,7	7,8
7.cívka	8,4	10,8	9,6	12	7,8	7,5	8,5	8,2	7,5
8.cívka	7,5	12,1	9,5	9,9	7,5	8,3	8,4	8,3	8,5
9.cívka	8,1	11,7	9,3	10,4	7,3	8,1	8,2	8	7,9
Průměr	8,1429	10,986	9,3571	10	8,0429	8,1714	8,1143	7,7	8,5
Smodch	0,3736	0,6664	0,2129	1,6071	0,5997	0,6111	0,5642	0,469	1,1045

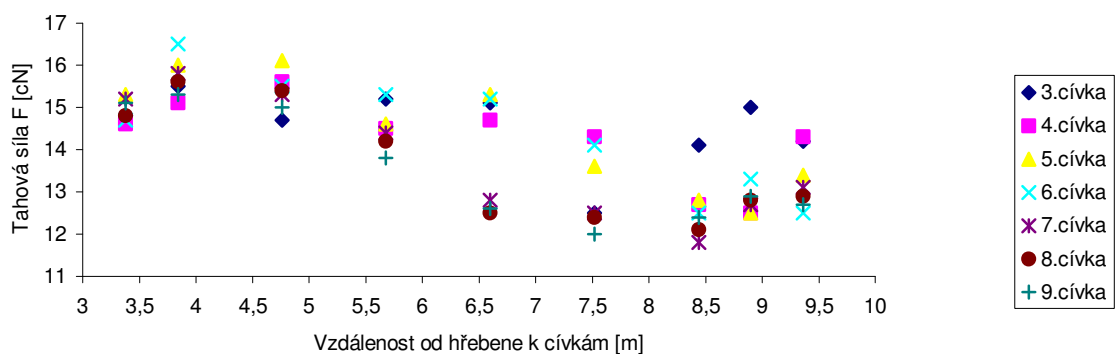


	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]								
Napětí [cN]	3,38	3,84	4,76	5,68	6,6	7,52	8,44	8,9	9,36
3.cívka	11,8	12	11,9	13,2	15,2	13,2	14,1	12,2	12,4
4.cívka	11,9	12,7	12,5	13,4	12,5	12,3	13,2	11,7	13,1
5.cívka	12,4	13,3	12,8	12,9	15,3	11,8	12,4	12,6	11,9
6.cívka	12,6	13,1	12,9	12,5	13,7	12,4	12,3	14,2	12,5
7.cívka	12,5	12,5	12,5	13,3	12,8	11,8	12,3	12,3	11,7
8.cívka	12,3	12,5	12,5	14,5	12,9	11,9	11,7	12,5	12,3
9.cívka	12,2	12,6	12,4	13,9	12,7	12,1	11,9	12,6	12,2
Průměr	12,243	12,671	12,5	13,386	13,586	12,214	12,557	12,586	12,3
Smodch	0,277	0,3954	0,2976	0,6058	1,109	0,458	0,7669	0,72	0,4175



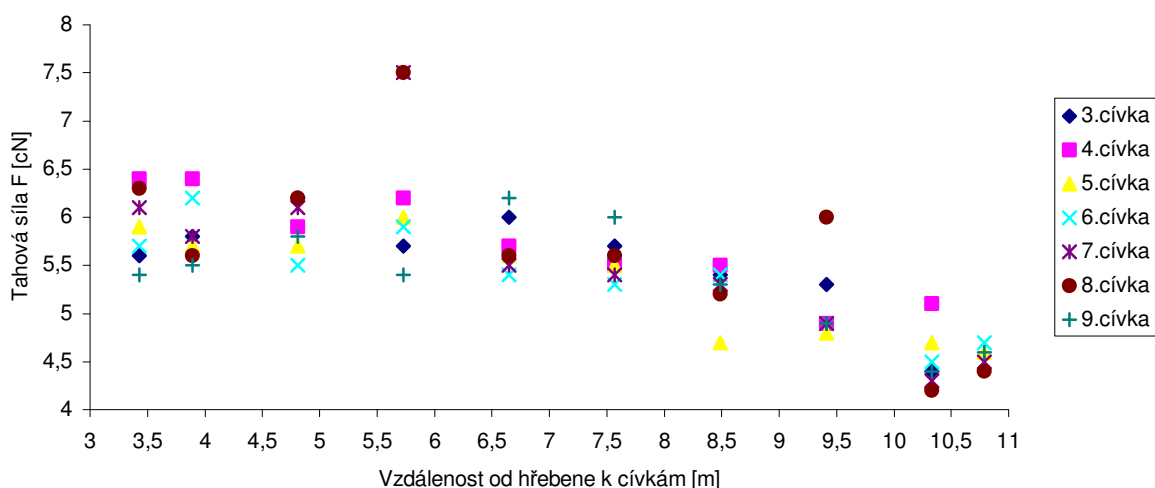
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]								
Napětí [cN]	3,38	3,84	4,76	5,68	6,6	7,52	8,44	8,9	9,36
3.cívka	14,8	15,5	14,7	15,2	15,1	12,5	14,1	15	14,2
4.cívka	14,6	15,1	15,6	14,5	14,7	14,3	12,7	12,5	14,3
5.cívka	15,3	16	16,1	14,6	15,3	13,6	12,8	12,5	13,4
6.cívka	14,7	16,5	15,5	15,3	15,2	14,1	12,5	13,3	12,5
7.cívka	15,2	15,8	15,3	14,4	12,8	12,5	11,8	12,7	13,1
8.cívka	14,8	15,6	15,4	14,2	12,5	12,4	12,1	12,8	12,9
9.cívka	15,1	15,3	15	13,8	12,6	12	12,4	12,9	12,7
Průměr	14,929	15,686	15,371	14,571	14,029	13,0571	12,6286	13,1	13,3
Smodch	0,2491	0,4324	0,4131	0,492	1,2232	0,85332	0,67974	0,8159	0,6568

Benninger 1400 Al 20tex česaná (2.rameno, z 1/4 plné cívky)

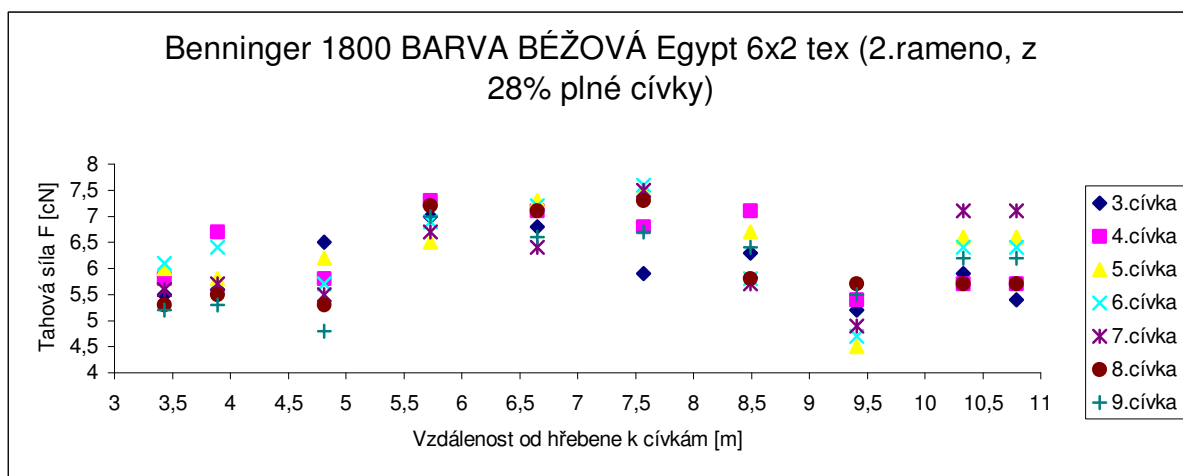


	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]										
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79	11,25
3.cívka	5,6	5,8	6,2	5,7	6	5,7	5,4	5,3	4,4	3,7	4,7
4.cívka	6,4	6,4	5,9	6,2	5,7	5,5	5,5	4,9	5,1	3,8	4,9
5.cívka	5,9	5,7	5,7	6	5,6	5,5	4,7	4,8	4,7	4,6	3,9
6.cívka	5,7	6,2	5,5	5,9	5,4	5,3	5,4	4,9	4,5	4,7	4,6
7.cívka	6,1	5,8	6,1	7,5	5,5	5,4	5,3	4,9	4,3	4,5	4,4
8.cívka	6,3	5,6	6,2	7,5	5,6	5,6	5,2	6	4,2	4,4	4,5
9.cívka	5,4	5,5	5,8	5,4	6,2	6	5,3	4,9	4,4	4,6	5,1
Průměr	5,9143	5,8571	5,9143	6,3143	5,7143	5,5714	5,25714	5,1	4,5143	4,3286	4,5857
Smodch	0,344	0,3017	0,2474	0,7845	0,2642	0,2119	0,24411	0,3964	0,2799	0,3769	0,3563

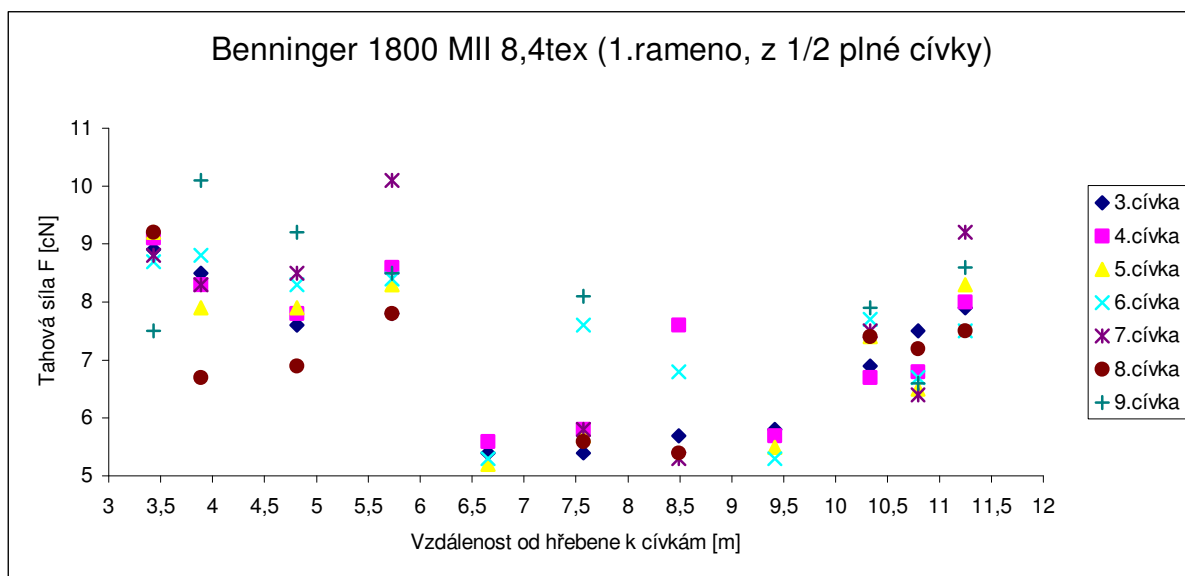
Benninger 1800 BARVA BÉŽOVÁ 6x2 tex (1.rameno, ze 71% plné cívky)



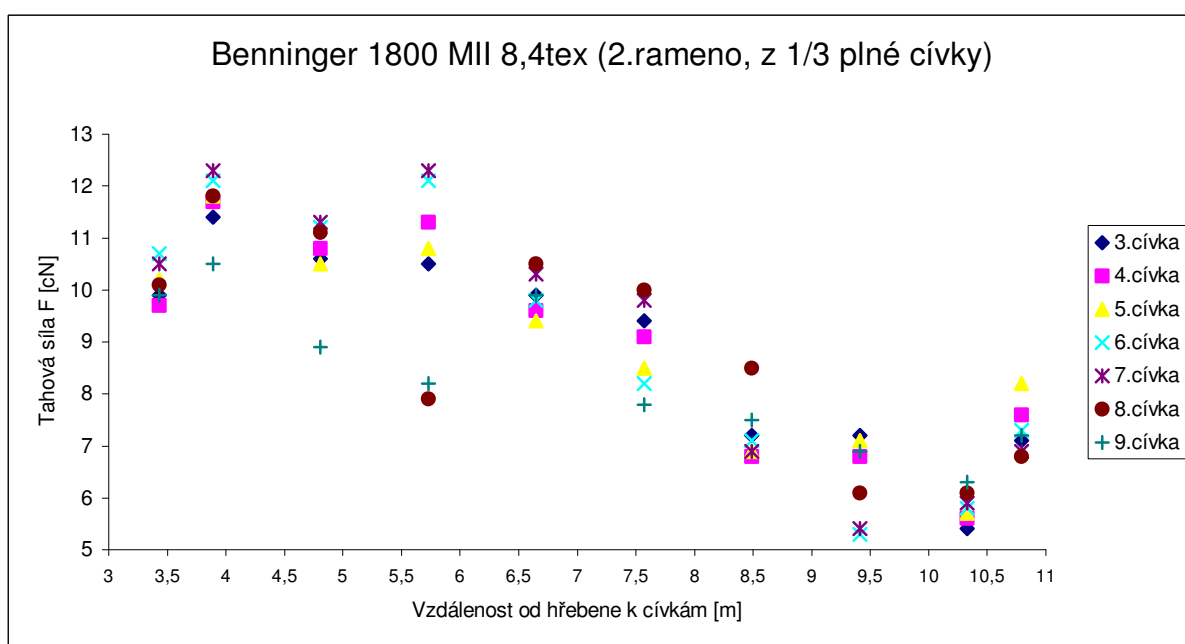
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]										
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79	11,25
3.cívka	5,5	5,6	6,5	7	6,8	5,9	6,3	5,2	5,9	5,4	5,3
4.cívka	5,8	6,7	5,8	7,3	7,1	6,8	7,1	5,4	5,7	5,7	4,8
5.cívka	6	5,8	6,2	6,5	7,3	7,5	6,7	4,5	6,6	6,6	4,8
6.cívka	6,1	6,4	5,7	6,9	7,2	7,6	5,8	4,7	6,4	6,4	4,9
7.cívka	5,6	5,7	5,5	6,7	6,4	7,5	5,7	4,9	7,1	7,1	4,8
8.cívka	5,3	5,5	5,3	7,2	7,1	7,3	5,8	5,7	5,7	5,7	4,9
9.cívka	5,2	5,3	4,8	7	6,6	6,7	6,4	5,5	6,2	6,2	4,8
Průměr	5,6429	5,8571	5,6857	6,9429	6,92857	7,0429	6,25714	5,1286	6,2286	6,1571	4,9
Smodch	0,3156	0,4686	0,5222	0,2556	0,31037	0,5704	0,48655	0,4096	0,4772	0,5525	0,169



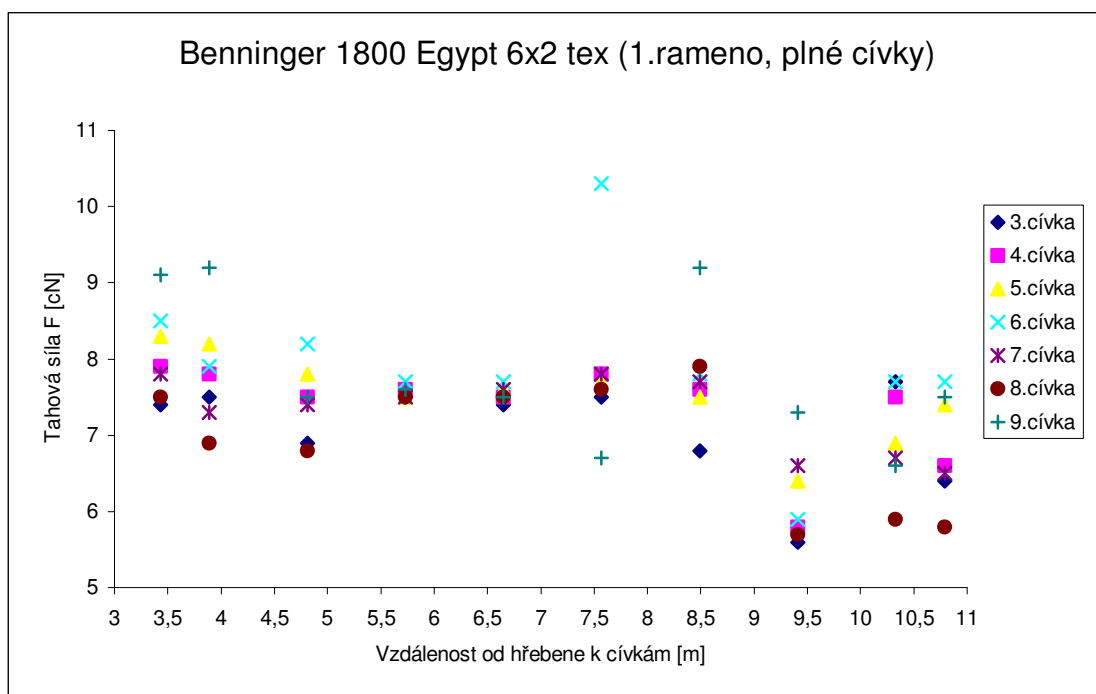
	Vzdálenost od hřebenu k cívkám [m]										
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79	11,25
3.cívka	8,9	8,5	7,6	7,8	5,4	5,4	5,7	5,8	6,9	7,5	7,9
4.cívka	9,1	8,3	7,8	8,6	5,6	5,8	7,6	5,7	6,7	6,8	8
5.cívka	9,2	7,9	7,9	8,3	5,2	5,7	4,8	5,5	7,4	6,5	8,3
6.cívka	8,7	8,8	8,3	8,4	5,3	7,6	6,8	5,3	7,7	6,7	7,5
7.cívka	8,8	8,3	8,5	10,1	4,9	5,8	5,3	4,9	7,5	6,4	9,2
8.cívka	9,2	6,7	6,9	7,8	4,7	5,6	5,4	4,9	7,4	7,2	7,5
9.cívka	7,5	10,1	9,2	8,5	4,8	8,1	4,9	4,8	7,9	6,6	8,6
Průměr	8,7714	8,3714	8,0286	8,5	5,1286	6,2857	5,7857	5,27143	7,3571	6,8143	8,1429
Smodch	0,5496	0,9422	0,6755	0,7171	0,3104	1,0063	0,9613	0,38065	0,3923	0,3681	0,5678



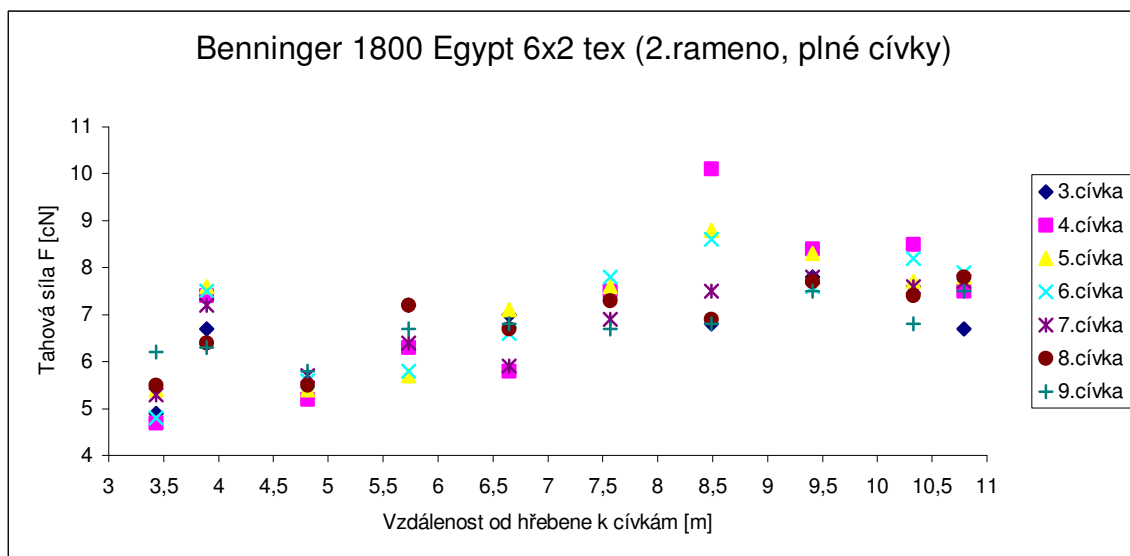
Napětí [cN]	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]										
	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79	11,25
3.cívká	9,9	11,4	10,6	10,5	9,9	9,4	7,2	7,2	5,4	7,1	6,5
4.cívká	9,7	11,7	10,8	11,3	9,6	9,1	6,8	6,8	5,6	7,6	6,8
5.cívká	10,2	11,8	10,5	10,8	9,4	8,5	6,9	7,1	5,7	8,2	6,9
6.cívká	10,7	12,1	11,2	12,1	9,8	8,2	7,1	5,3	5,8	7,3	6,9
7.cívká	10,5	12,3	11,3	12,3	10,3	9,8	6,9	5,4	5,9	6,9	6,8
8.cívká	10,1	11,8	11,1	7,9	10,5	10	8,5	6,1	6,1	6,8	6,9
9.cívká	9,9	10,5	8,9	8,2	9,9	7,8	7,5	6,9	6,3	7,2	7,2
Průměr	10,143	11,657	10,629	10,443	9,9143	8,9714	7,2714	6,4	5,8286	7,3	6,8571
Smodch	0,3289	0,5421	0,7592	1,6282	0,3523	0,7685	0,547	0,7407	0,2814	0,4408	0,1917



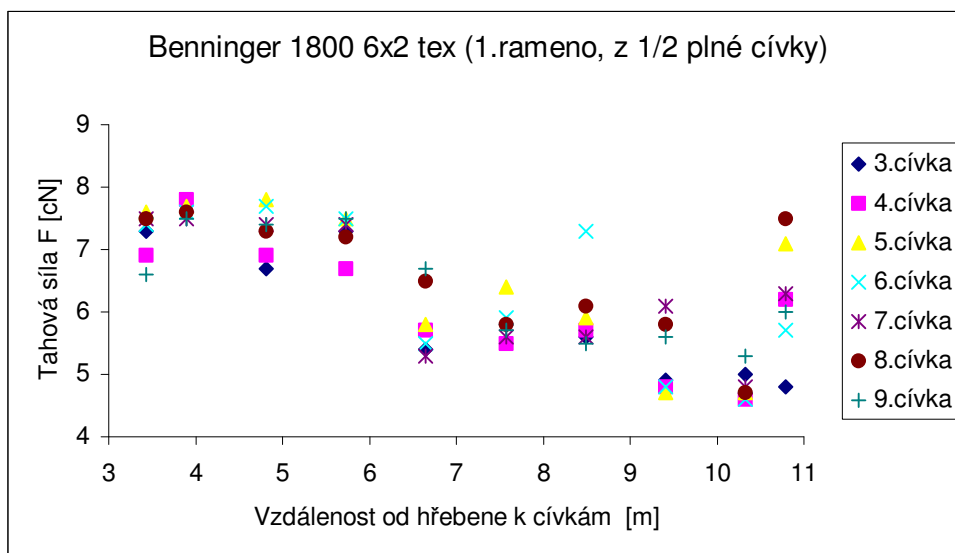
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]									
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79
3.cívka	7,4	7,5	6,9	7,5	7,4	7,5	6,8	5,6	7,7	6,4
4.cívka	7,9	7,8	7,5	7,6	7,5	7,8	7,6	5,8	7,5	6,6
5.cívka	8,3	8,2	7,8	7,5	7,6	7,7	7,5	6,4	6,9	7,4
6.cívka	8,5	7,9	8,2	7,7	7,7	10,3	7,8	5,9	7,7	7,7
7.cívka	7,8	7,3	7,4	7,5	7,6	7,8	7,7	6,6	6,7	6,5
8.cívka	7,5	6,9	6,8	7,5	7,5	7,6	7,9	5,7	5,9	5,8
9.cívka	9,1	9,2	7,5	7,6	7,5	6,7	9,2	7,3	6,6	7,5
Průměr	8,0714	7,82857	7,4429	7,5571	7,54286	7,91429	7,7857	6,18571	7	6,8429
Smodch	0,5573	0,68393	0,4499	0,0728	0,09035	1,03569	0,6664	0,56928	0,6211	0,6478



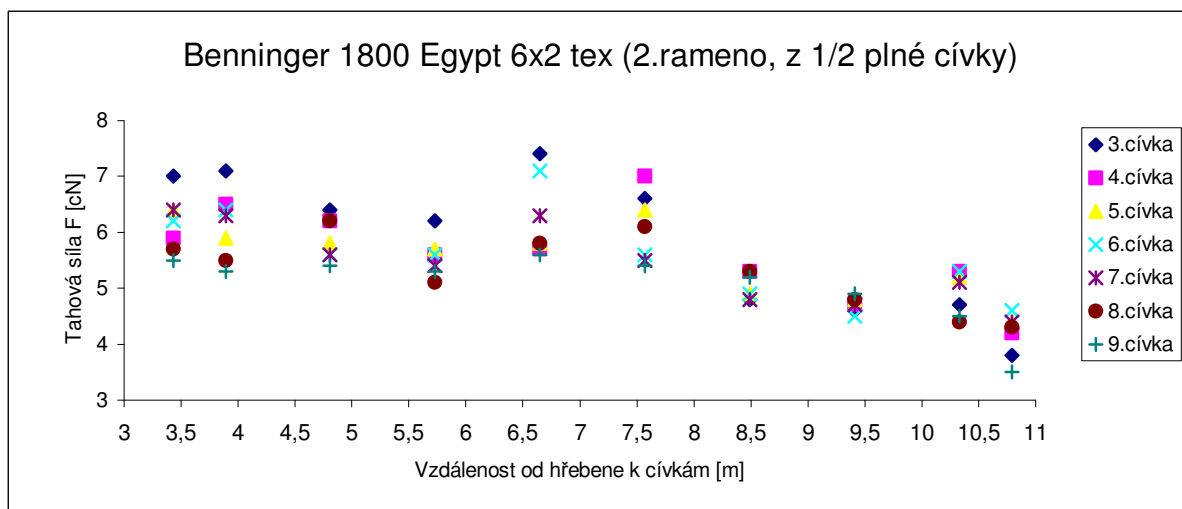
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]									
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79
3.cívka	4,9	6,7	5,3	7,2	7	7,5	6,8	7,8	7,6	6,7
4.cívka	4,7	7,4	5,2	6,3	5,8	7,5	10,1	8,4	8,5	7,5
5.cívka	5,4	7,6	5,4	5,7	7,1	7,6	8,8	8,3	7,7	7,8
6.cívka	4,8	7,5	5,6	5,8	6,6	7,8	8,6	7,6	8,2	7,9
7.cívka	5,3	7,2	5,7	6,4	5,9	6,9	7,5	7,8	7,6	7,7
8.cívka	5,5	6,4	5,5	7,2	6,7	7,3	6,9	7,7	7,4	7,8
9.cívka	6,2	6,3	5,8	6,7	6,8	6,7	6,8	7,5	6,8	7,5
Průměr	5,2571	7,0143	5,5	6,4714	6,5571	7,3286	7,9286	7,8714	7,6857	7,5571
Smodch	0,4806	0,4998	0,2	0,5599	0,4747	0,3653	1,178	0,3194	0,5083	0,3774



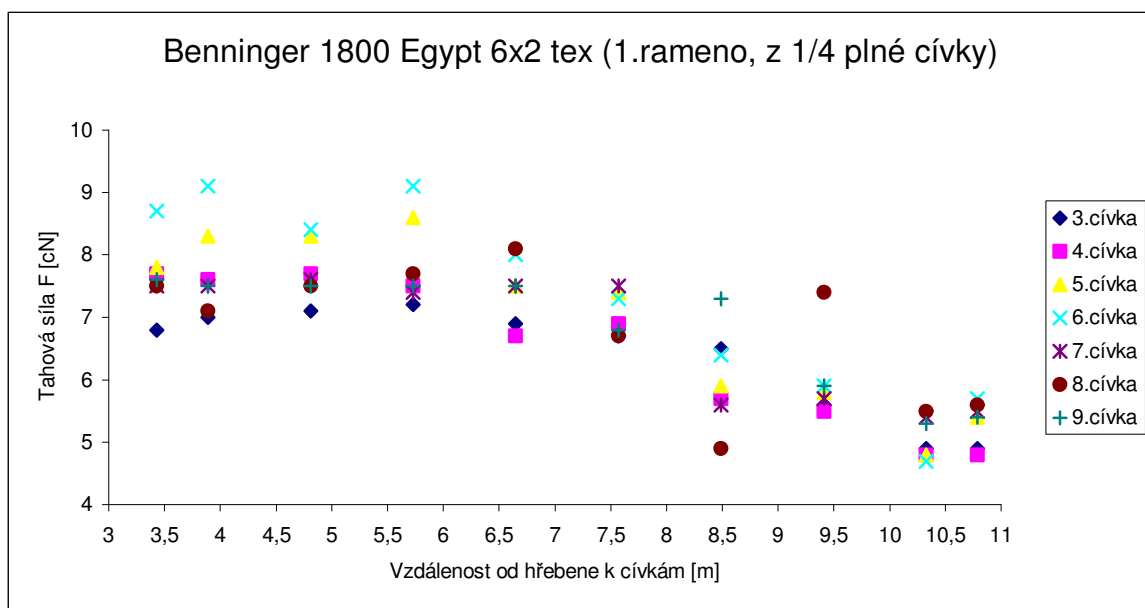
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]									
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79
3.cívká	7,3	7,6	6,7	7,3	5,4	5,8	5,6	4,9	5	4,8
4.cívká	6,9	7,8	6,9	6,7	5,7	5,5	5,7	4,8	4,6	6,2
5.cívká	7,6	7,7	7,8	7,5	5,8	6,4	5,9	4,7	4,7	7,1
6.cívká	7,4	7,6	7,7	7,5	5,5	5,9	7,3	4,8	4,6	5,7
7.cívká	7,5	7,5	7,4	7,4	5,3	5,6	5,6	6,1	4,8	6,3
8.cívká	7,5	7,6	7,3	7,2	6,5	5,8	6,1	5,8	4,7	7,5
9.cívká	6,6	7,5	7,4	7,5	6,7	5,7	5,5	5,6	5,3	6
Průměr	7,2571	7,6143	7,3143	7,3	5,8429	5,8143	5,9571	5,2429	4,8143	6,2286
Smodch	0,3417	0,099	0,3681	0,2673	0,5067	0,2695	0,5803	0,5315	0,2356	0,8241



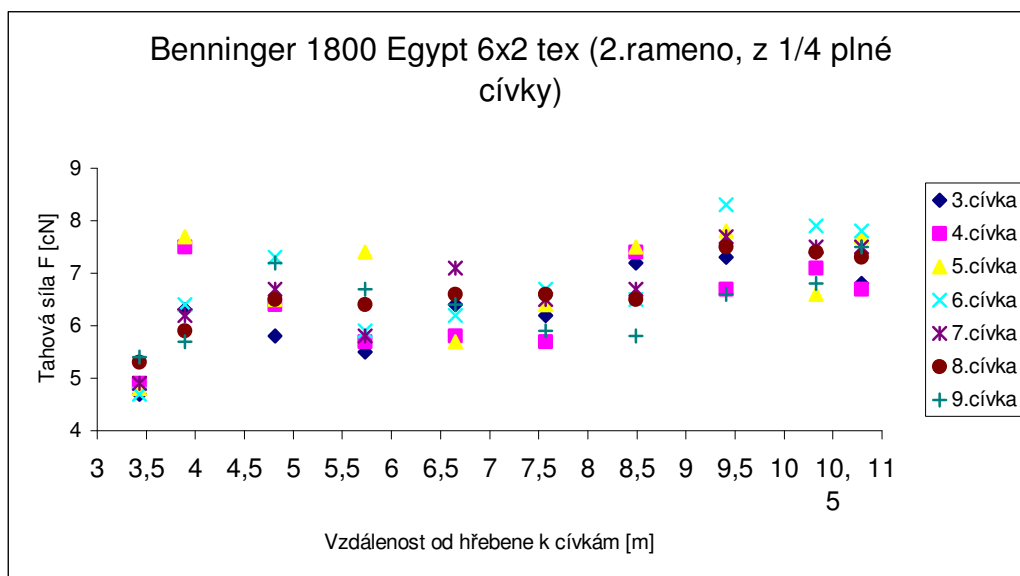
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]									
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79
3.cívka	7	7,1	6,4	6,2	7,4	6,6	4,8	4,6	4,7	3,8
4.cívka	5,9	6,5	6,2	5,6	5,7	7	5,3	4,7	5,3	4,2
5.cívka	6,4	5,9	5,8	5,7	5,8	6,4	4,9	4,8	5,2	4,4
6.cívka	6,2	6,4	5,6	5,6	7,1	5,6	4,9	4,5	5,3	4,6
7.cívka	6,4	6,3	5,6	5,4	6,3	5,5	4,8	4,7	5,1	4,4
8.cívka	5,7	5,5	6,2	5,1	5,8	6,1	5,3	4,8	4,4	4,3
9.cívka	5,5	5,3	5,4	5,3	5,6	5,4	5,2	4,9	4,5	3,5
Průměr	6,1571	6,1429	5,8857	5,5571	6,24286	6,0857	5,0286	4,7143	4,9286	4,1714
Smodch	0,4686	0,5753	0,3523	0,3245	0,6737	0,5668	0,2119	0,1245	0,3574	0,3574



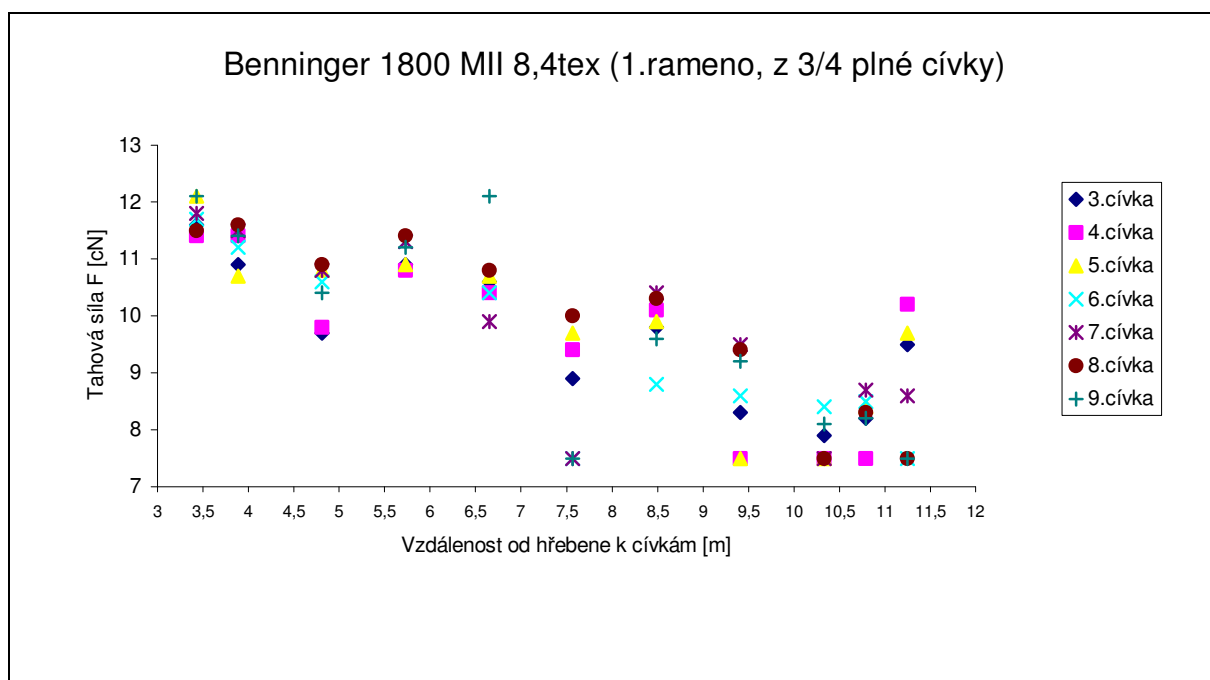
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]									
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79
3.cívka	6,8	7	7,1	7,2	6,9	6,7	6,5	5,6	4,9	4,9
4.cívka	7,7	7,6	7,7	7,5	6,7	6,9	5,7	5,5	4,8	4,8
5.cívka	7,8	8,3	8,3	8,6	7,5	7,4	5,9	5,8	4,8	5,4
6.cívka	8,7	9,1	8,4	9,1	8	7,3	6,4	5,9	4,7	5,7
7.cívka	7,5	7,5	7,6	7,4	7,5	7,5	5,6	5,7	5,4	5,5
8.cívka	7,5	7,1	7,5	7,7	8,1	6,7	4,9	7,4	5,5	5,6
9.cívka	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	6,8	7,3	5,9	5,3	5,4
Průměr	7,6571	7,7286	7,7286	7,8571	7,4571	7,0429	6,0429	5,9714	5,0571	5,3286
Smodch	0,5206	0,6818	0,43	0,6565	0,4777	0,3201	0,7129	0,5993	0,3064	0,3194



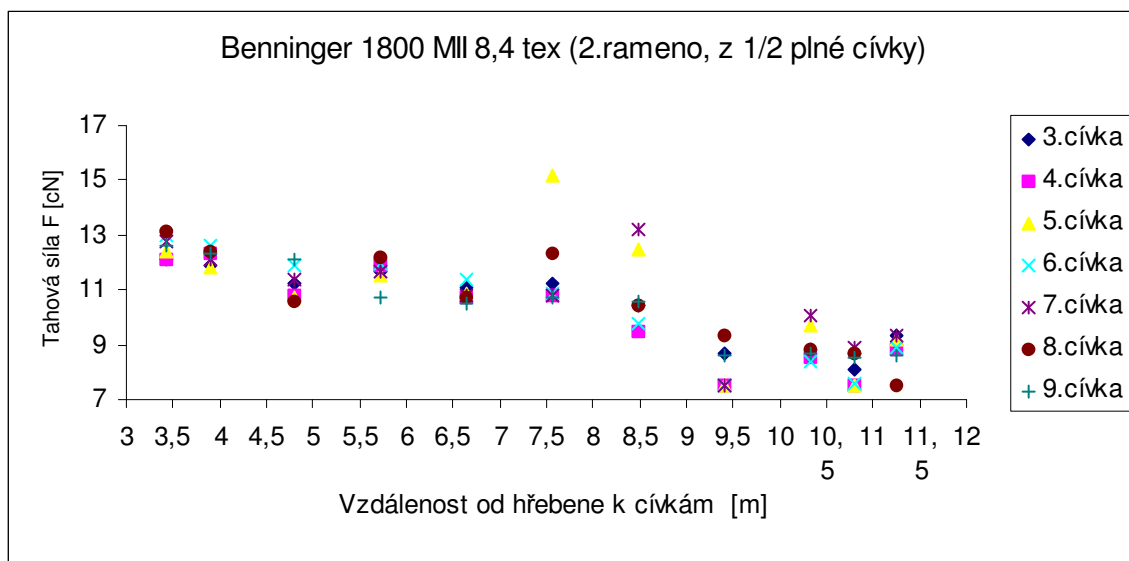
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]									
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79
3.cívka	4,7	6,3	5,8	5,5	6,4	6,2	7,2	7,3	7,4	6,8
4.cívka	4,9	7,5	6,4	5,7	5,8	5,7	7,4	6,7	7,1	6,7
5.cívka	4,8	7,7	6,5	7,4	5,7	6,4	7,5	7,8	6,6	7,7
6.cívka	4,7	6,4	7,3	5,9	6,2	6,7	6,5	8,3	7,9	7,8
7.cívka	4,9	6,2	6,7	5,8	7,1	6,5	6,7	7,7	7,5	7,5
8.cívka	5,3	5,9	6,5	6,4	6,6	6,6	6,5	7,5	7,4	7,3
9.cívka	5,4	5,7	7,2	6,7	6,4	5,9	5,8	6,6	6,8	7,5
Průměr	4,9571	6,5286	6,6286	6,2	6,3143	6,2857	6,8	7,4143	7,2429	7,3286
Smodch	0,2611	0,7146	0,4712	0,6234	0,4422	0,344	0,5606	0,5617	0,4101	0,3954



Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]											
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79	11,25
3.cívka	11,6	10,9	9,7	10,9	10,6	8,9	9,8	8,3	7,9	8,2	9,5
4.cívka	11,4	11,4	9,8	10,8	10,4	9,4	10,1	7,5	7,5	7,5	10,2
5.cívka	12,1	10,7	10,8	10,9	10,7	9,7	9,9	7,5	7,5	8,4	9,7
6.cívka	11,7	11,2	10,6	11,3	10,4	7,5	8,8	8,6	8,4	8,5	7,5
7.cívka	11,8	11,5	10,8	11,3	9,9	7,5	10,4	9,5	7,5	8,7	8,6
8.cívka	11,5	11,6	10,9	11,4	10,8	10	10,3	9,4	7,5	8,3	7,5
9.cívka	12,1	11,4	10,4	11,2	12,1	7,5	9,6	9,2	8,1	8,2	7,5
Průměr	11,743	11,243	10,429	11,114	10,7	8,6429	9,8429	8,5714	7,7714	8,2571	8,6429
Smodch	0,2267	0,3236	0,4922	0,238	0,2925	0,9994	0,5273	0,8014	0,3387	0,3771	1,0546

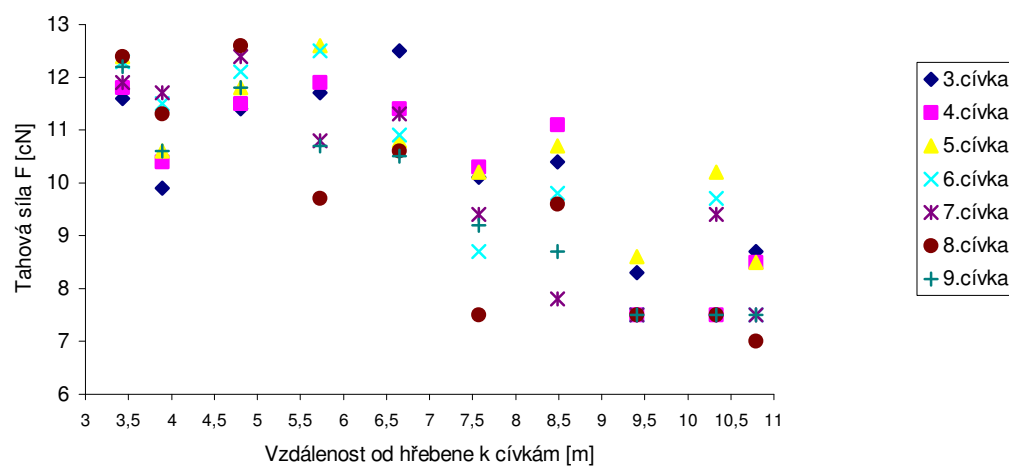


	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]										
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79	11,25
3.cívka	12,1	11,9	11,2	11,7	11,1	11,2	10,4	8,7	8,8	8,1	9,3
4.cívka	12,1	12,3	10,8	11,9	10,7	10,8	9,5	7,5	8,5	7,5	8,8
5.cívka	12,4	11,8	10,7	11,5	10,9	15,2	12,5	7,5	9,7	7,5	9,2
6.cívka	13	12,6	11,9	12	11,4	10,9	9,8	7,5	8,4	7,6	8,9
7.cívka	12,8	12,1	11,4	11,7	10,8	10,8	13,2	7,5	10,1	8,9	9,3
8.cívka	13,1	12,4	10,6	12,2	10,7	12,3	10,4	9,3	8,8	8,7	7,5
9.cívka	12,6	12,3	12,1	10,7	10,5	10,7	10,6	8,6	8,7	8,5	8,6
Průměr	12,586	12,2	11,243	11,671	10,871	11,7	10,914	8,0857	9	8,1143	8,8
Smodch	0,3758	0,2619	0,5473	0,4495	0,2763	1,5175	1,2878	0,706	0,5952	0,5514	0,5855

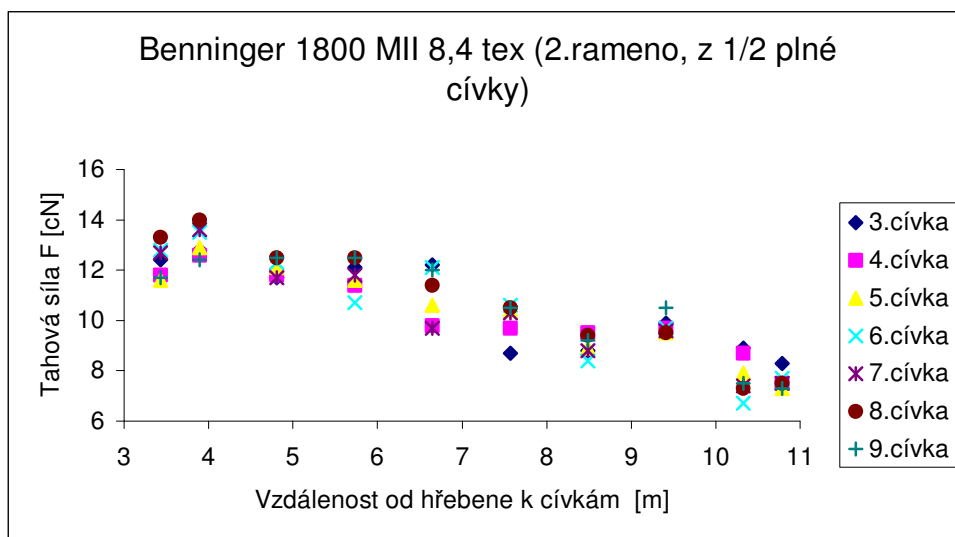


	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]										
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79	
3.cívka	11,6	9,9	11,4	11,7	12,5	10,1	10,4	8,3	7,5	8,7	
4.cívka	11,8	10,4	11,5	11,9	11,4	10,3	11,1	7,5	7,5	8,5	
5.cívka	12,4	10,6	11,8	12,6	10,8	10,2	10,7	8,6	10,2	8,5	
6.cívka	12,3	11,5	12,1	12,5	10,9	8,7	9,8	7,5	9,7	7,5	
7.cívka	11,9	11,7	12,4	10,8	11,3	9,4	7,8	7,5	9,4	7,5	
8.cívka	12,4	11,3	12,6	9,7	10,6	7,5	9,6	7,5	7,5	7	
9.cívka	12,2	10,6	11,8	10,7	10,5	9,2	8,7	7,5	7,5	7,5	
Průměr	12,086	10,857	11,943	11,414	11,143	9,3429	9,7286	7,7714	8,4714	7,8857	
Smodch	0,2949	0,6068	0,4135	0,9804	0,6344	0,9302	1,074	0,4366	1,1423	0,6151	

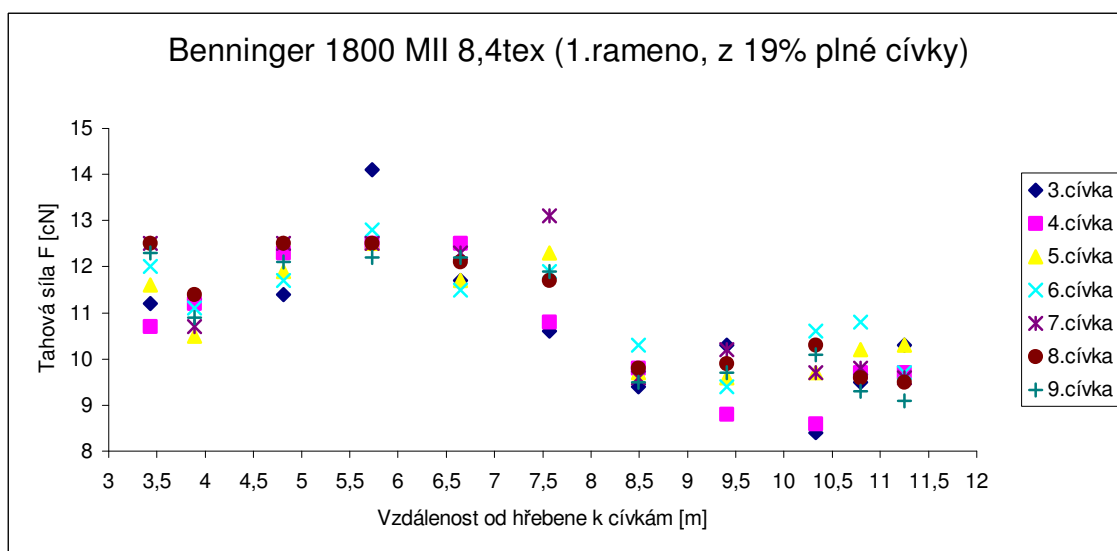
Benninger 1800 MII 8,4tex (1.rameno, z 1/2 plné cívky)



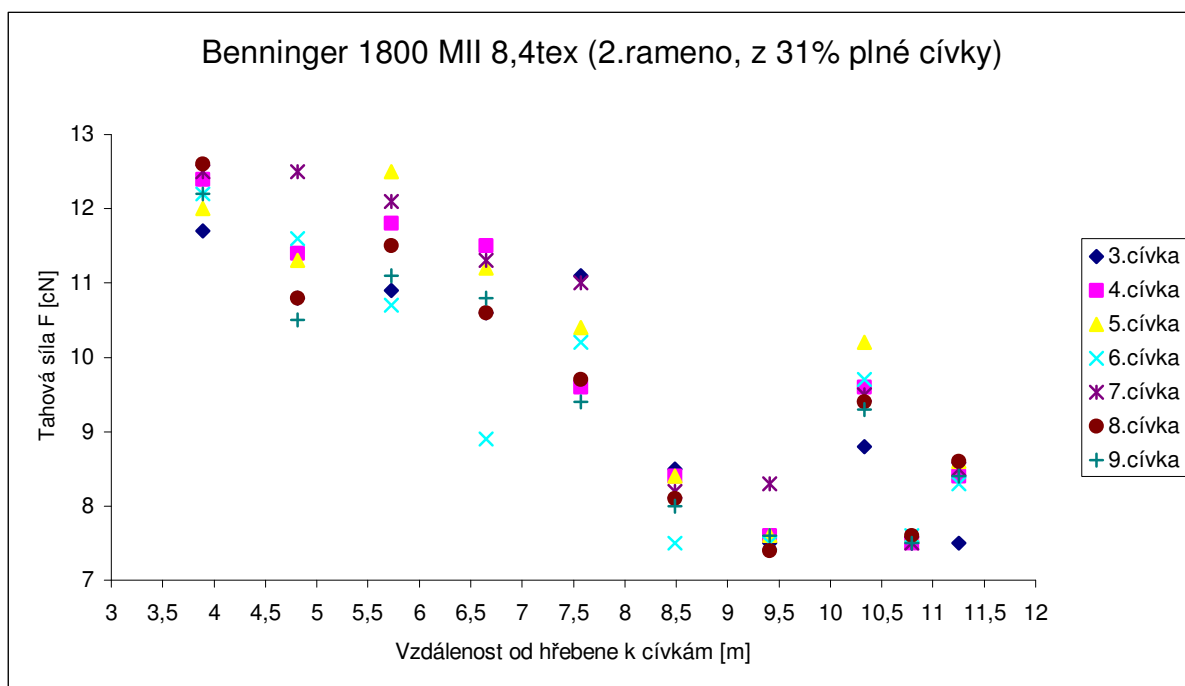
Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]										
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79
3.cívká	12,4	12,8	11,7	12,1	12,2	8,7	8,8	9,9	8,9	8,3
4.cívká	11,8	12,6	11,8	11,4	9,8	9,7	9,5	9,7	8,7	7,5
5.cívká	11,6	12,9	12,1	11,6	10,6	10,4	8,9	9,5	7,9	7,3
6.cívká	12,8	13,5	12,3	10,7	12,1	10,6	8,4	9,7	6,7	7,7
7.cívká	12,7	13,6	11,7	11,8	9,7	10,3	8,8	9,6	7,4	7,5
8.cívká	13,3	14	12,5	12,5	11,4	10,5	9,4	9,5	7,3	7,5
9.cívká	11,7	12,4	12,5	12,5	12	10,5	9,2	10,5	7,5	7,3
Průměr	12,329	13,114	12,086	11,8	11,114	10,1	9	9,7714	7,7714	7,5857
Smodch	0,5993	0,5462	0,3314	0,5952	1,0006	0,6347	0,3586	0,3239	0,7304	0,3182

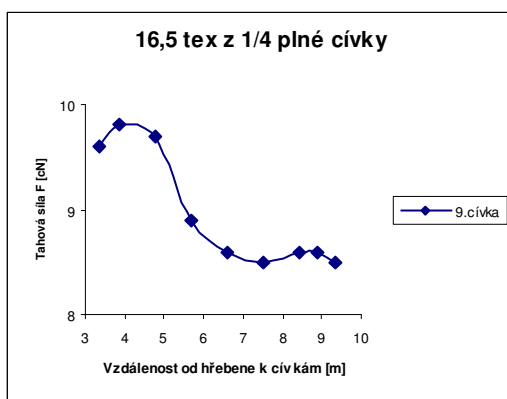
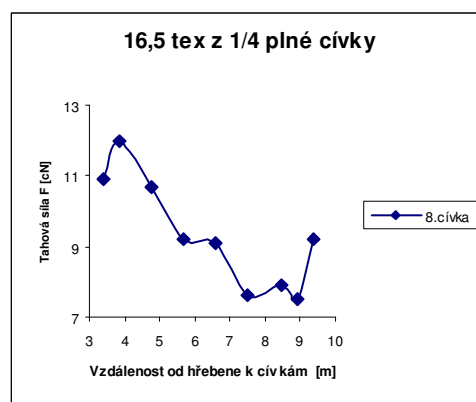
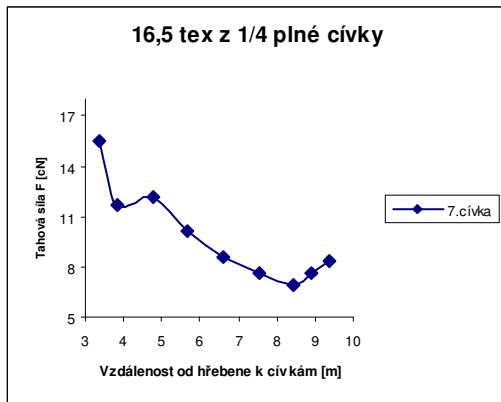
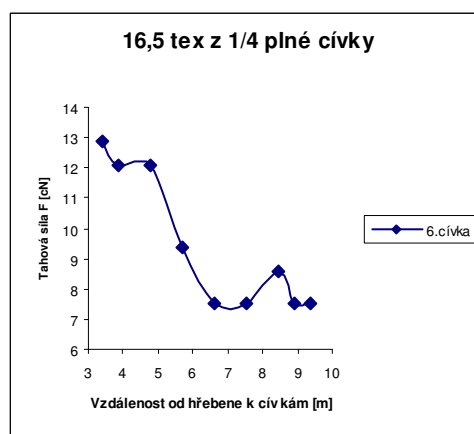
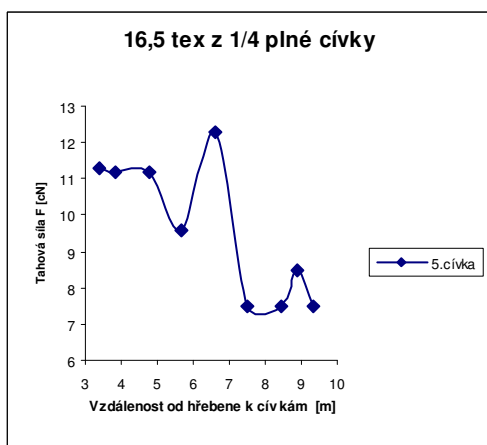
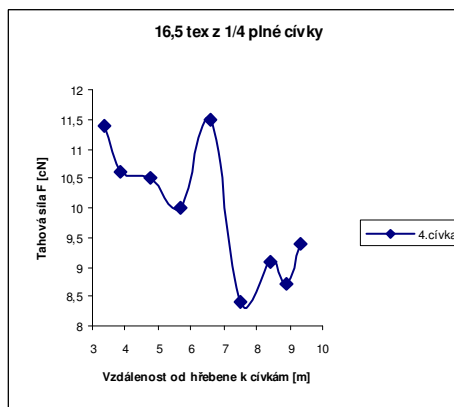
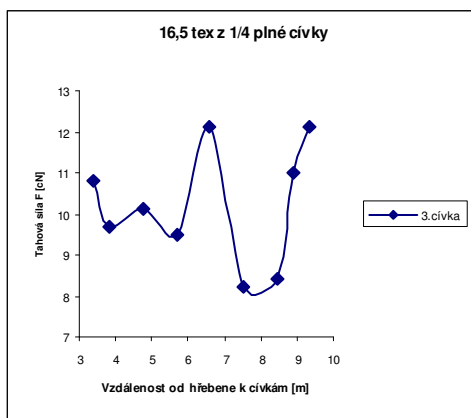


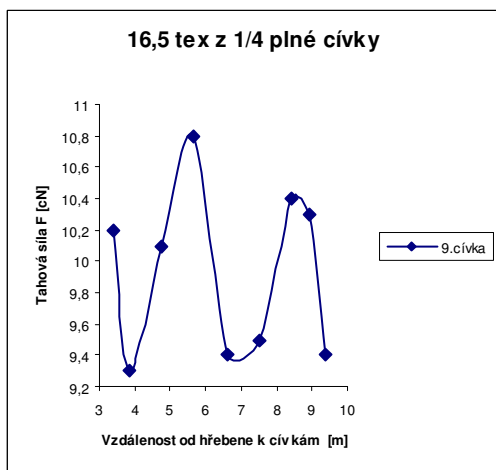
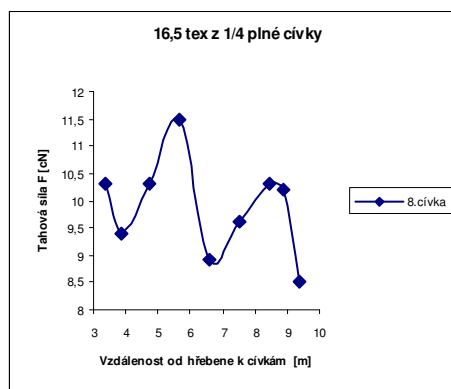
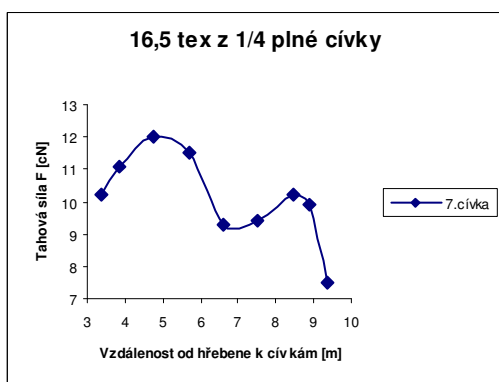
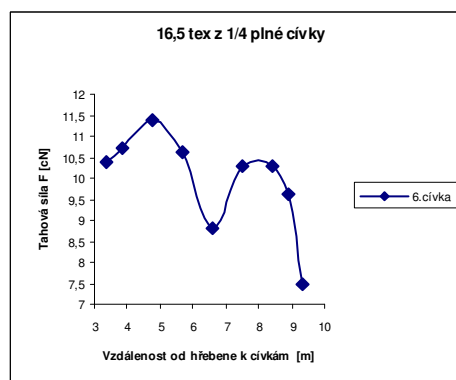
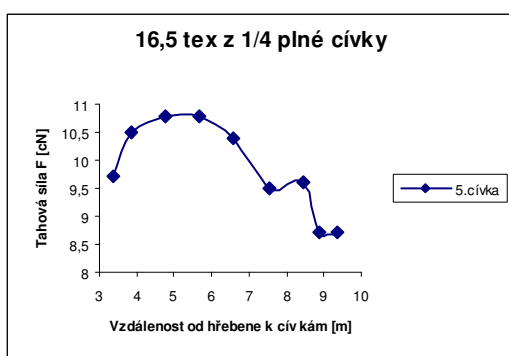
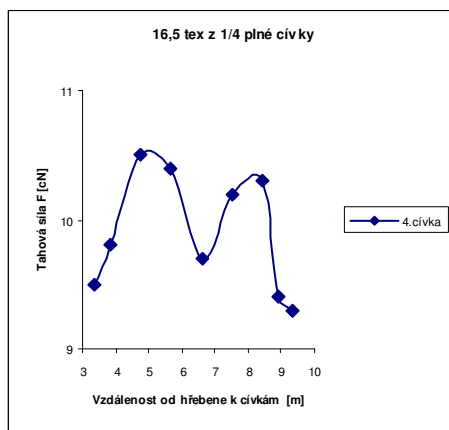
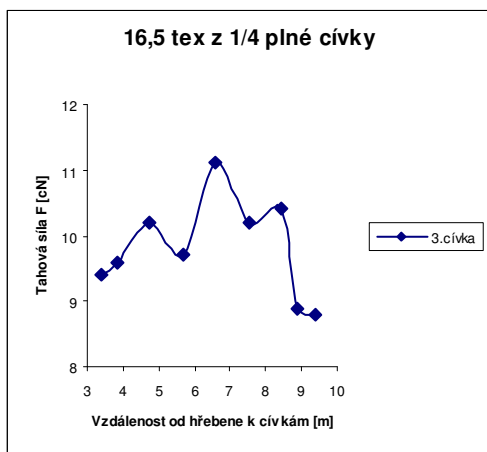
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]										
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79	11,25
3.cívka	11,2	11,3	11,4	14,1	11,7	10,6	9,4	10,3	8,4	9,5	10,3
4.cívka	10,7	11,2	12,3	12,5	12,5	10,8	9,8	8,8	8,6	9,7	9,7
5.cívka	11,6	10,5	11,9	12,5	11,7	12,3	9,7	9,6	9,7	10,2	10,3
6.cívka	12	11,1	11,7	12,8	11,5	11,9	10,3	9,4	10,6	10,8	9,7
7.cívka	12,5	10,7	12,5	12,5	12,3	13,1	9,6	10,2	9,7	9,8	9,6
8.cívka	12,5	11,4	12,5	12,5	12,1	11,7	9,8	9,9	10,3	9,6	9,5
9.cívka	12,3	10,9	12,1	12,2	12,2	11,9	9,5	9,7	10,1	9,3	9,1
Průměr	11,829	11,014	12,057	12,729	12	11,757	9,7286	9,7	9,6286	9,8429	9,7429
Smodch	0,6408	0,3044	0,3849	0,5824	0,3423	0,7926	0,2711	0,4721	0,7741	0,4686	0,3995



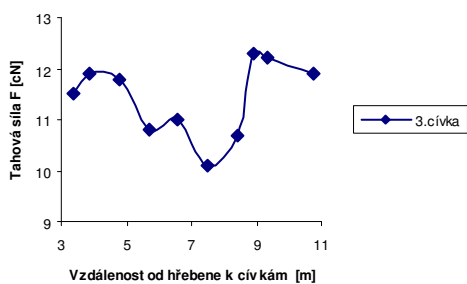
	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]										
Napětí [cN]	3,43	3,89	4,81	5,73	6,65	7,57	8,49	9,41	10,33	10,79	11,25
3.cívka	11,8	11,7	10,8	10,9	10,6	11,1	8,5	7,5	8,8	7,5	7,5
4.cívka	11,7	12,4	11,4	11,8	11,5	9,6	8,4	7,6	9,6	7,5	8,4
5.cívka	12,3	12	11,3	12,5	11,2	10,4	8,4	7,6	10,2	7,6	8,6
6.cívka	12,5	12,2	11,6	10,7	8,9	10,2	7,5	7,5	9,7	7,6	8,3
7.cívka	13,1	12,5	12,5	12,1	11,3	11	8,2	8,3	9,5	7,5	8,5
8.cívka	11,8	12,6	10,8	11,5	10,6	9,7	8,1	7,4	9,4	7,6	8,6
9.cívka	11,3	12,2	10,5	11,1	10,8	9,4	8	7,6	9,3	7,5	8,4
Průměr	12,071	12,229	11,271	11,514	10,7	10,2	8,1571	7,6429	9,5	7,5429	8,3286
Smodch	0,5573	0,2864	0,6181	0,6105	0,8036	0,6256	0,3156	0,277	0,3928	0,0495	0,3534



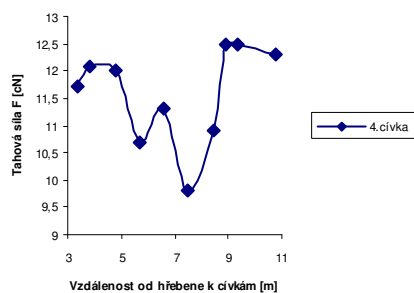




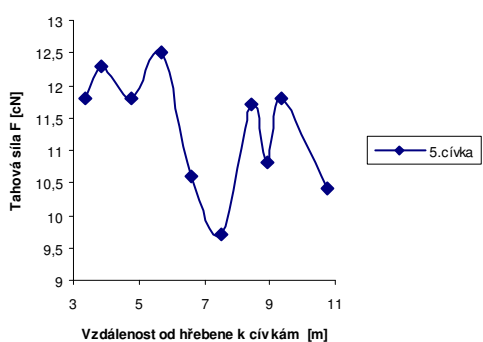
20 tex česaná z 1/2 plné cívky



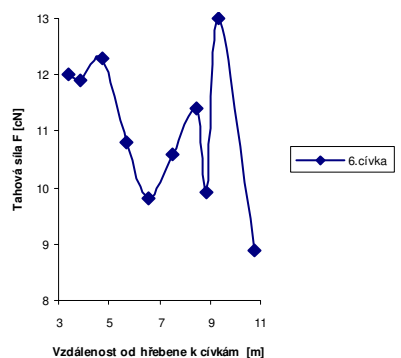
20 tex česaná z 1/2 plné cívky



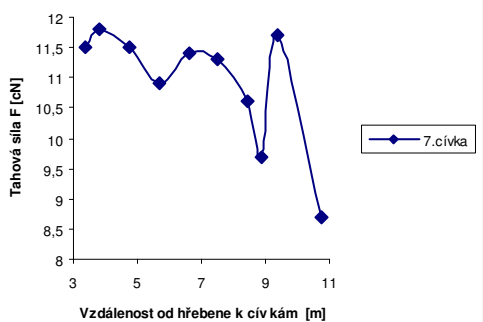
20 tex česaná z 1/2 plné cívky



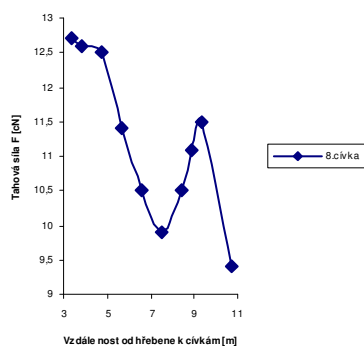
20 tex česaná z 1/2 plné cívky



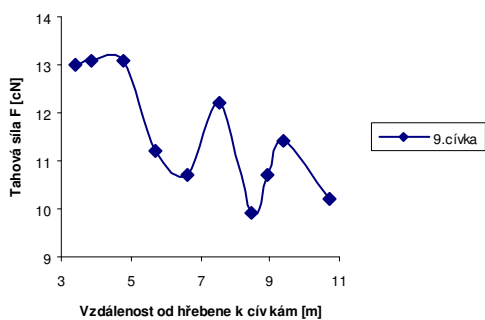
20 tex česaná z 1/2 plné cívky

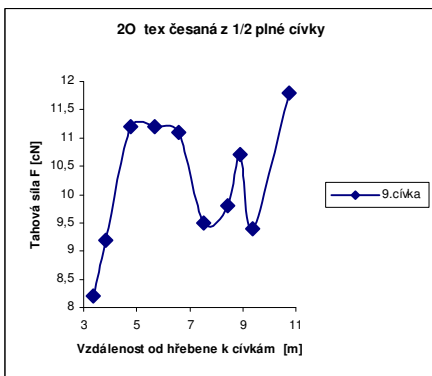
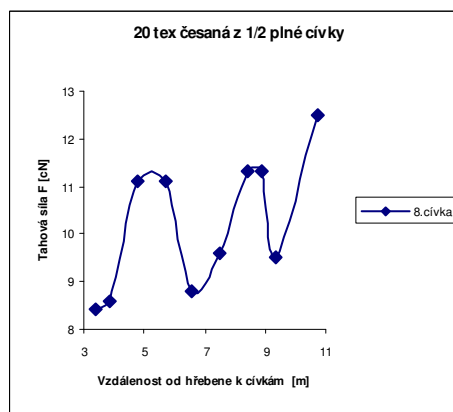
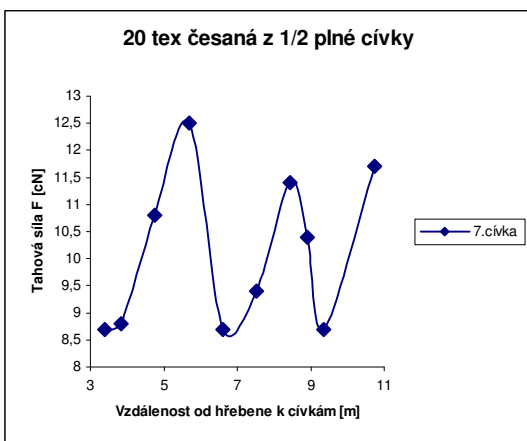
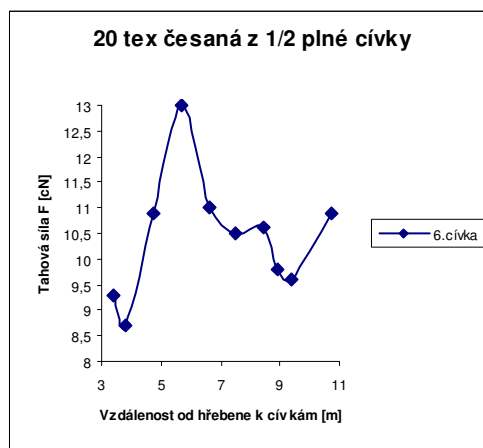
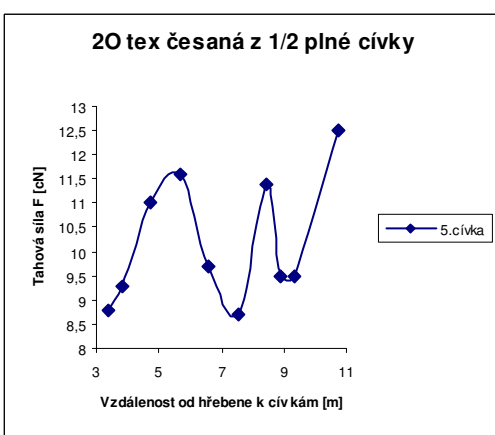
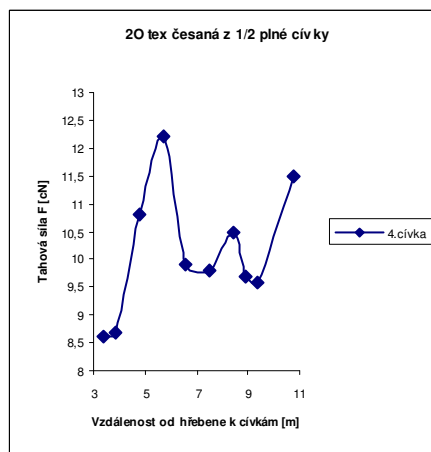
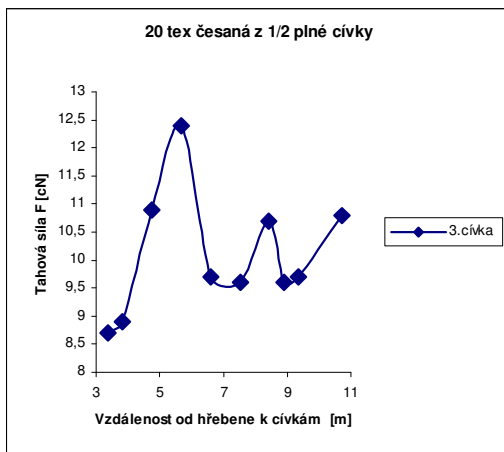


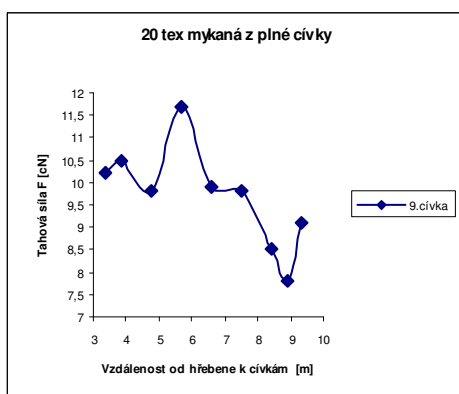
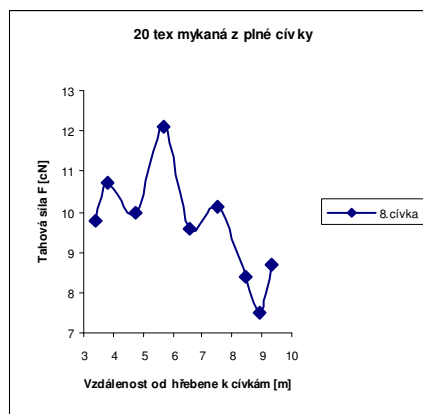
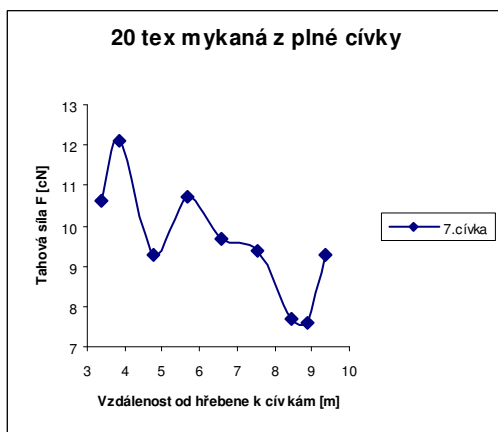
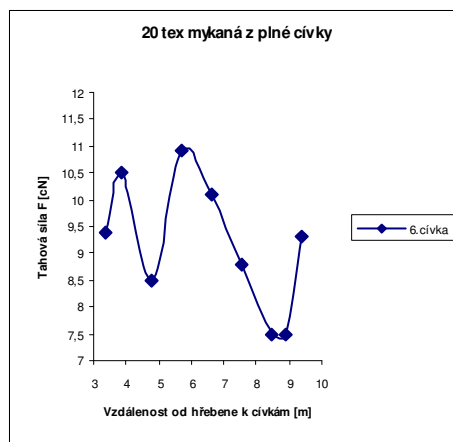
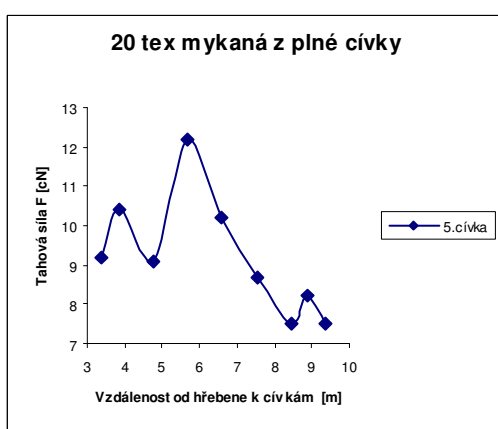
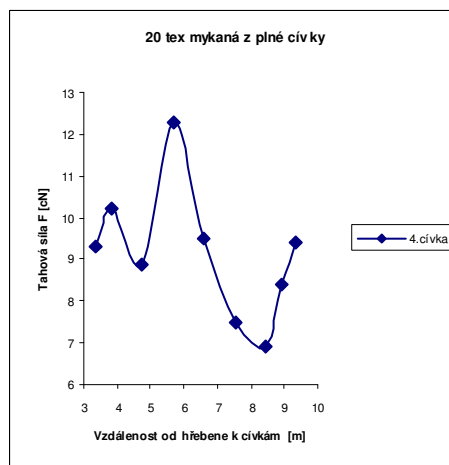
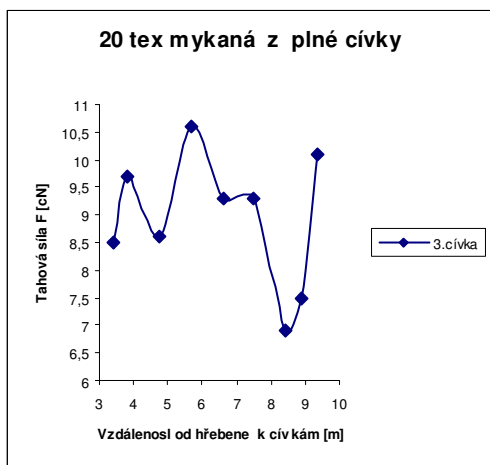
20 tex česaná z 1/2 plné cívky

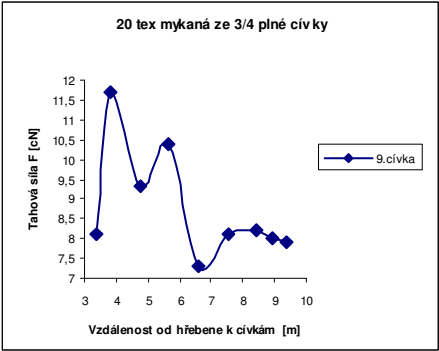
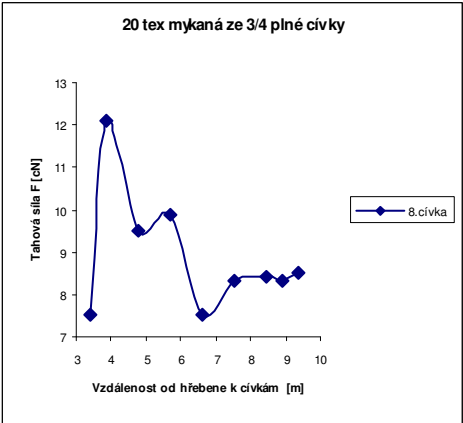
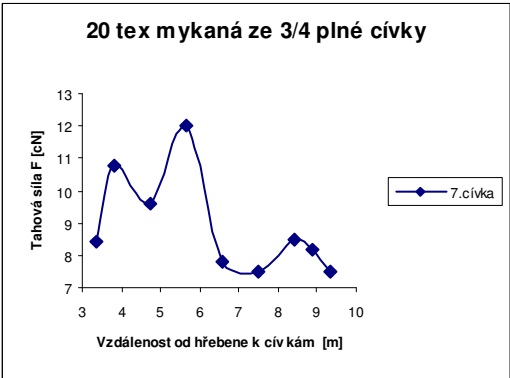
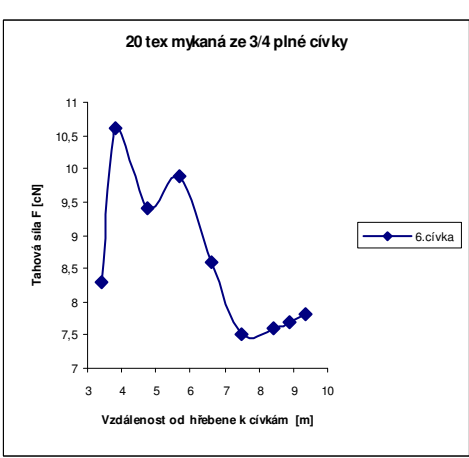
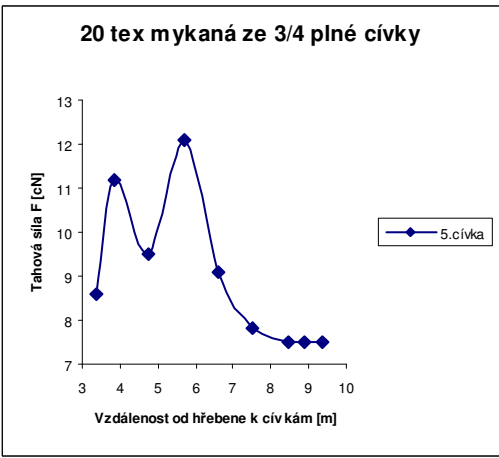
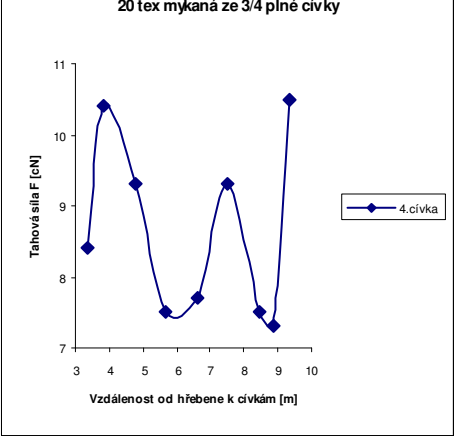
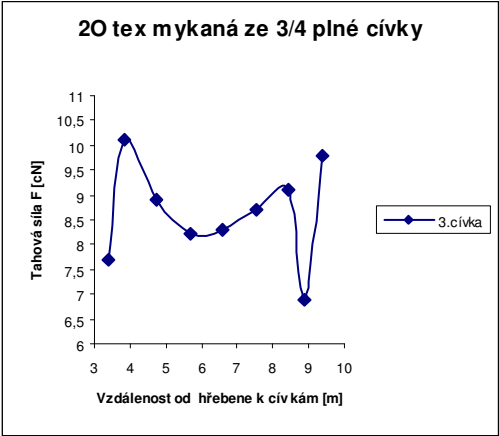


20 tex česaná z 1/2 plné cívky

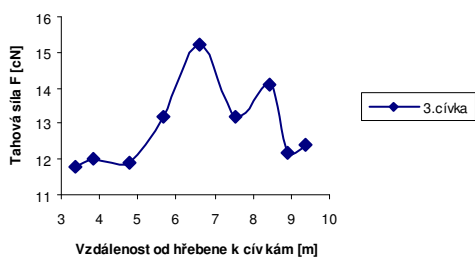




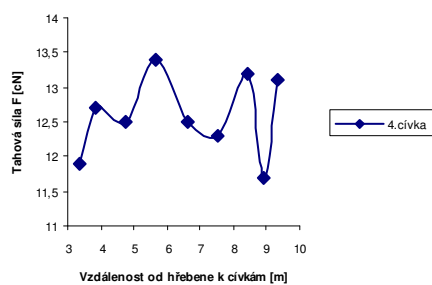




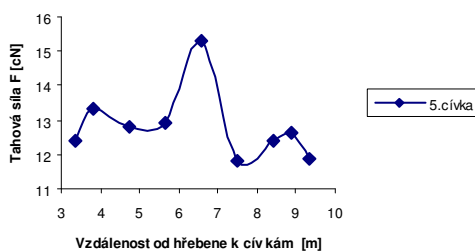
20 tex česaná ze 2/3 plné cívky



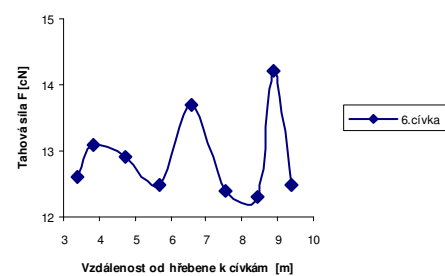
20 tex česaná ze 2/3 plné cívky



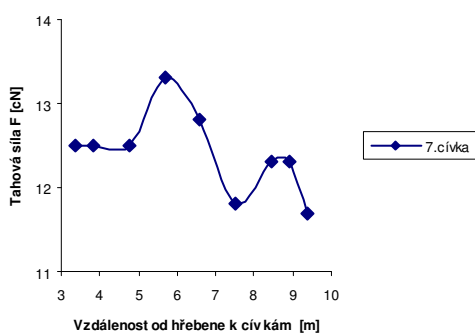
20 tex česaná ze 2/3 plné cívky



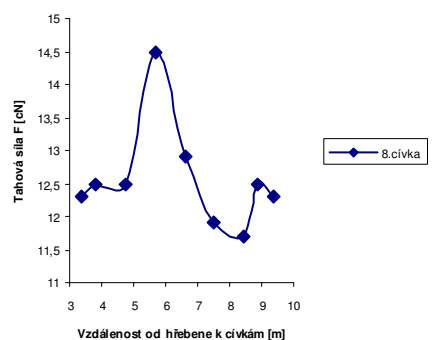
20 tex česaná ze 2/3 plné cívky



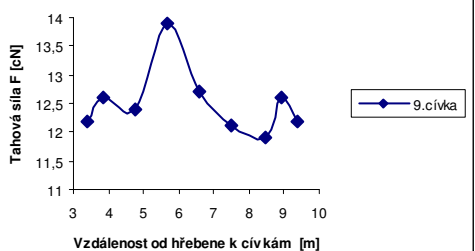
20 tex česaná ze 2/3 plné cívky



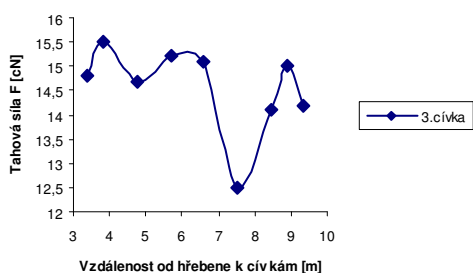
20 tex česaná ze 2/3 plné cívky



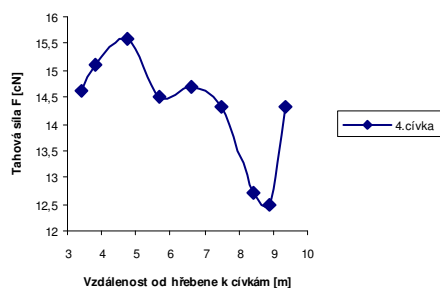
20 tex česaná ze 2/3 plné cívky



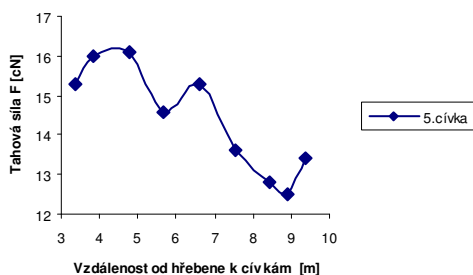
20 tex česaná z 1/4 plné cívky



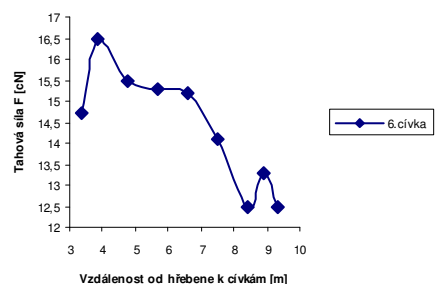
20 tex česaná z 1/4 plné cívky



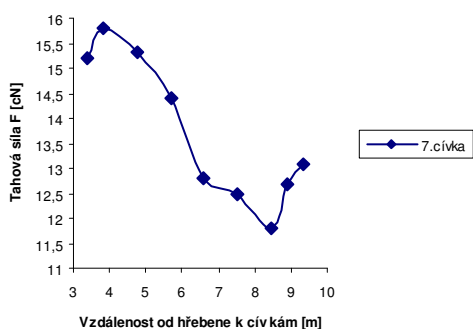
20 tex česaná z 1/4 plné cívky



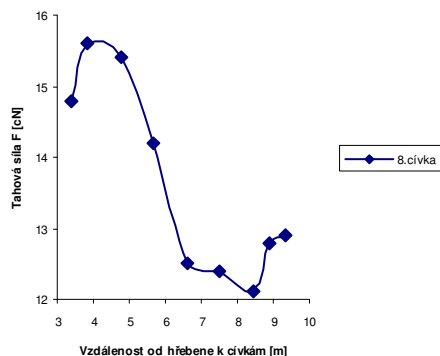
20 tex česaná z 1/4 plné cívky



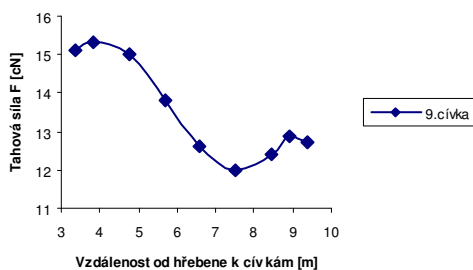
20 tex česaná z 1/4 plné cívky



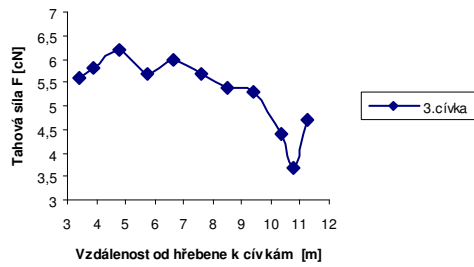
20 tex česaná z 1/4 plné cívky



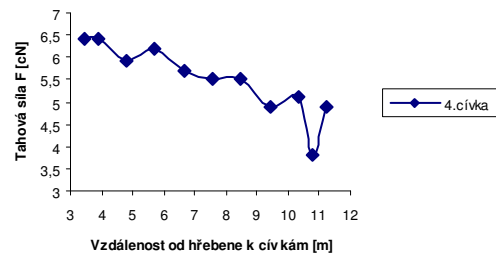
20 tex česaná z 1/4 plné cívky



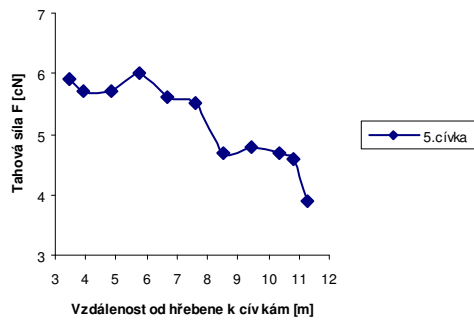
6x2 tex běžová ze 71% plné cívky



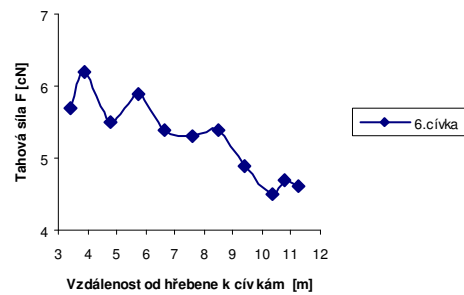
6x2 tex běžová ze 71% plné cívky



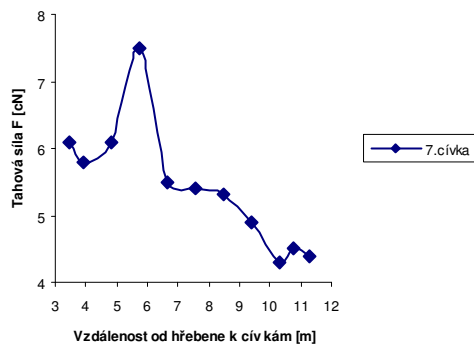
6x2 tex běžová ze 71% plné cívky



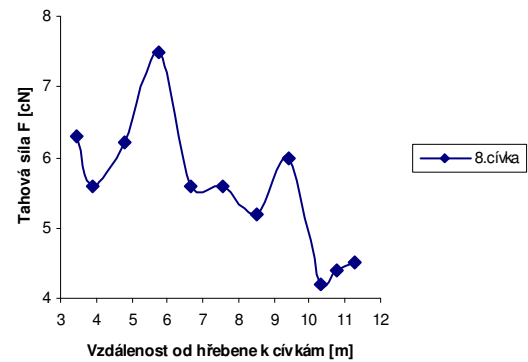
6x2 tex běžová ze 71% plné cívky



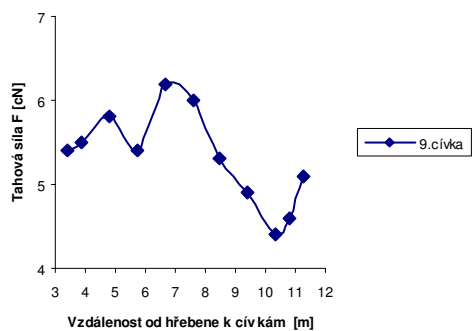
6x2 tex běžová ze 71% plné cívky

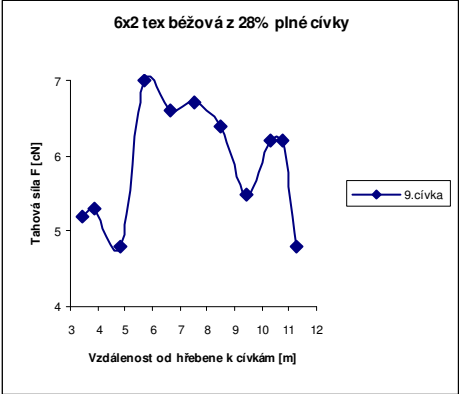
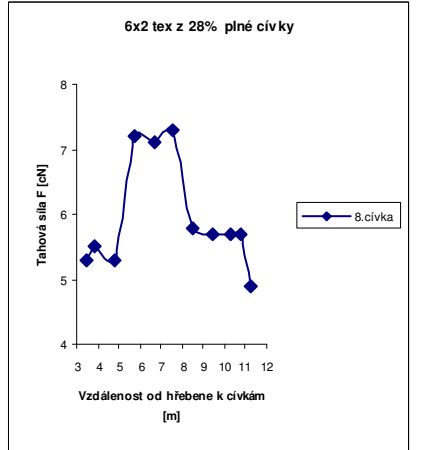
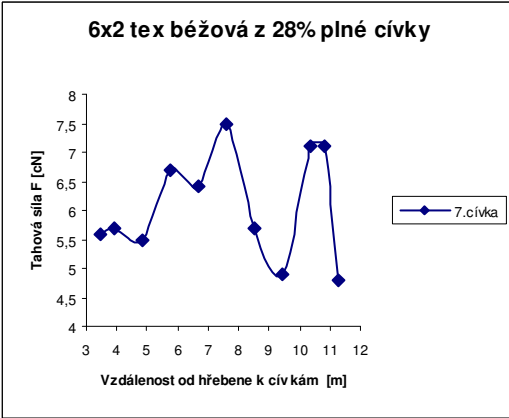
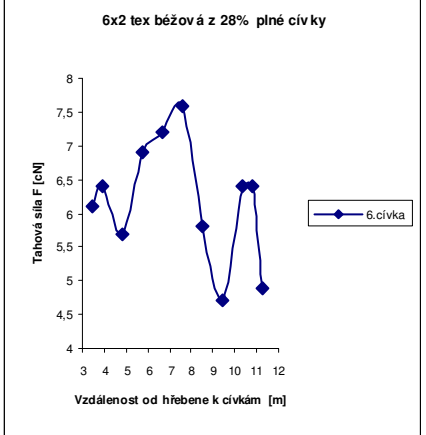
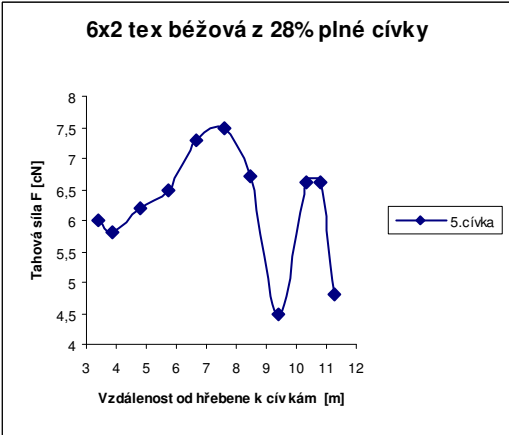
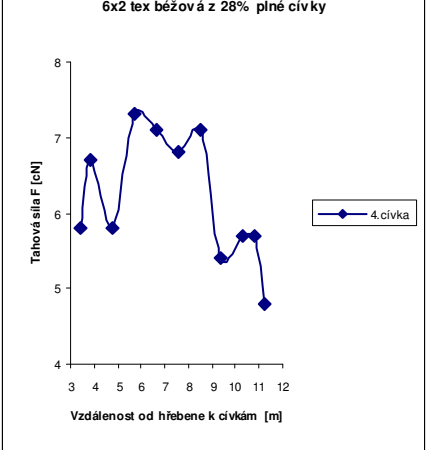
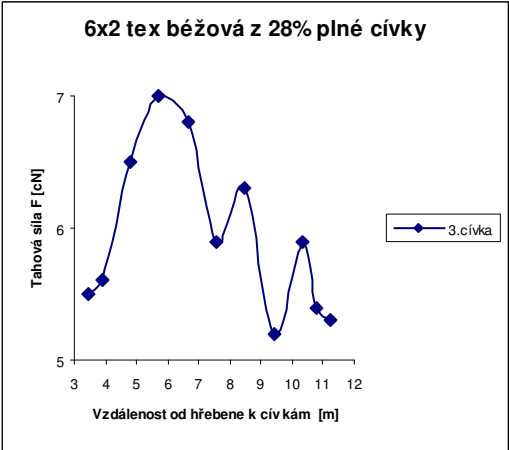


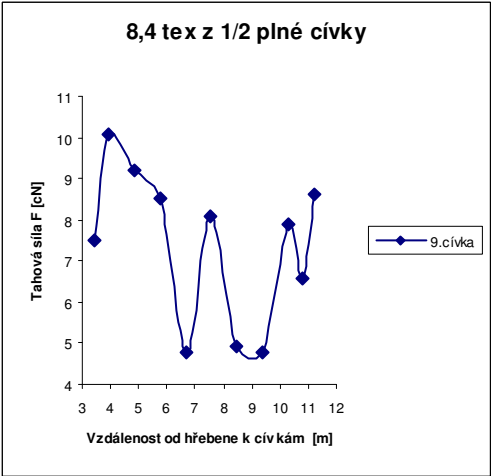
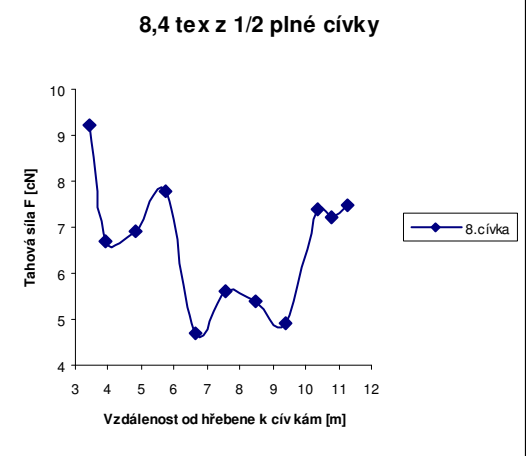
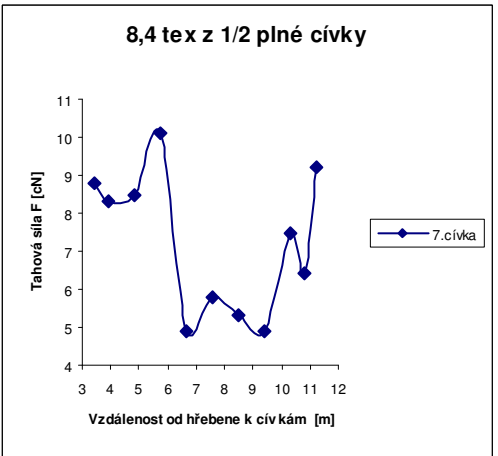
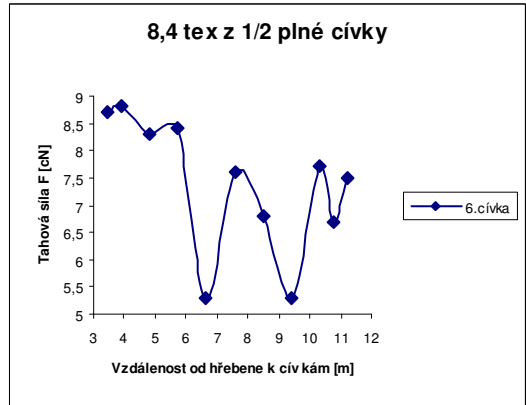
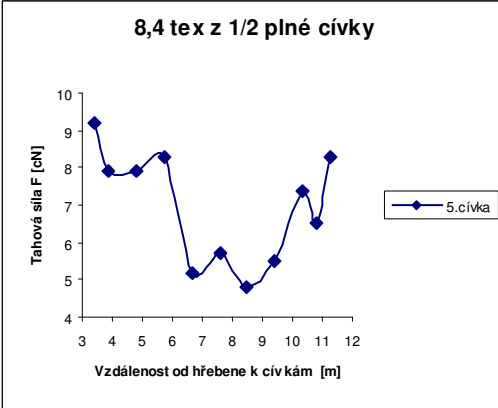
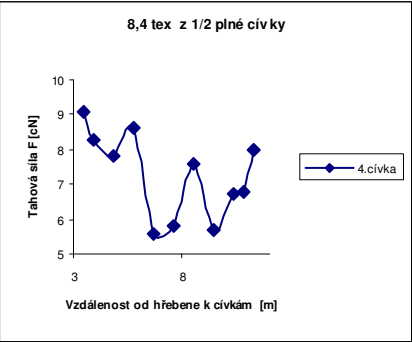
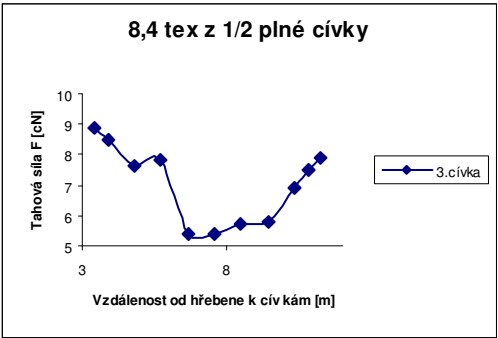
6x2 tex běžová ze 71% plné cívky



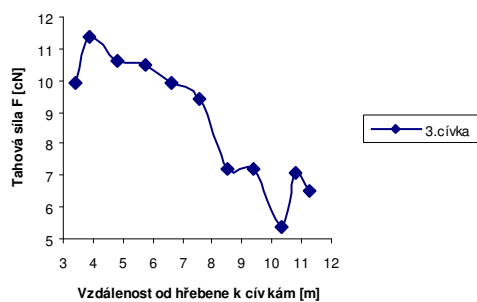
6x2 tex běžová ze 71% plné cívky



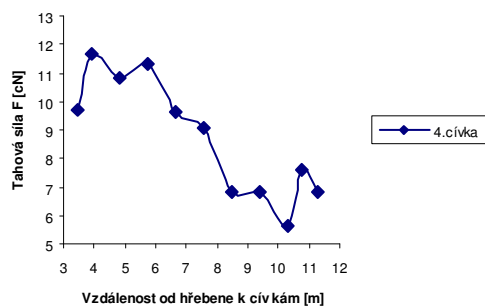




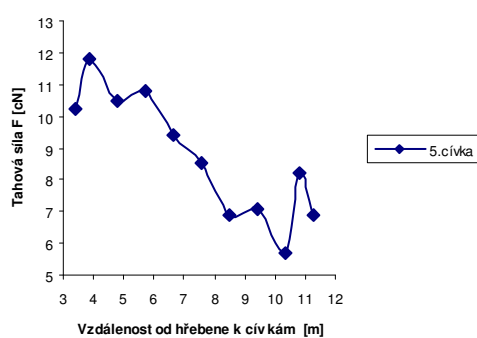
8,4 tex z 1/3 plné cívky



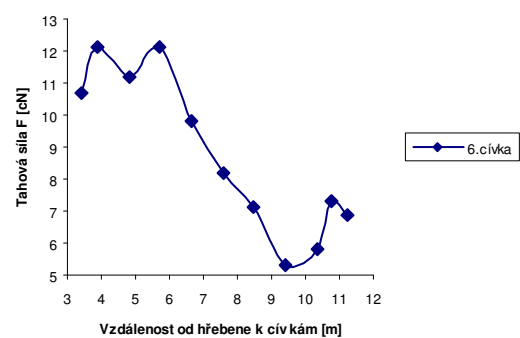
8,4 tex z 1/3 plné cívky



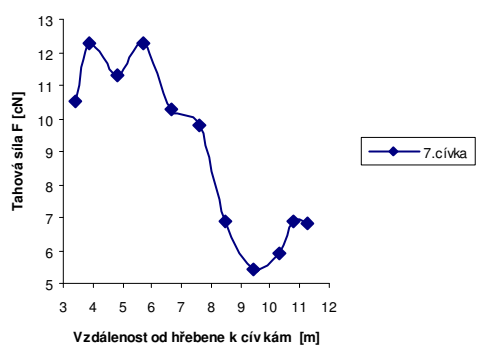
8,4 tex z 1/3 plné cívky



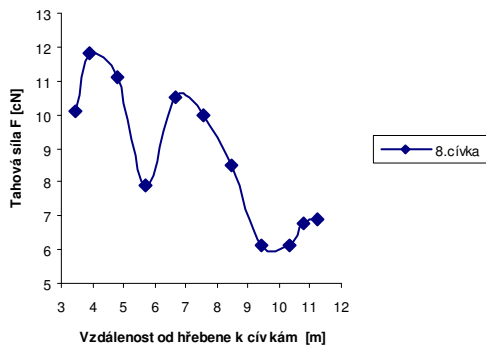
8,4 tex z 1/3 plné cívky



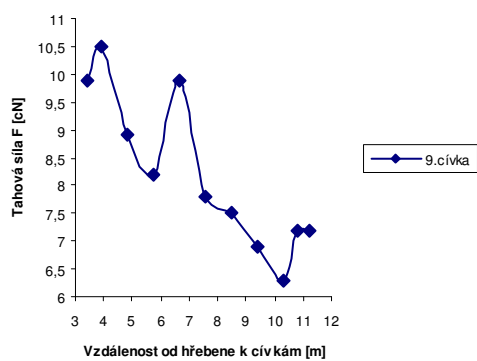
8,4 tex z 1/3 plné cívky

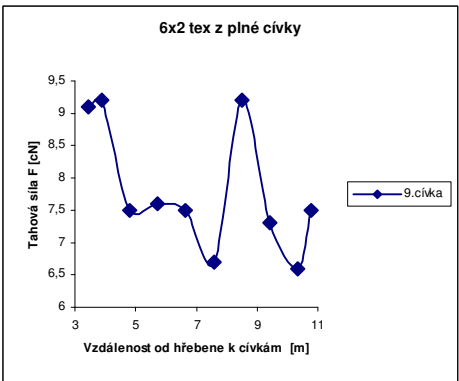
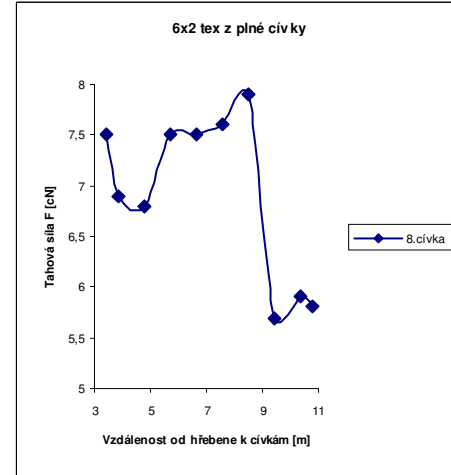
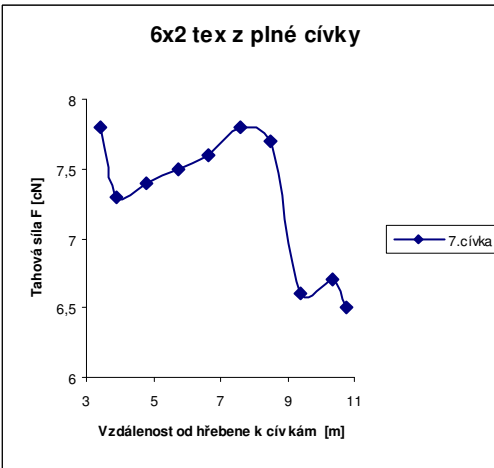
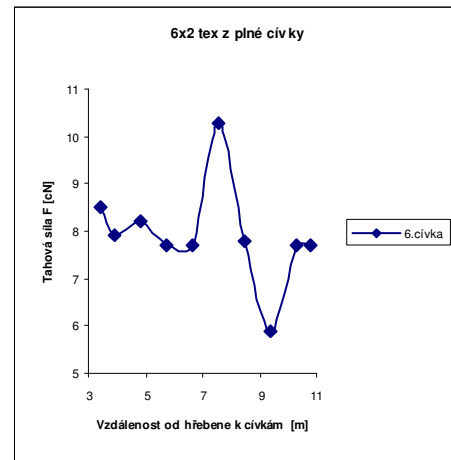
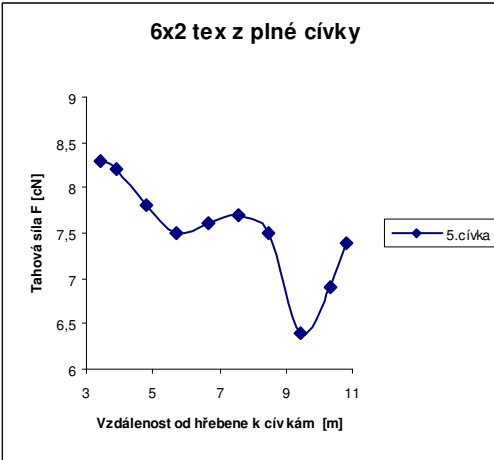
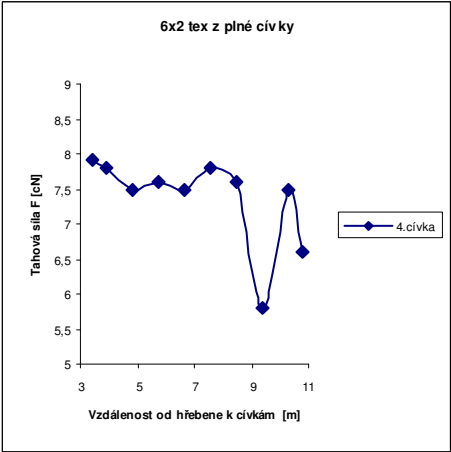
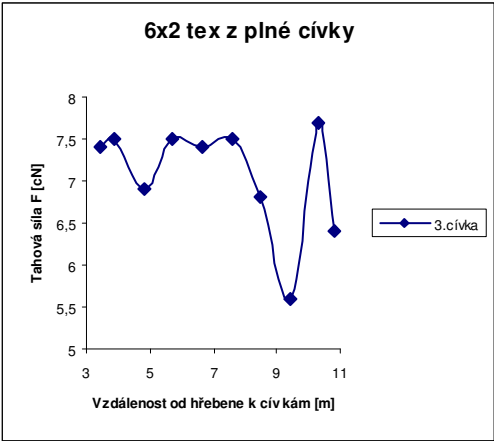


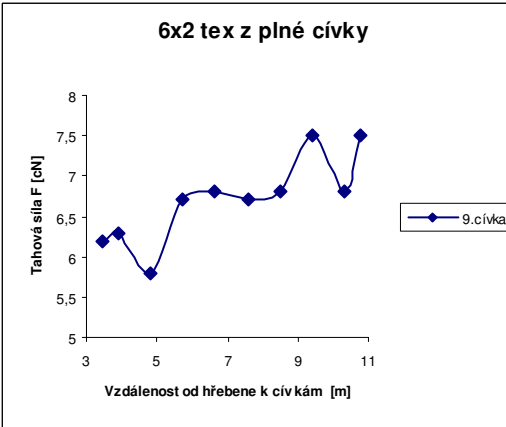
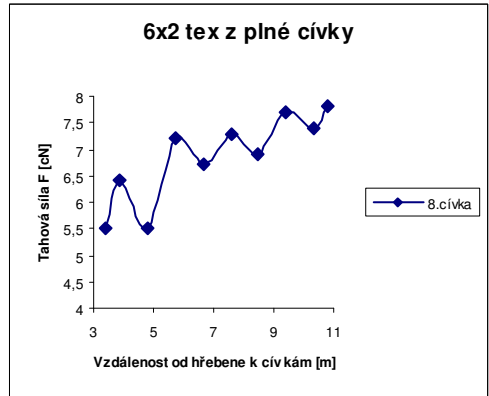
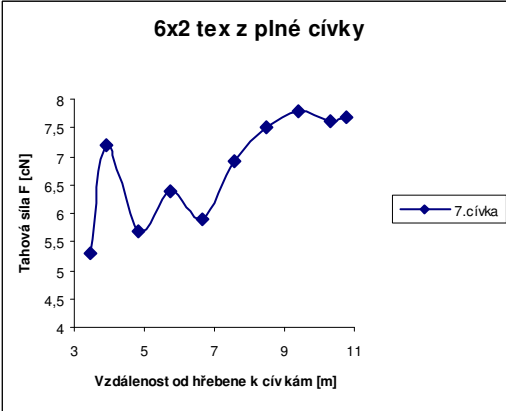
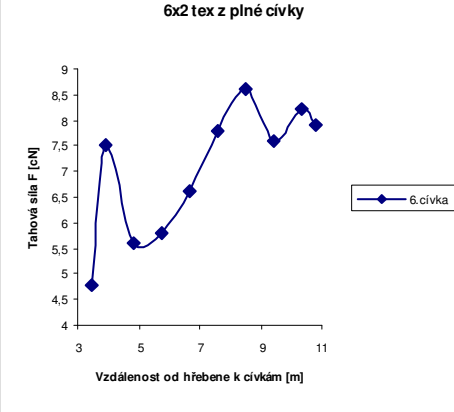
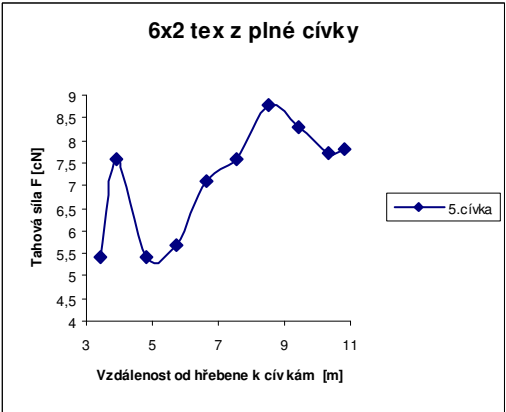
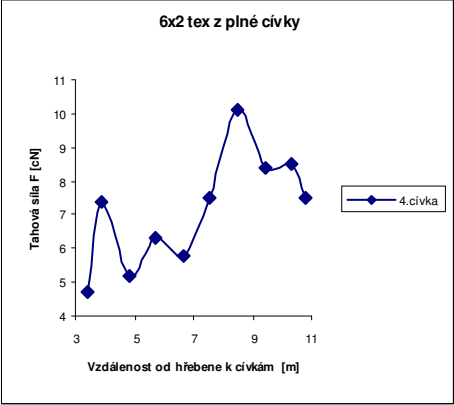
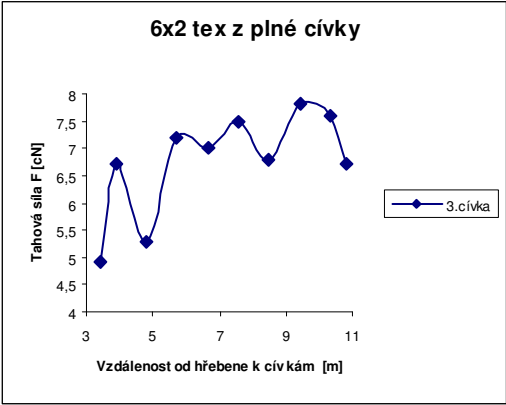
8,4 tex z 1/3 plné cívky

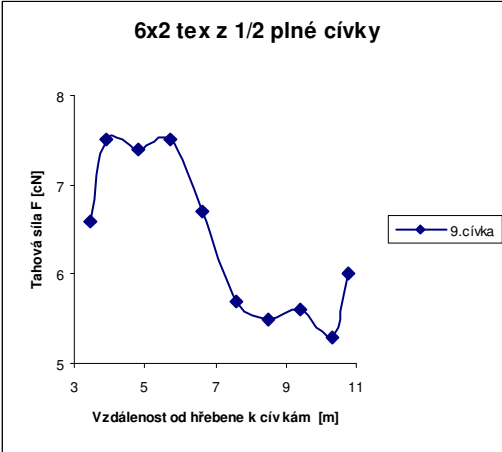
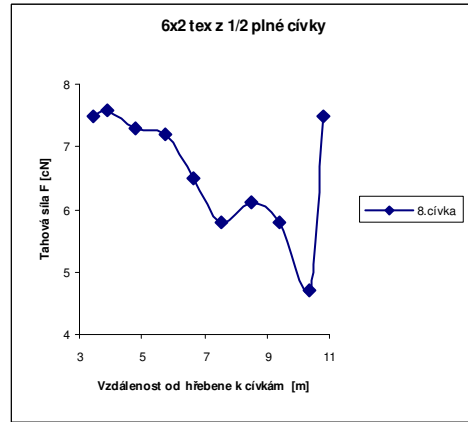
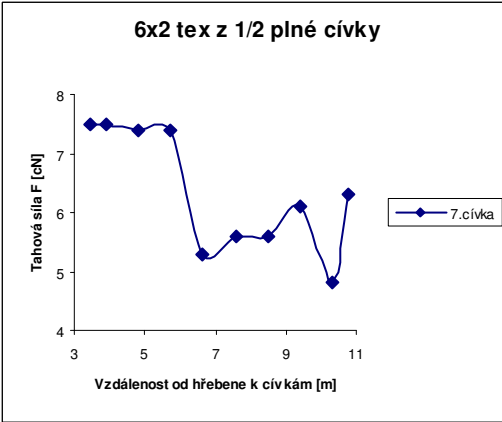
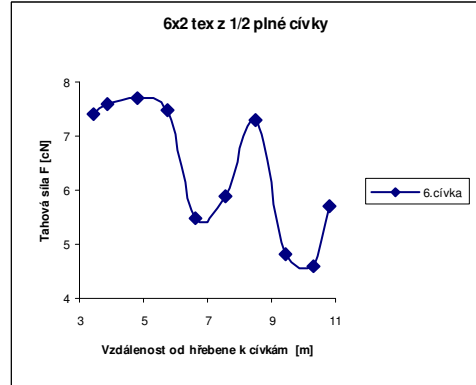
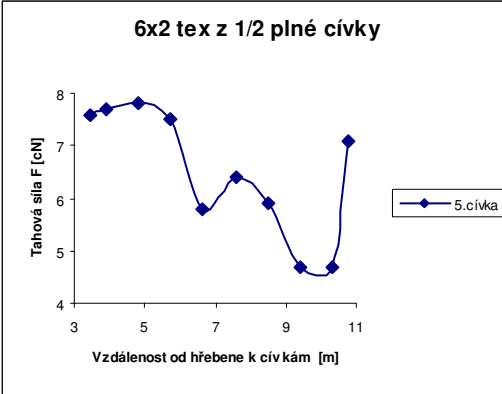
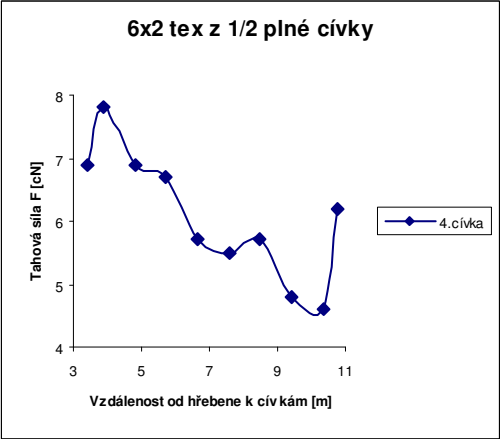
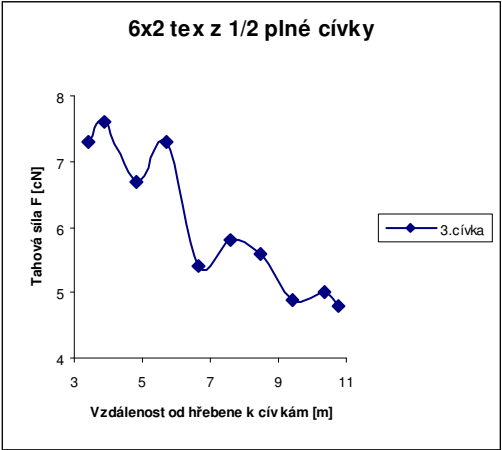


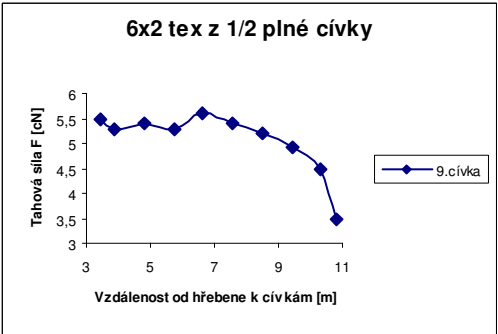
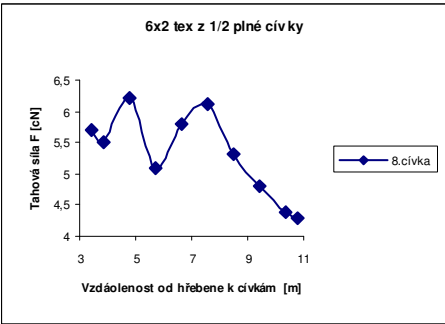
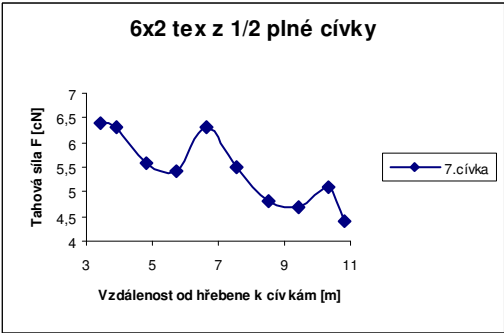
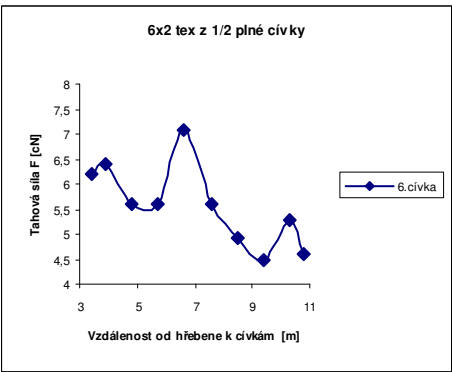
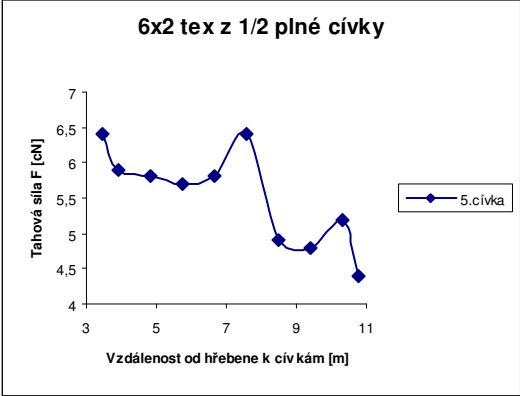
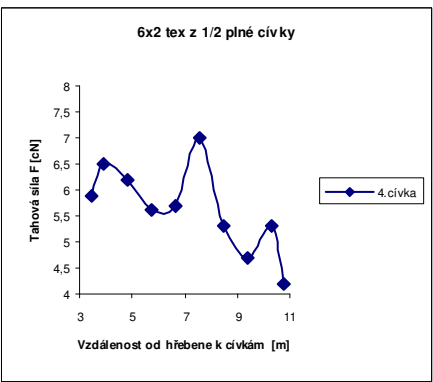
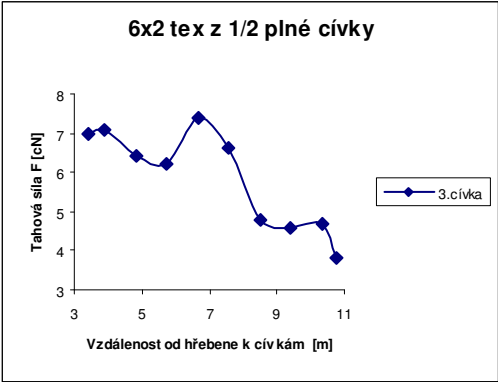
8,4 tex z 1/3 plné cívky

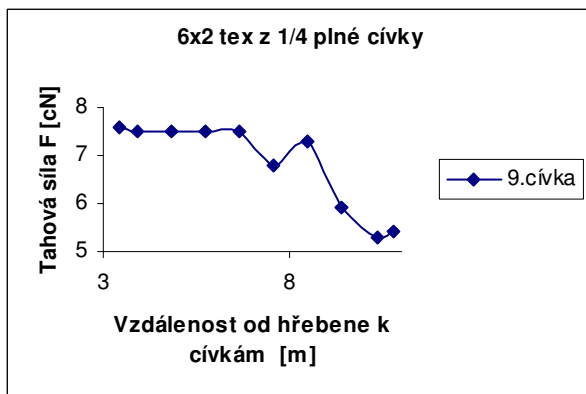
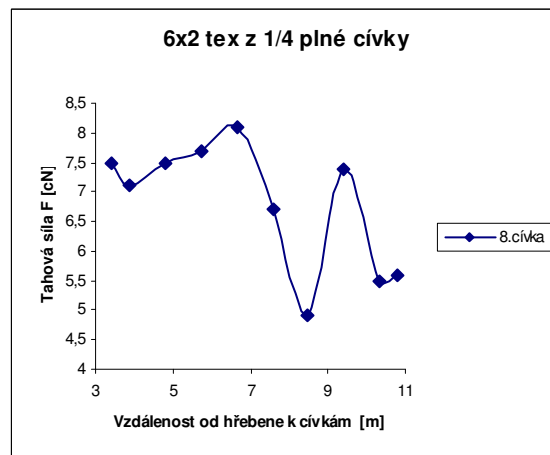
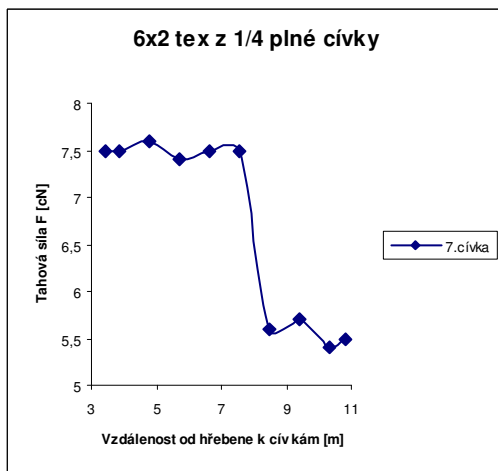
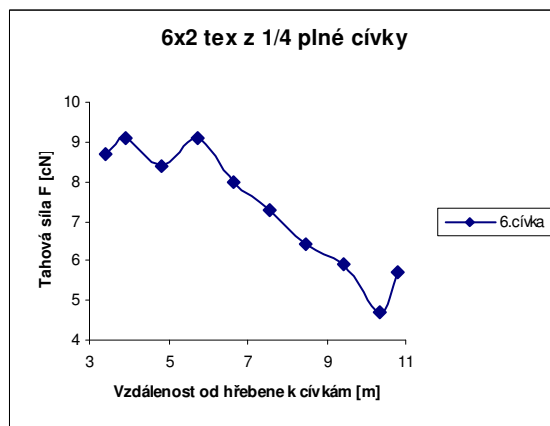
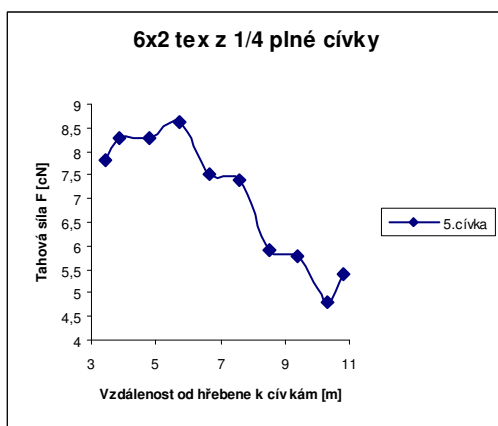
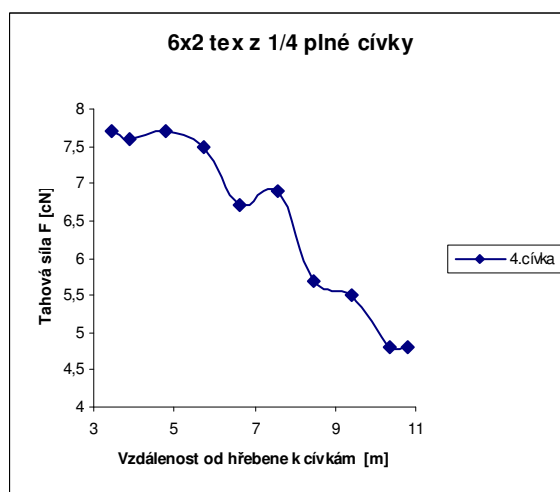
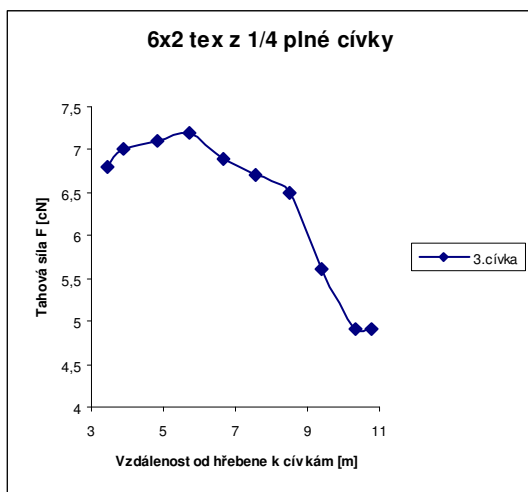


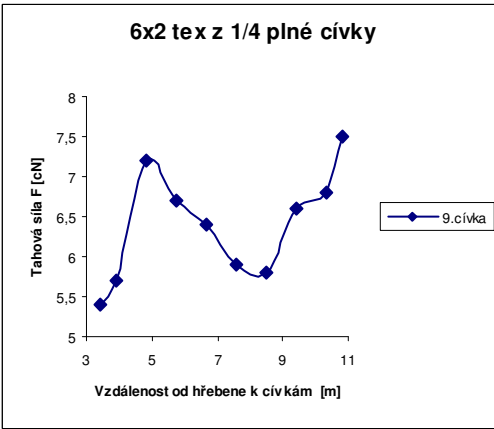
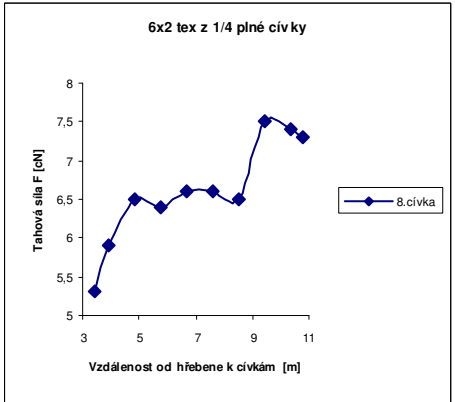
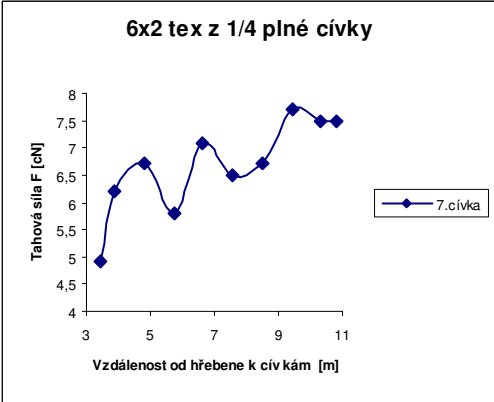
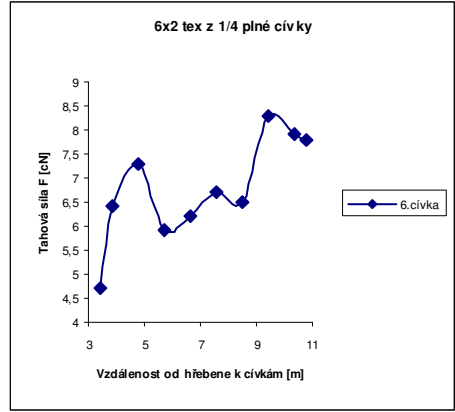
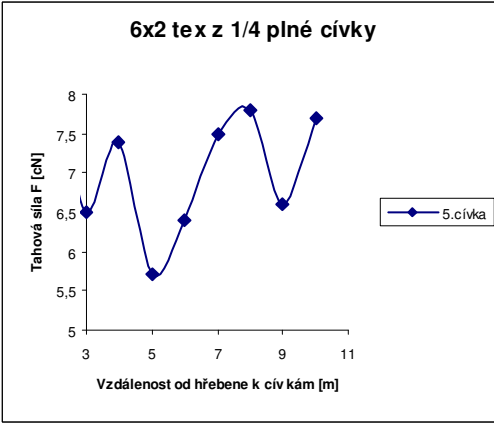
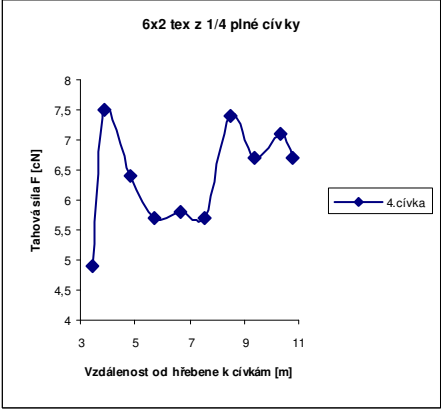
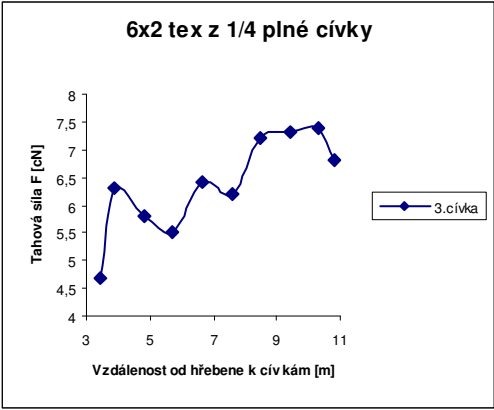




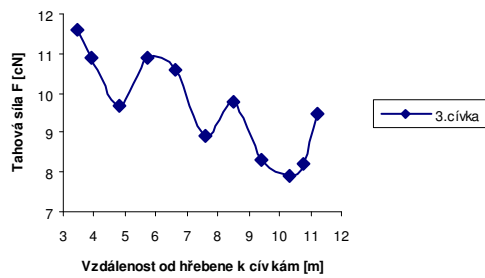




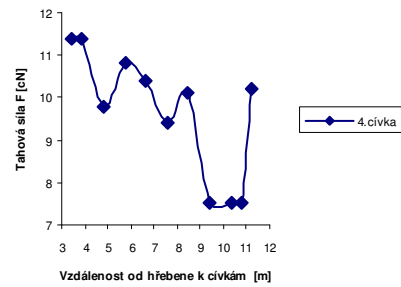




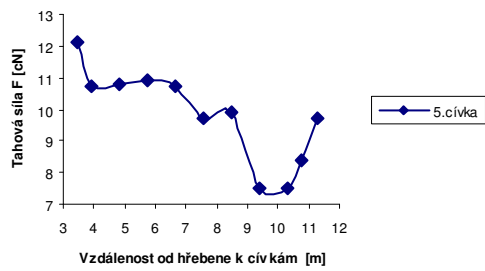
8,4 tex ze 3/4 plné cívky



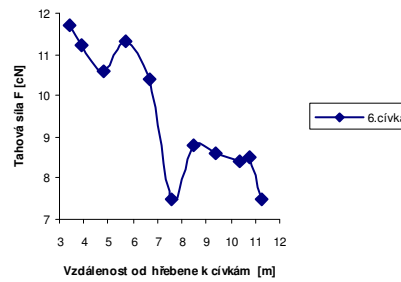
8,4 tex ze 3/4 plné cívky



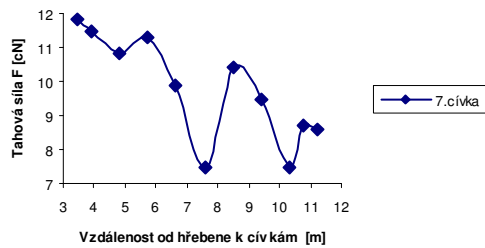
8,4 tex ze 3/4 plné cívky



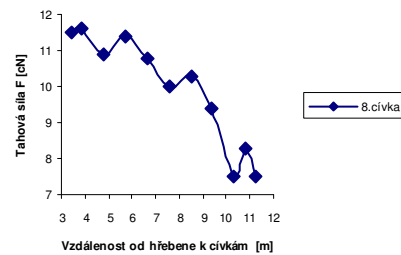
8,4 tex ze 3/4 plné cívky



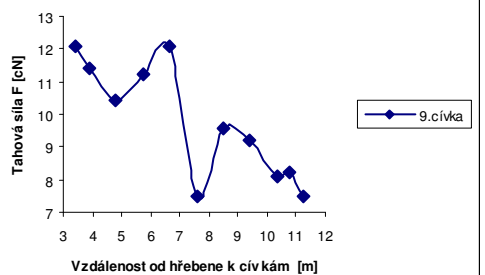
8,4 tex ze 3/4 plné cívky

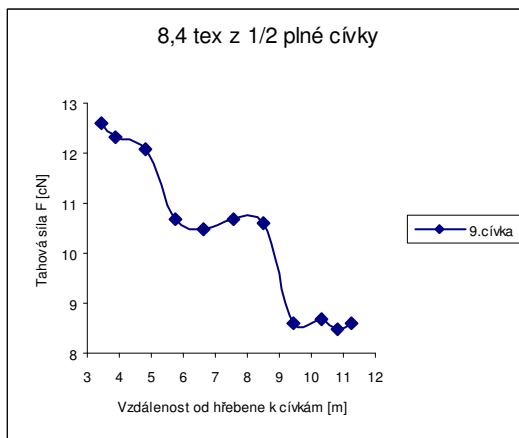
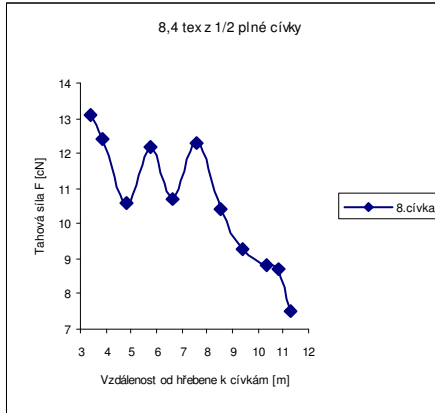
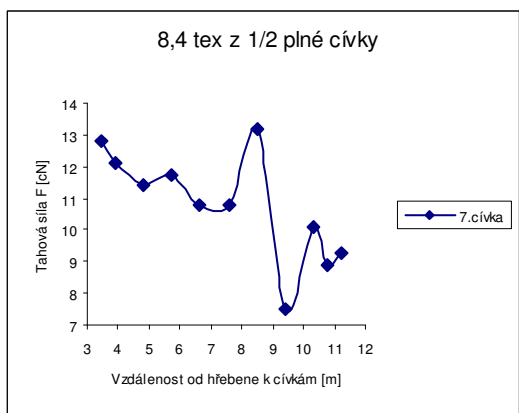
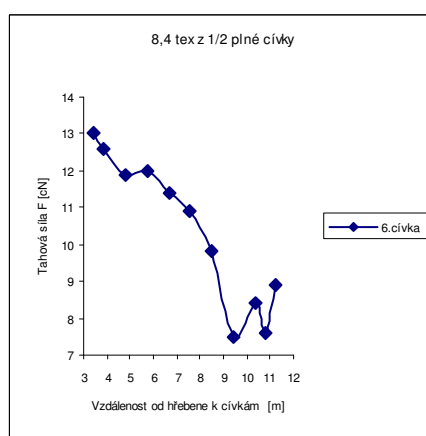
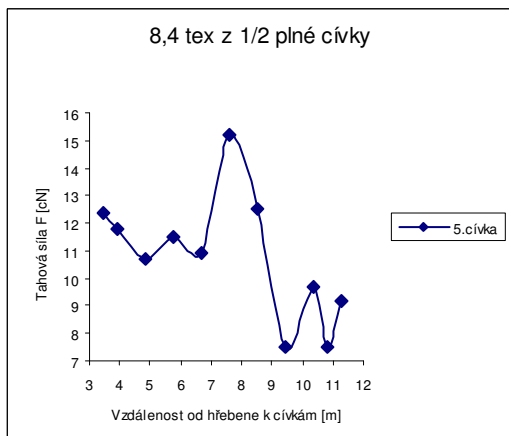
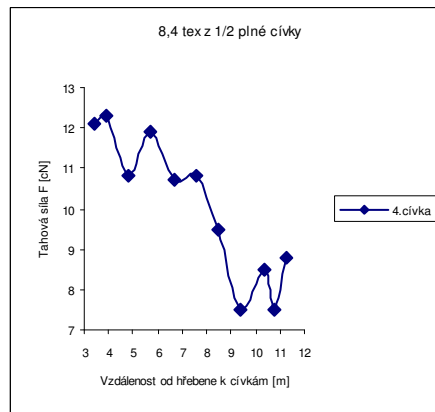
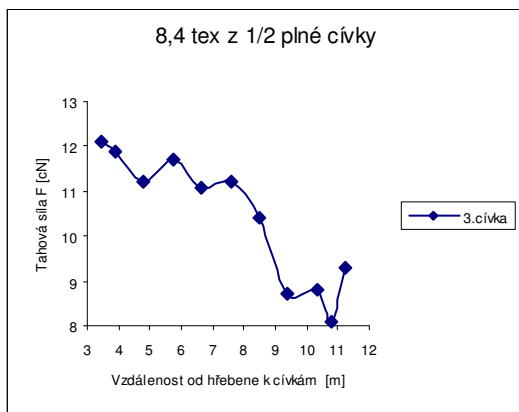


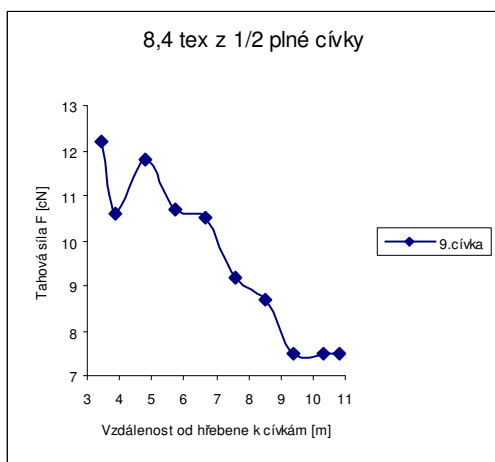
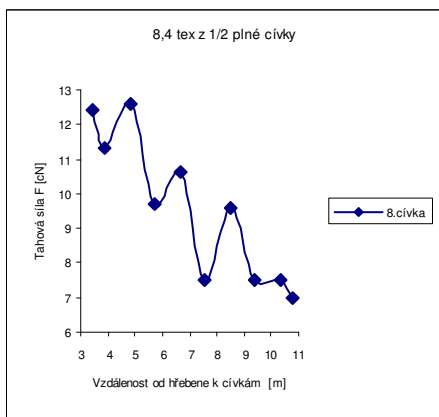
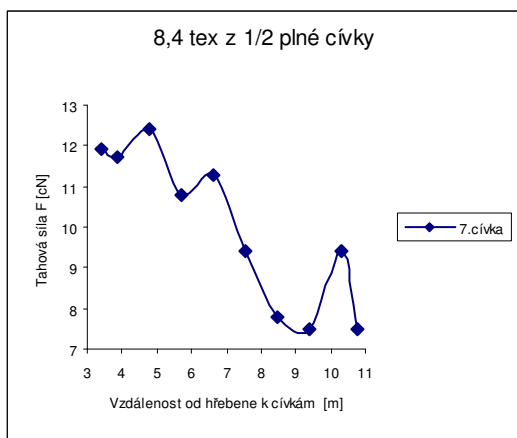
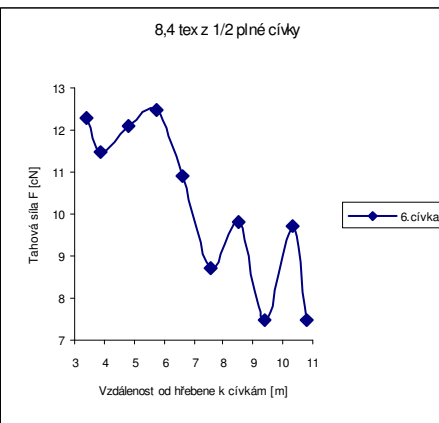
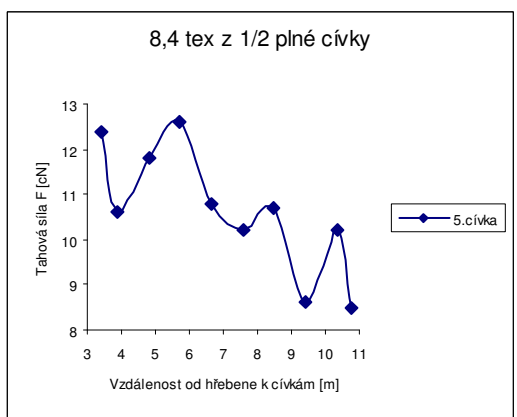
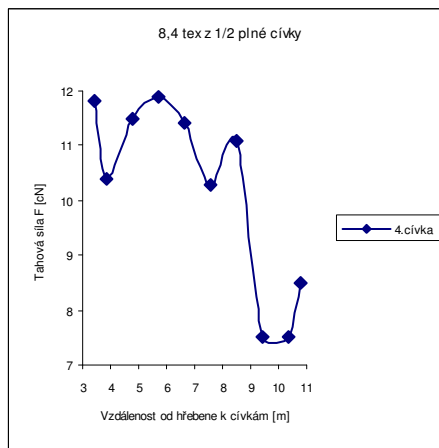
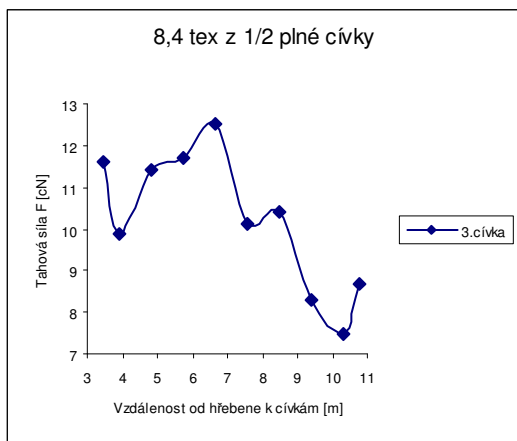
8,4 tex ze 3/4 plné cívky

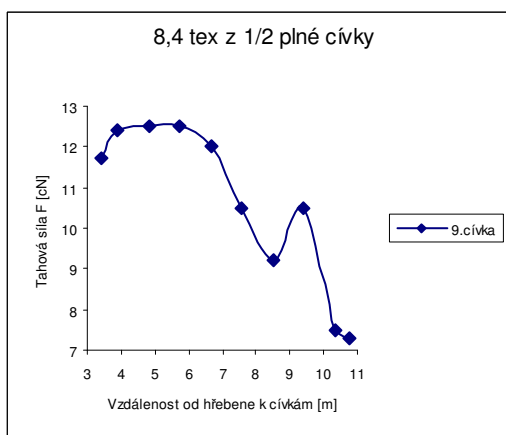
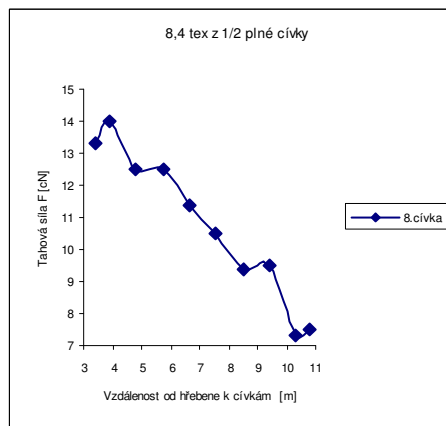
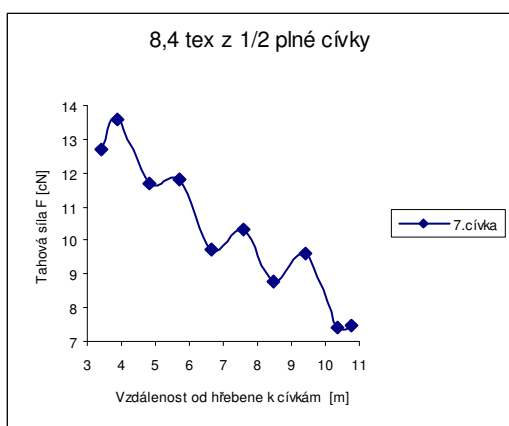
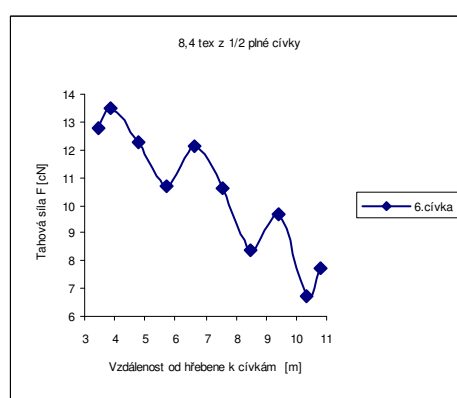
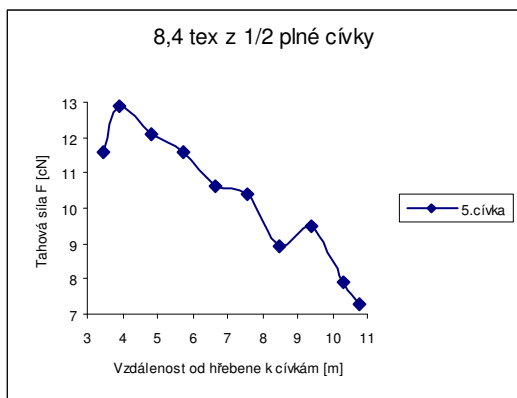
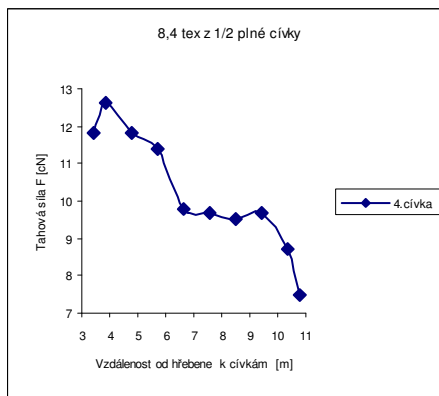
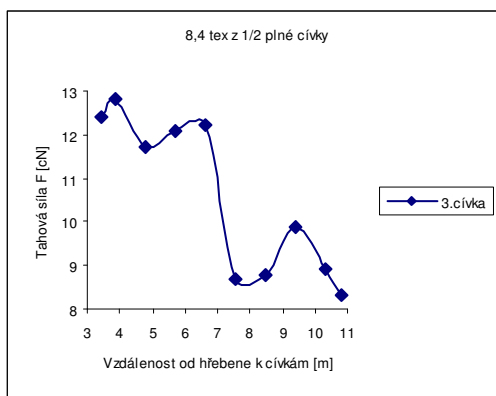


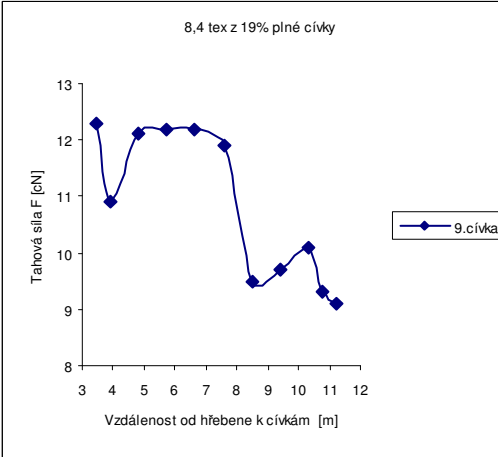
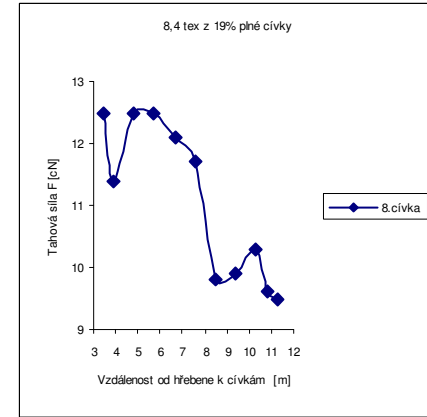
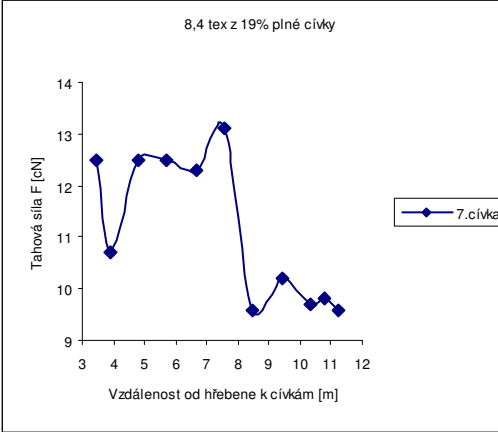
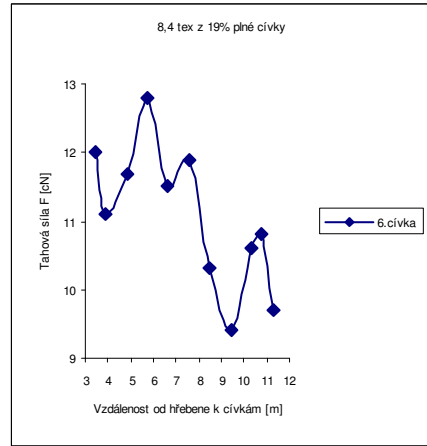
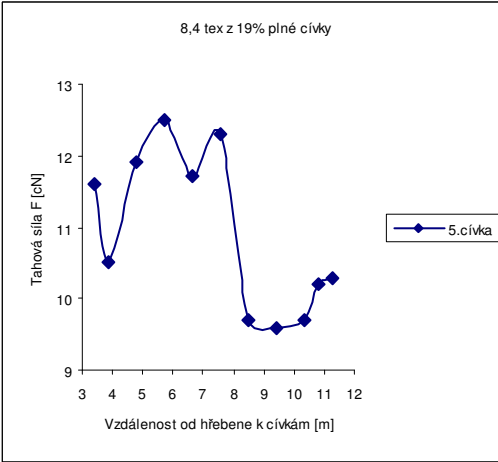
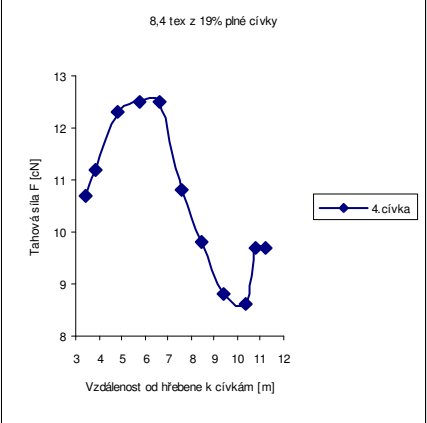
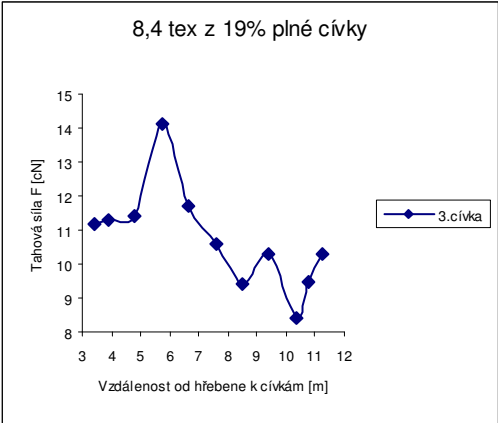
8,4 tex ze 3/4 plné cívky

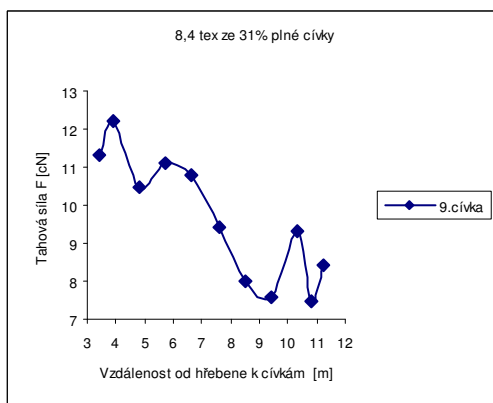
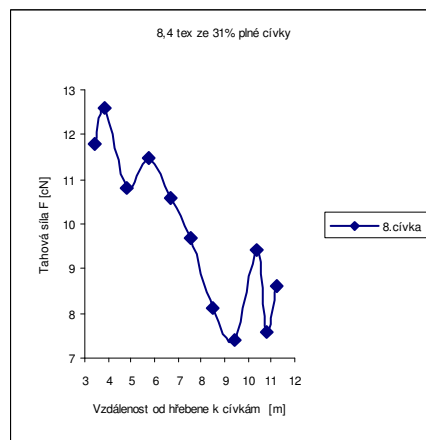
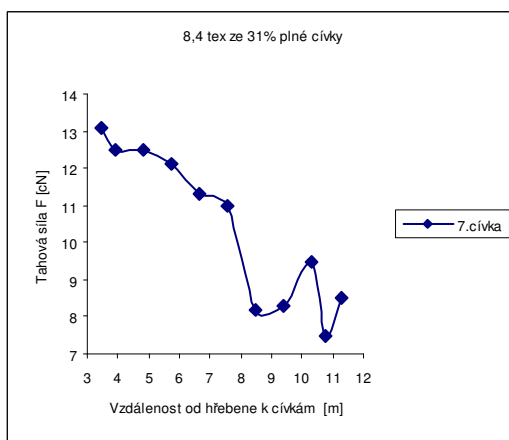
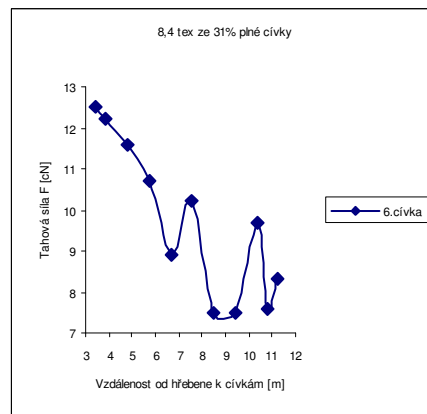
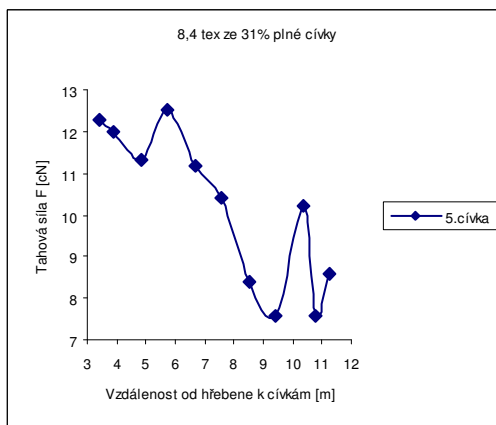
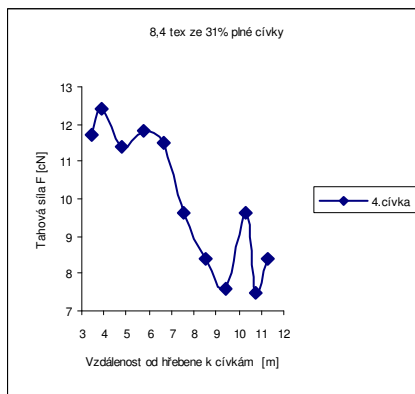
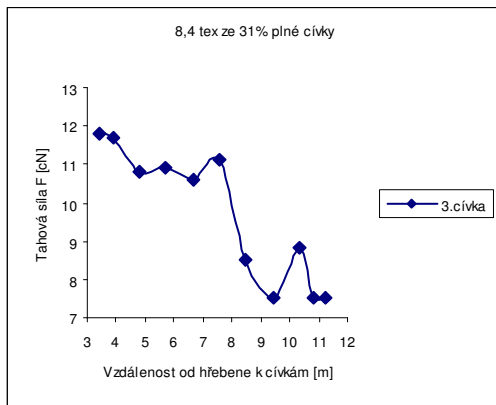




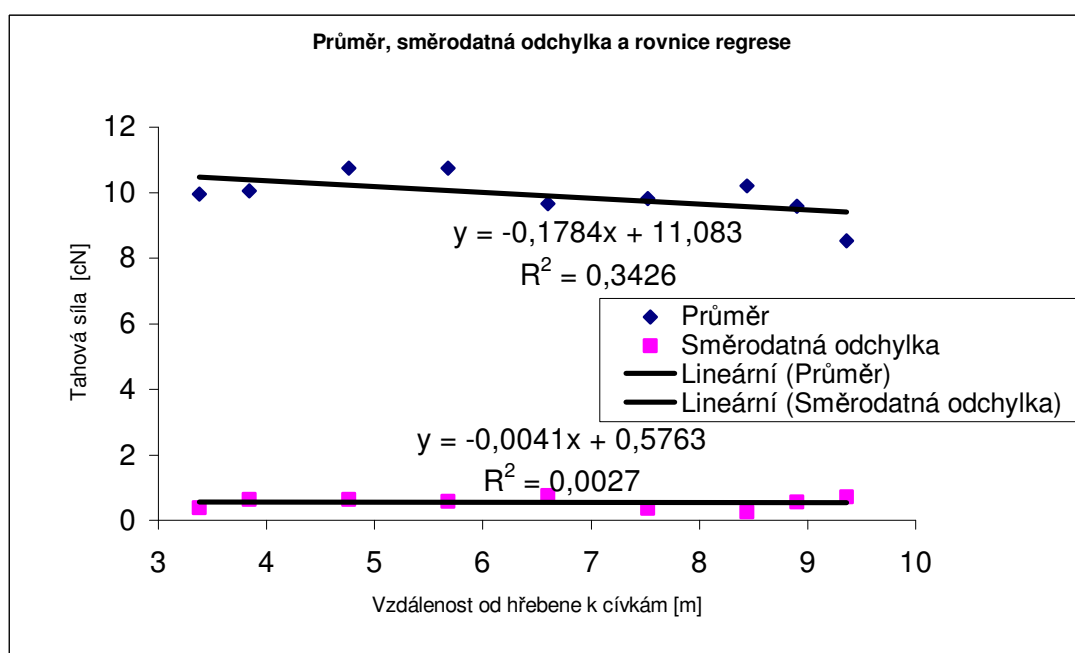
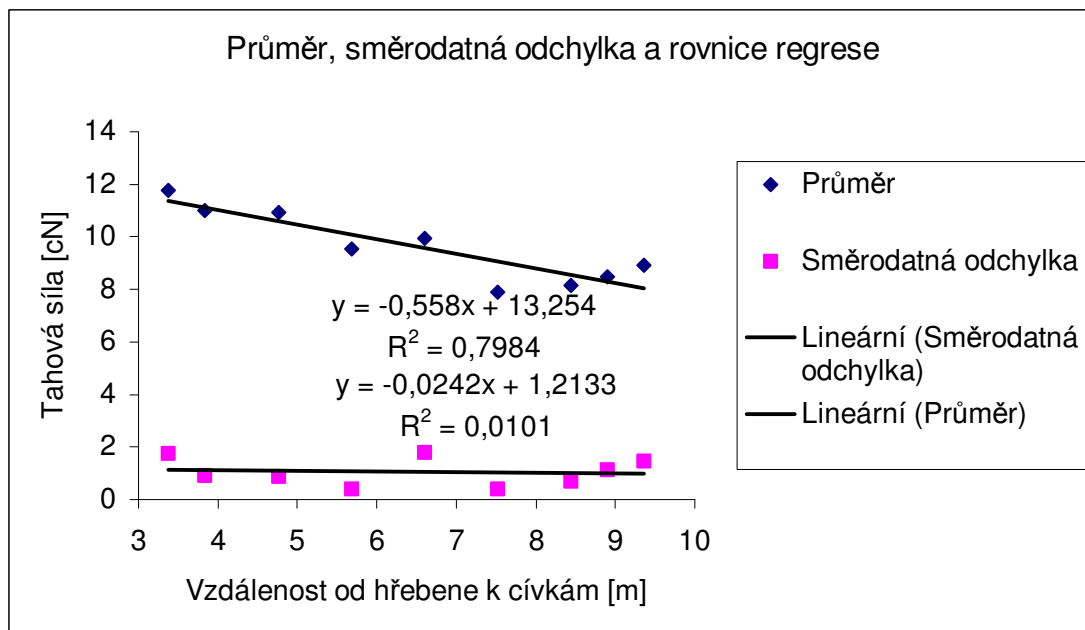




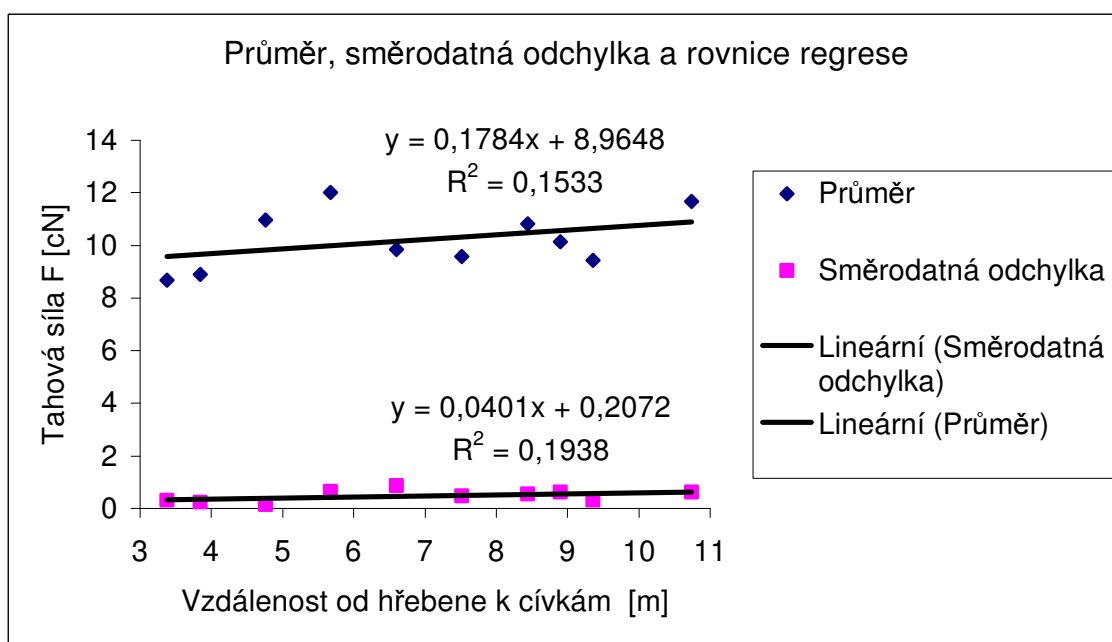
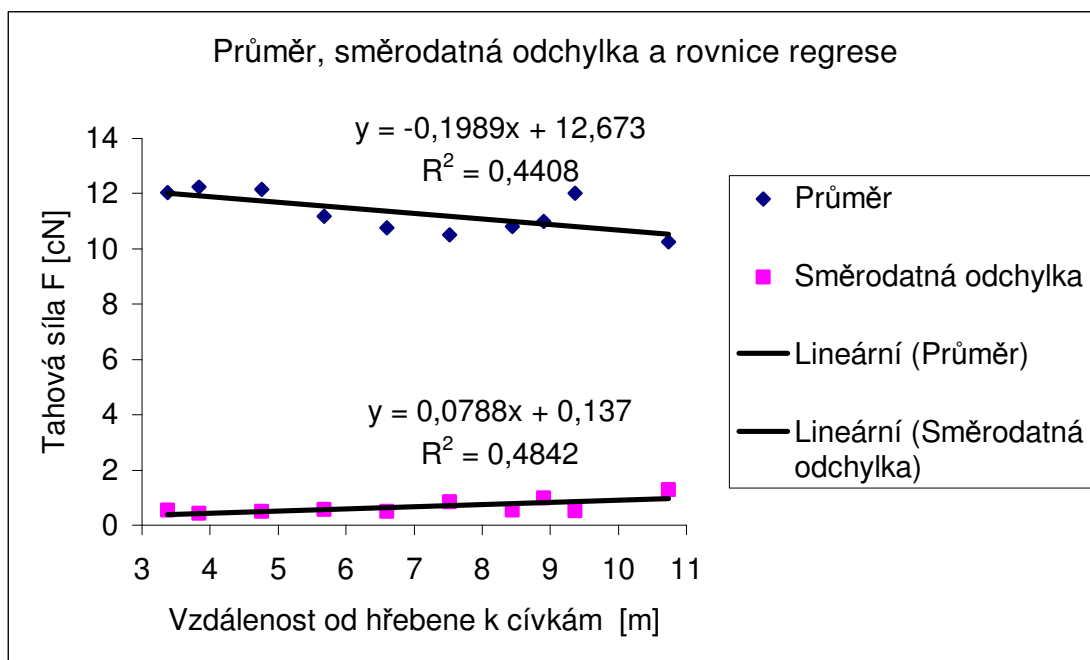




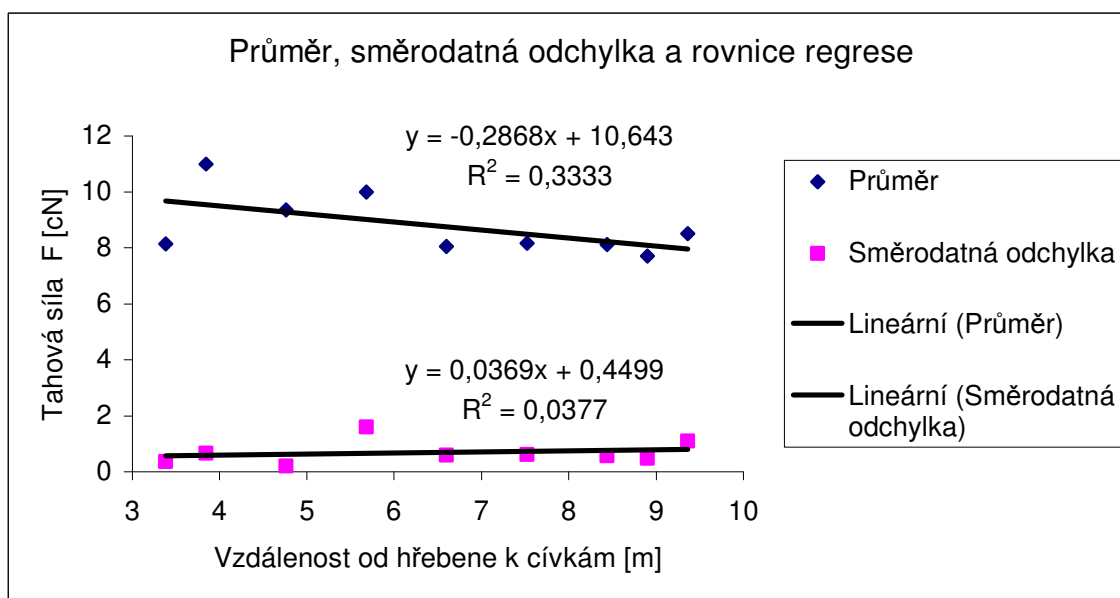
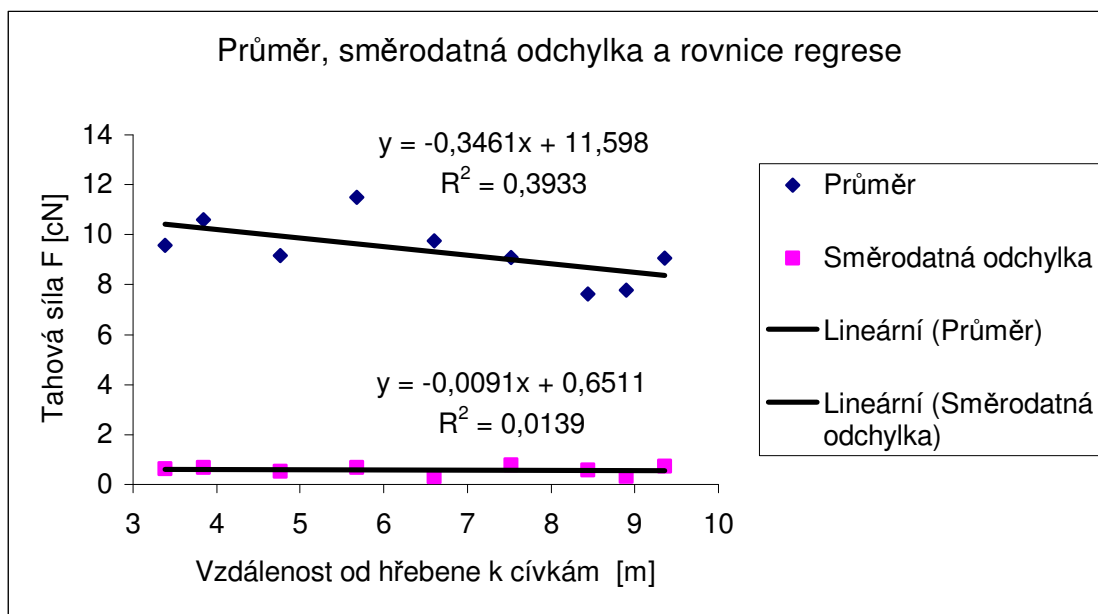
16,5 tex z ¼ plné cívky



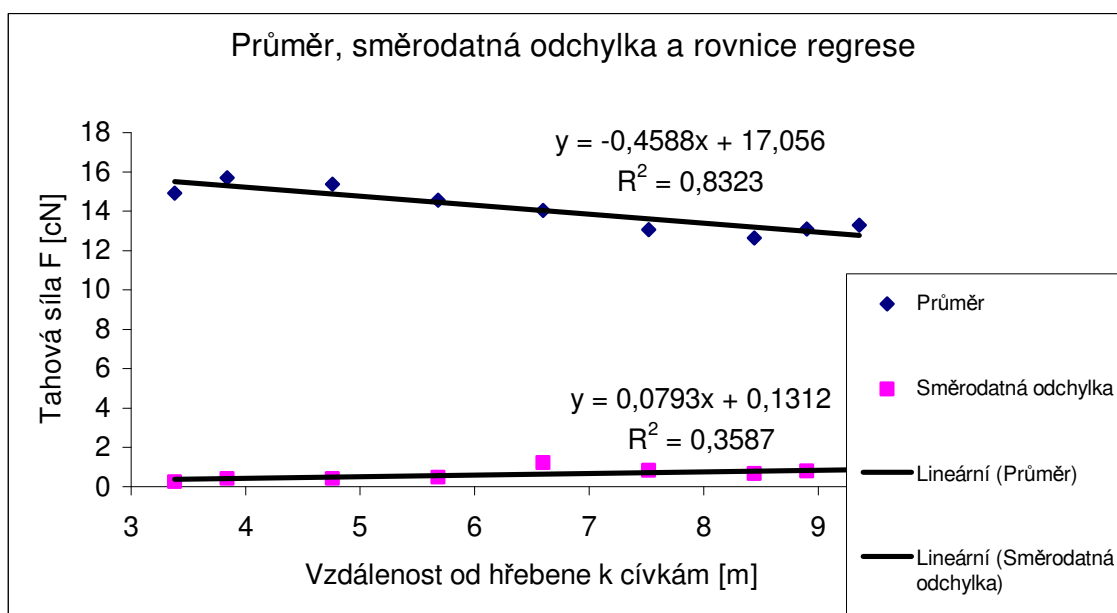
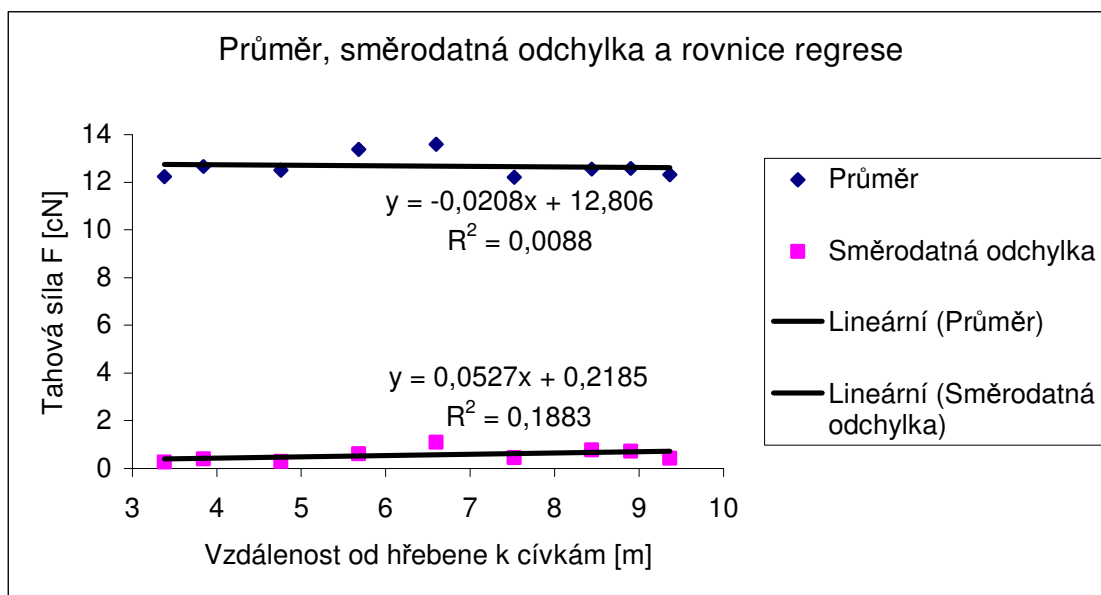
20 tex česaná z ½ plné cívky



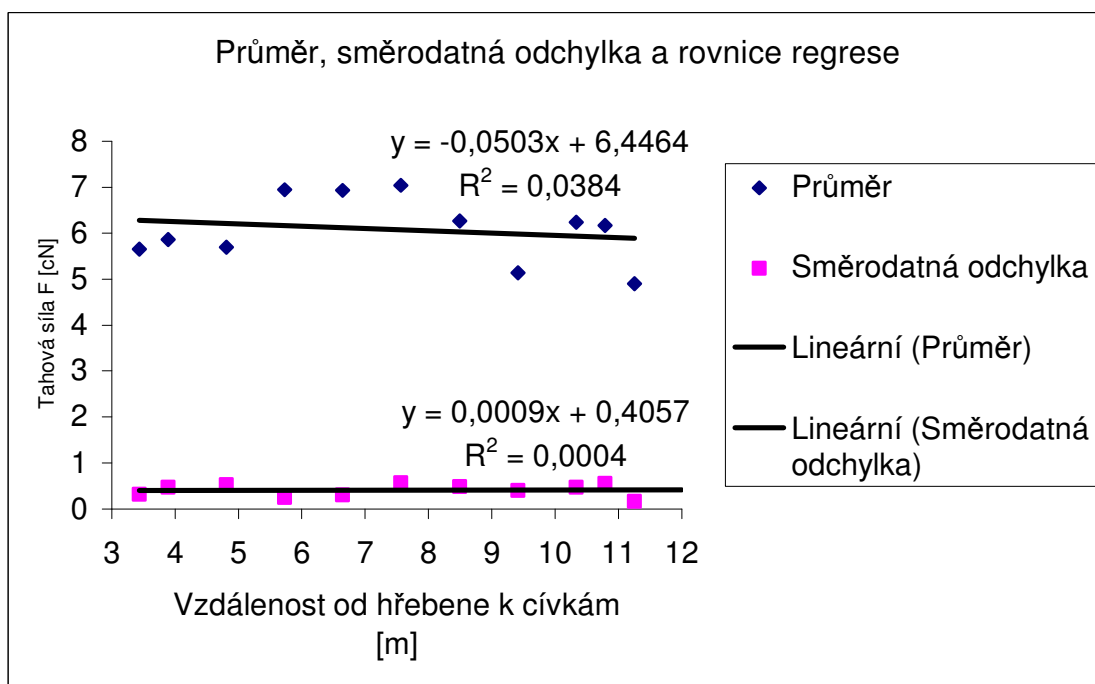
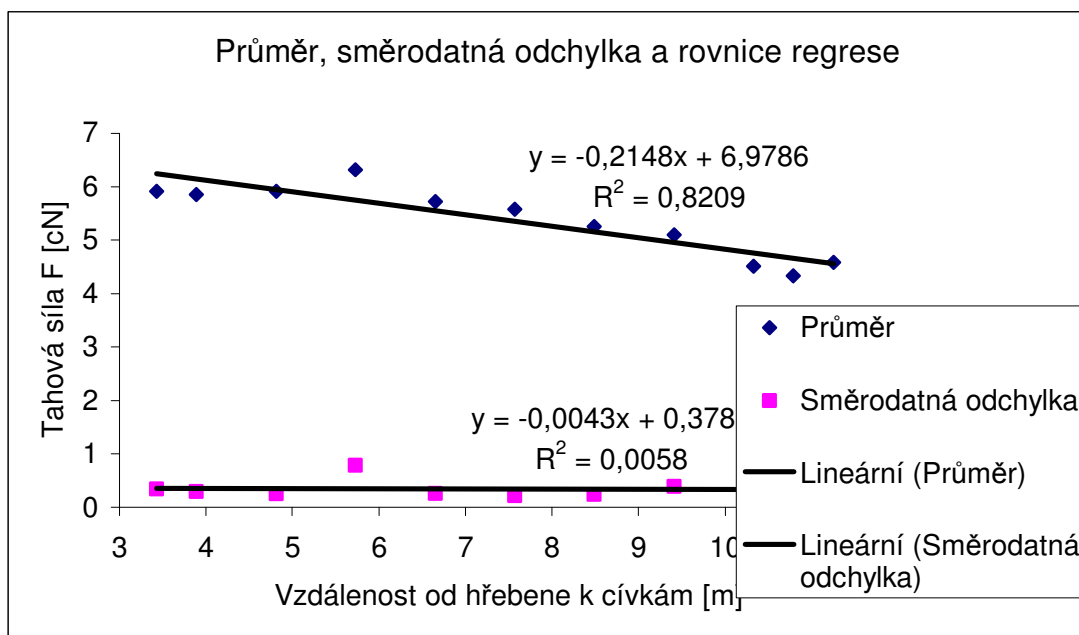
20 tex mykaná plné cívky



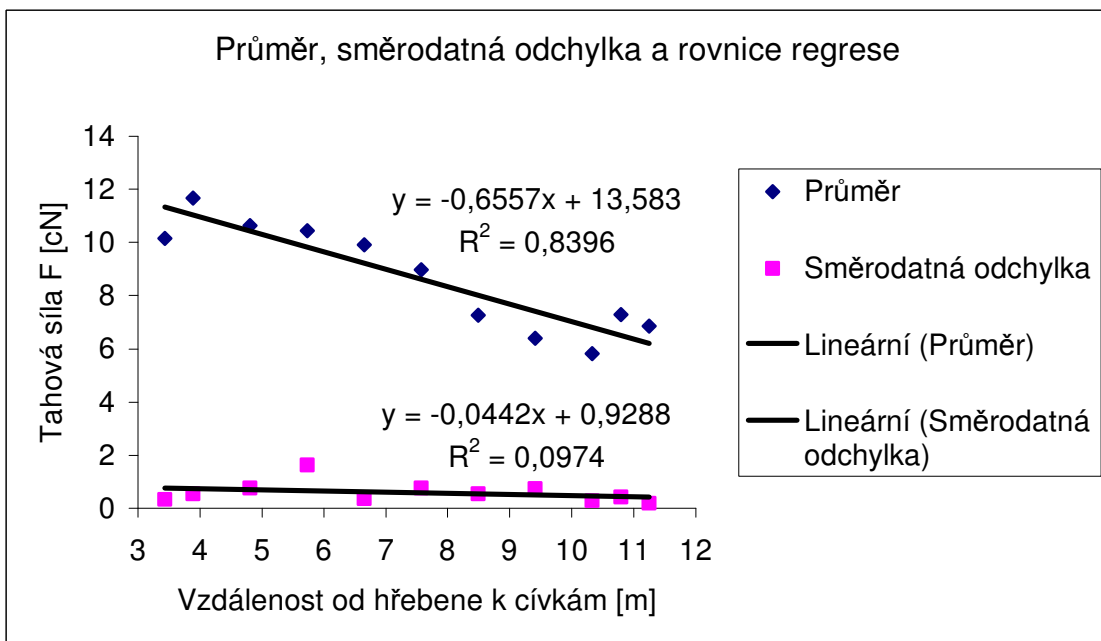
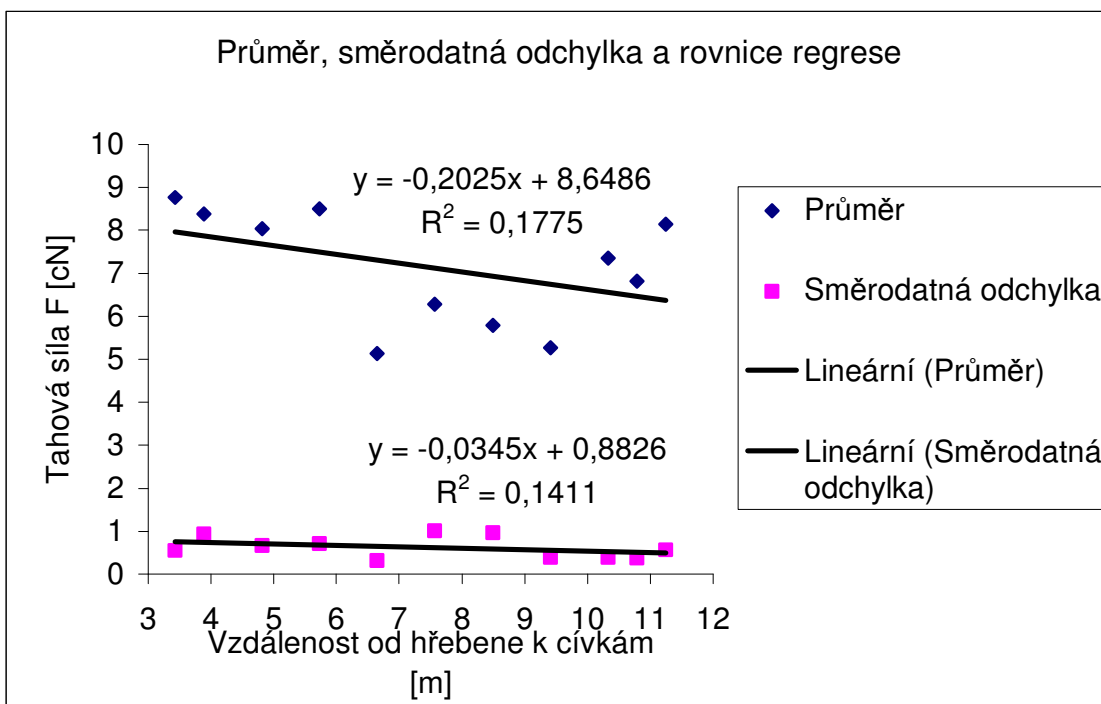
20 tex česaná ze 2/3 plné cívky



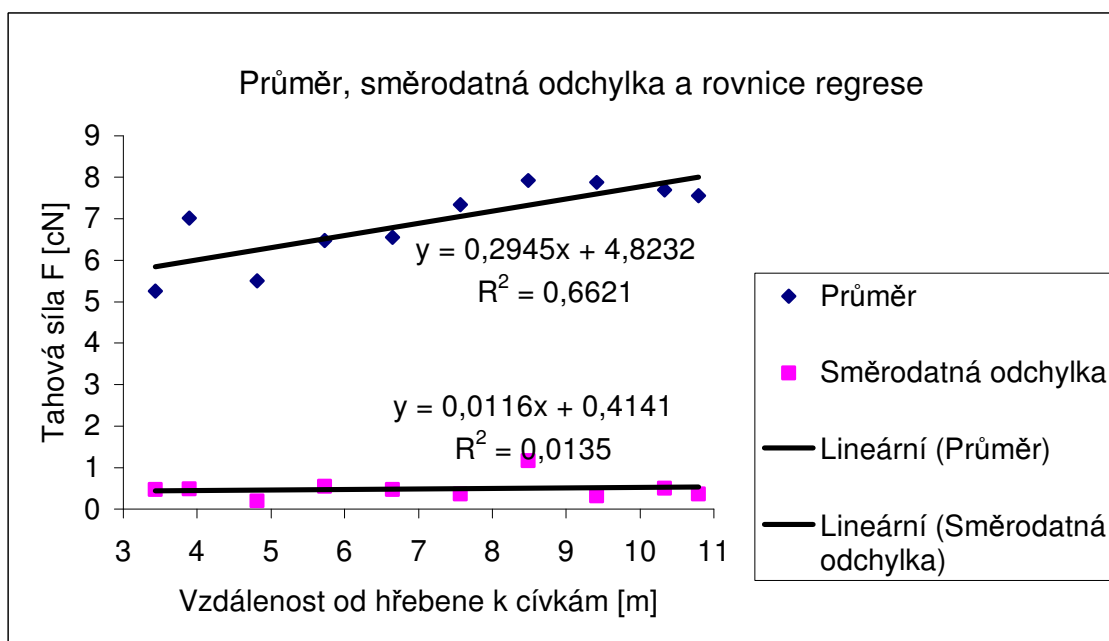
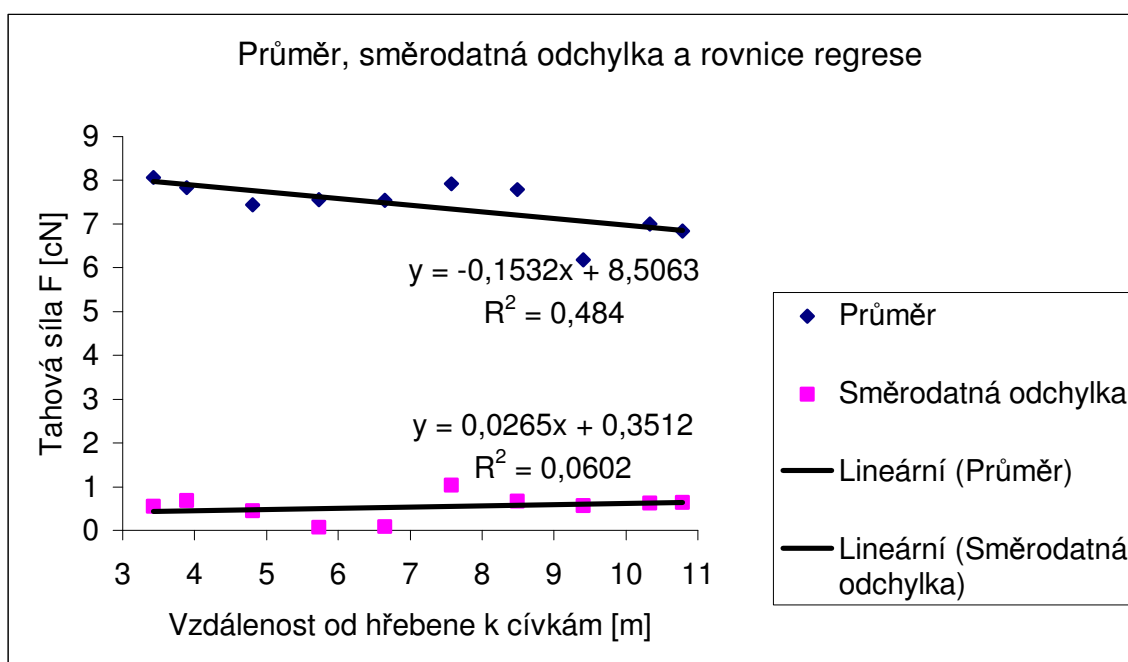
6x2 tex béžová ze 71% plné cívky



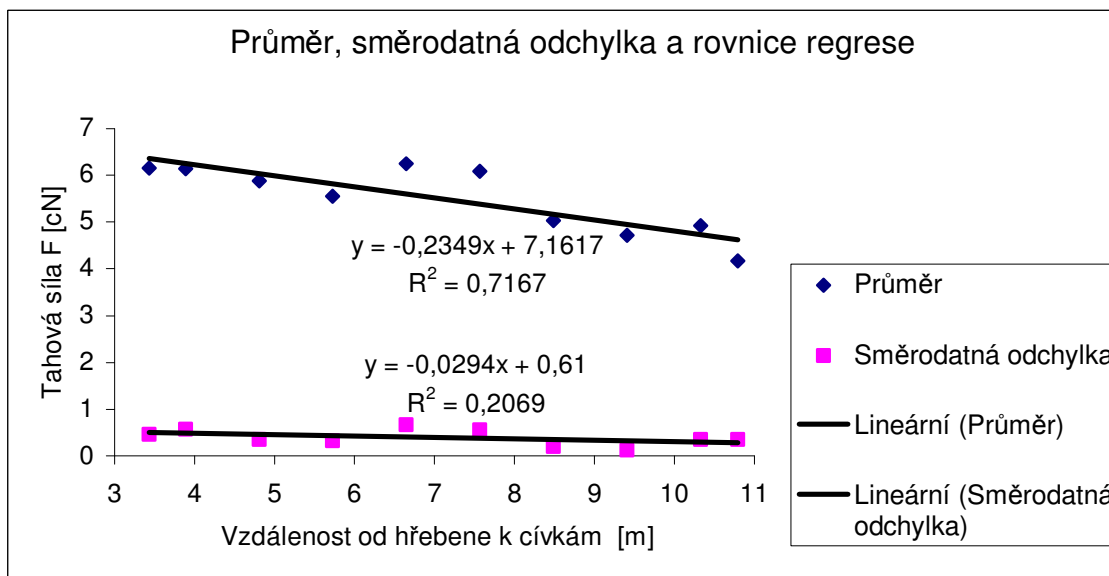
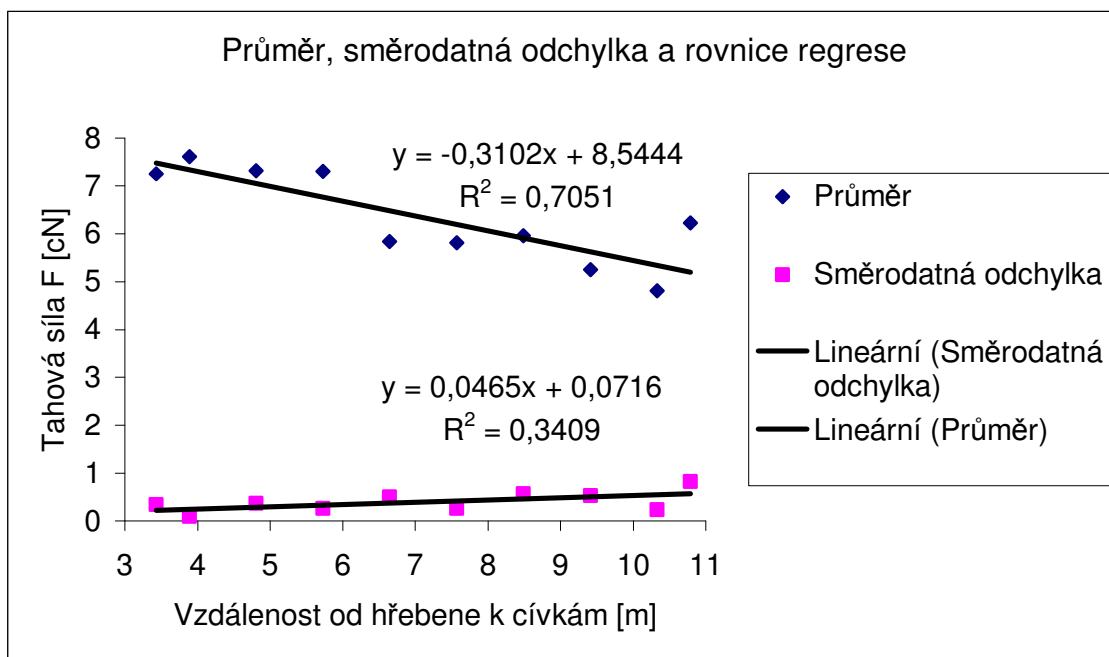
8,4 tex z ½ plné cívky



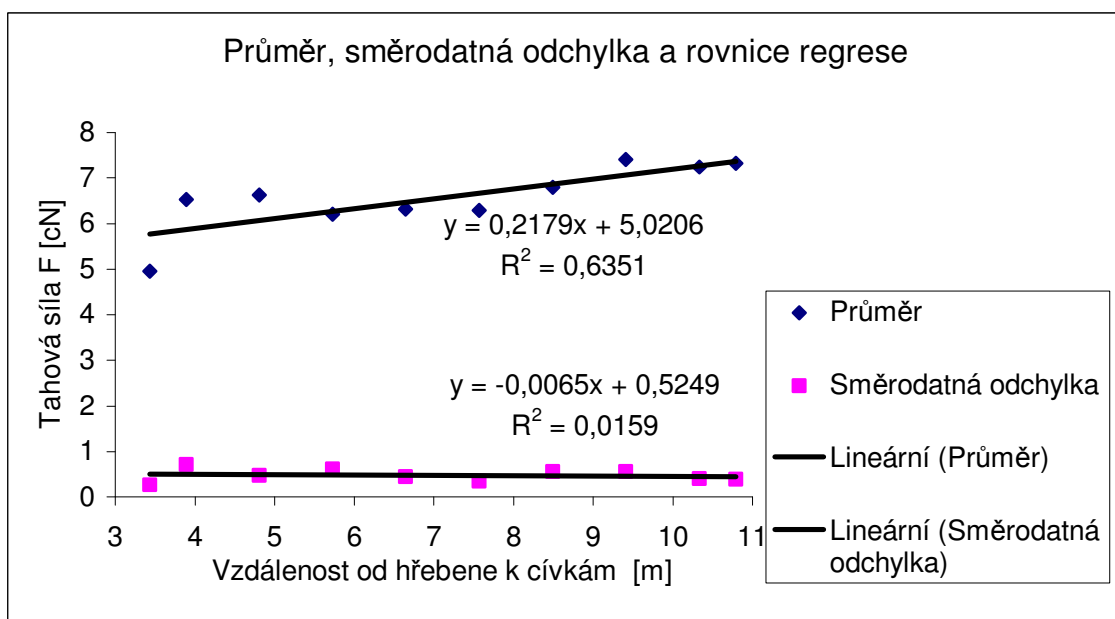
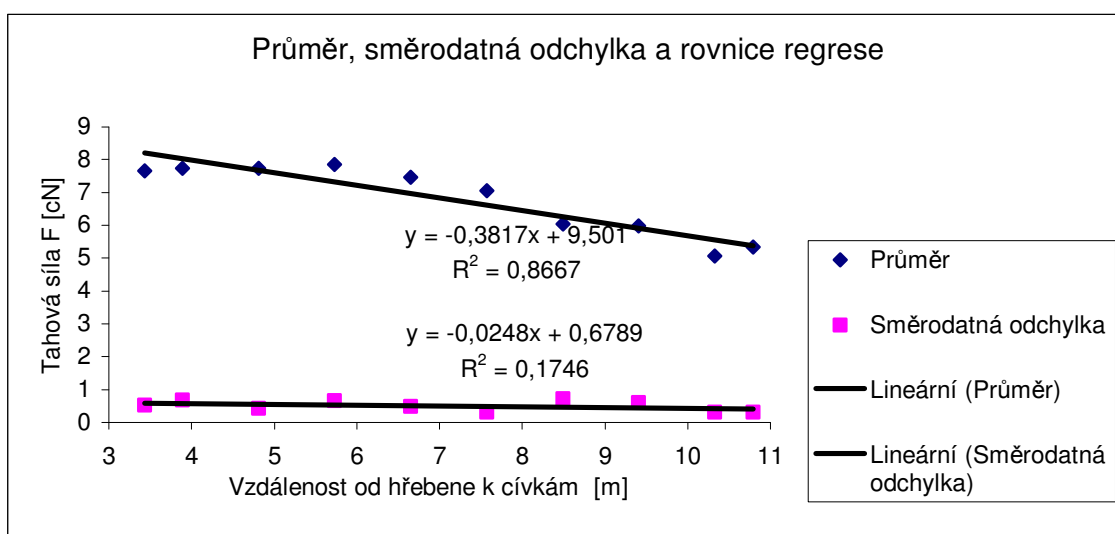
6x2 tex plné cívky



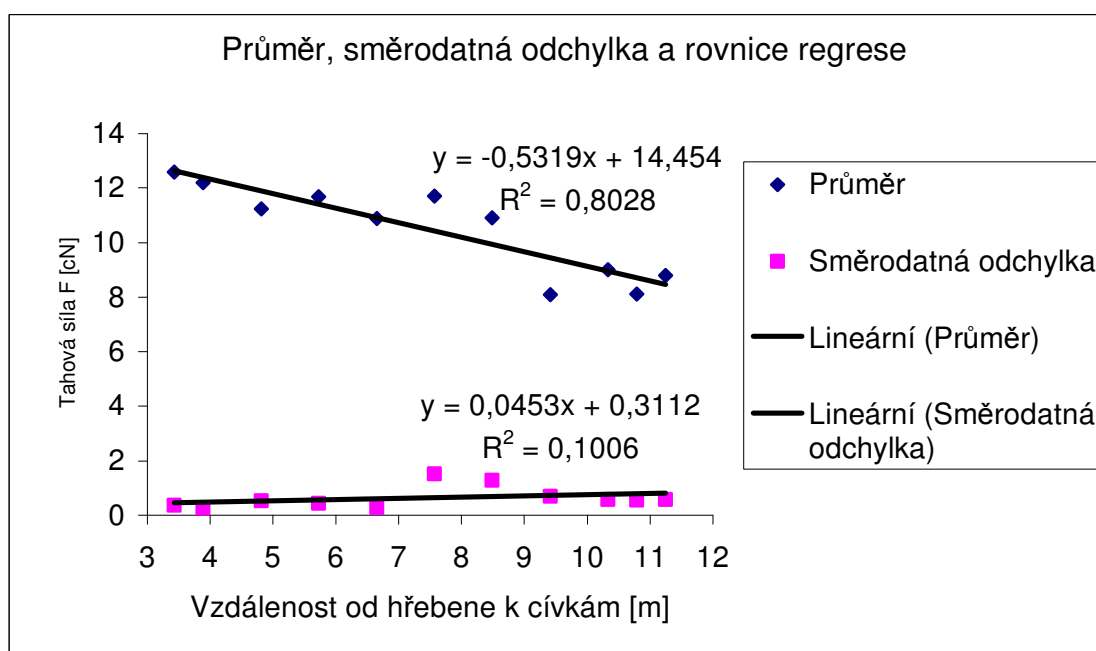
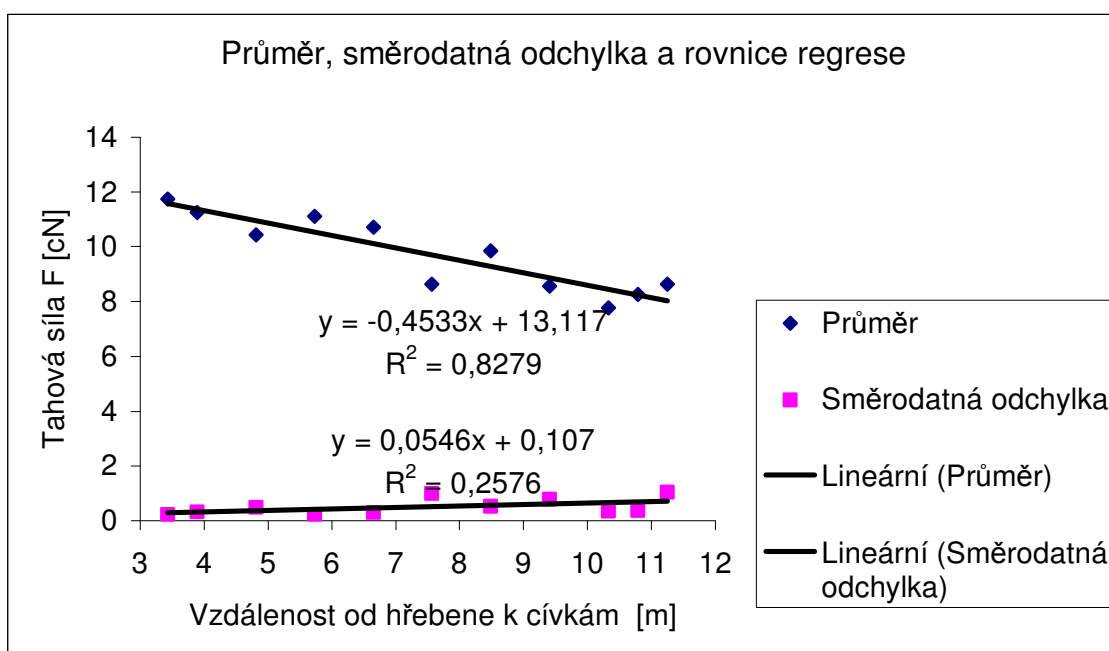
6x2 tex z ½ plné cívky



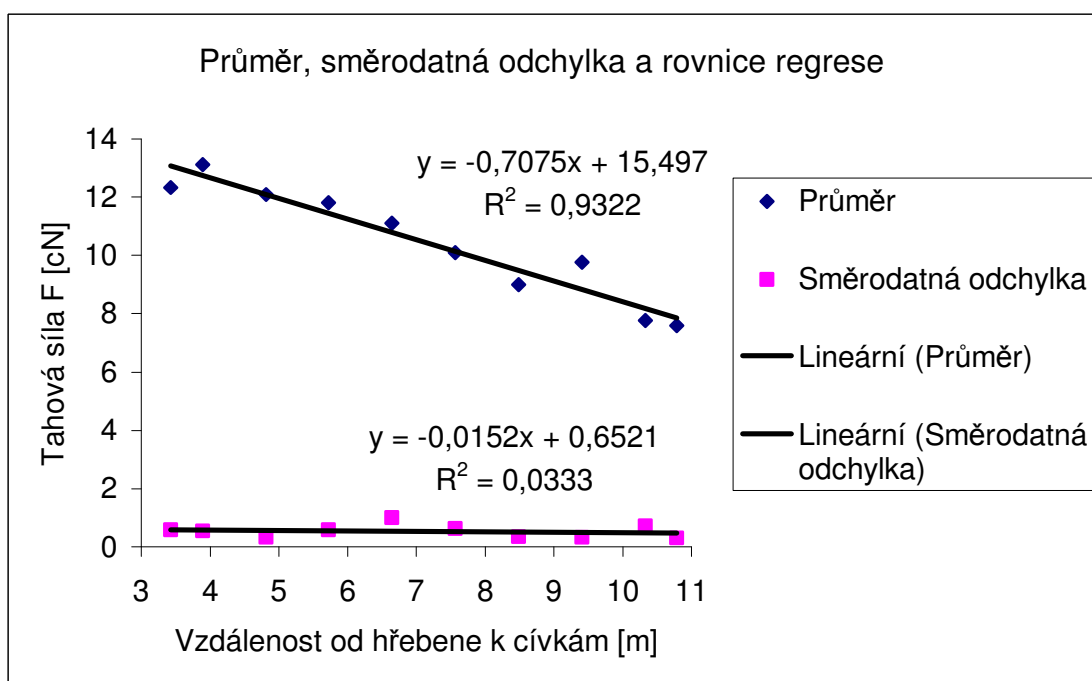
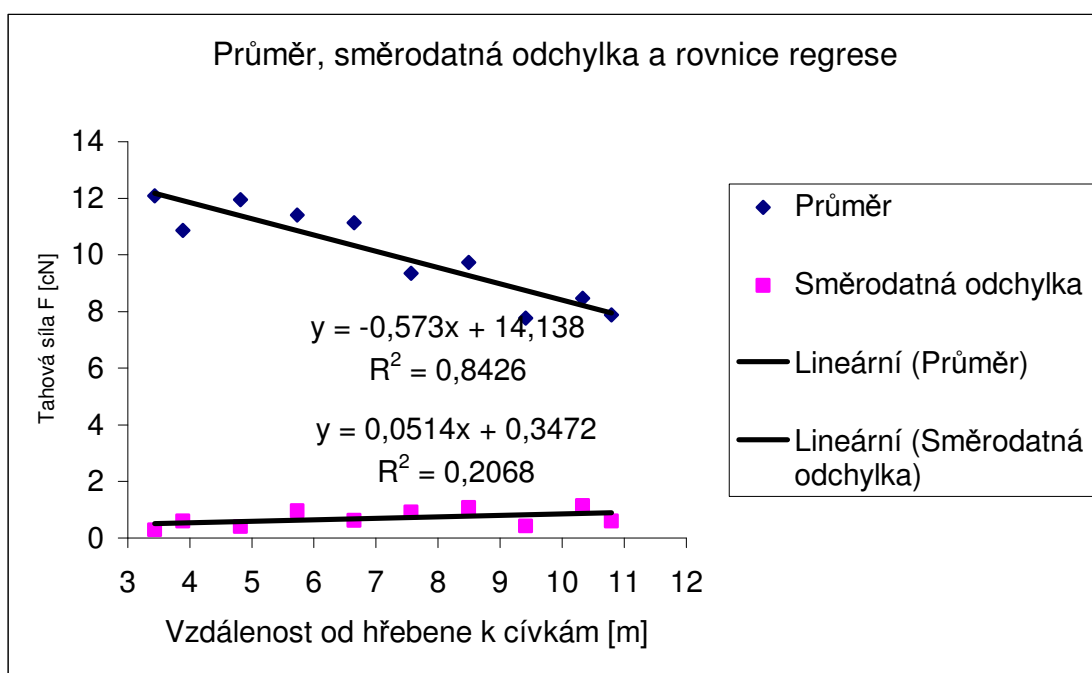
6x2 tex z ¼ plné cívky



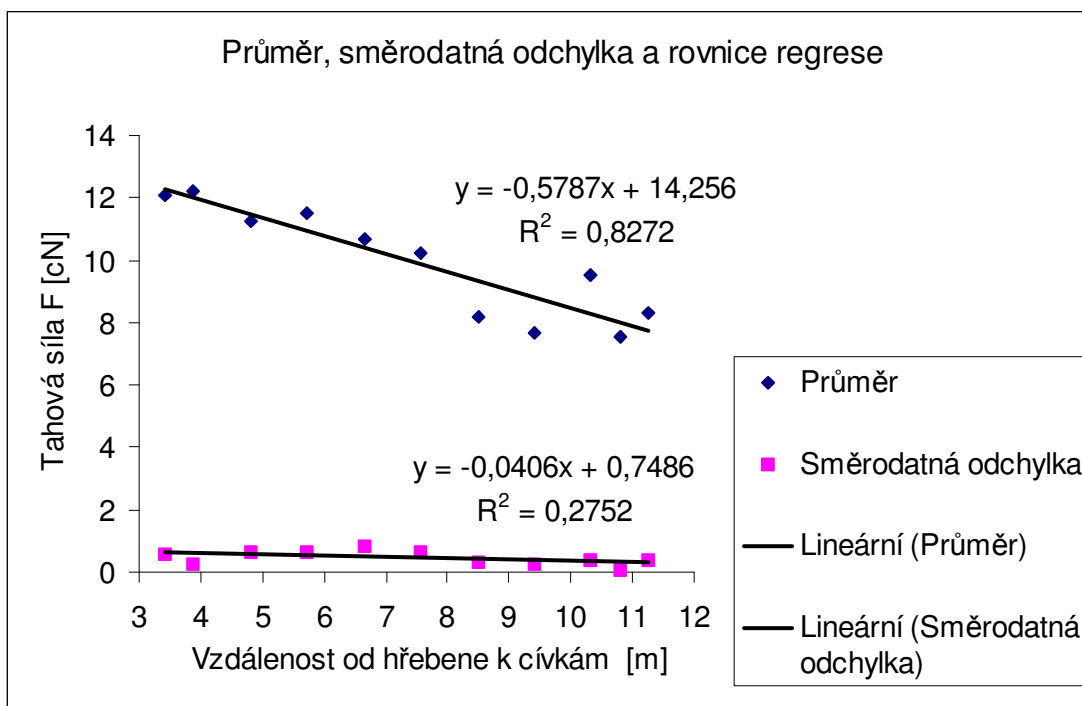
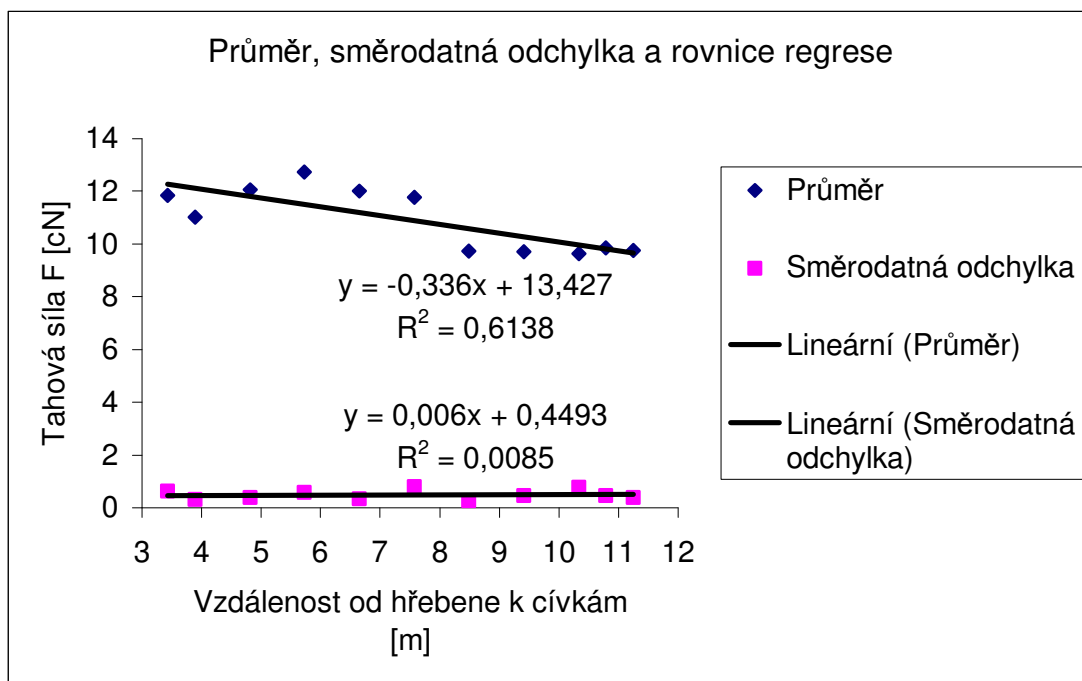
8,4 tex ze $\frac{3}{4}$ plné cívky



8,4 tex z ½ plné cívky

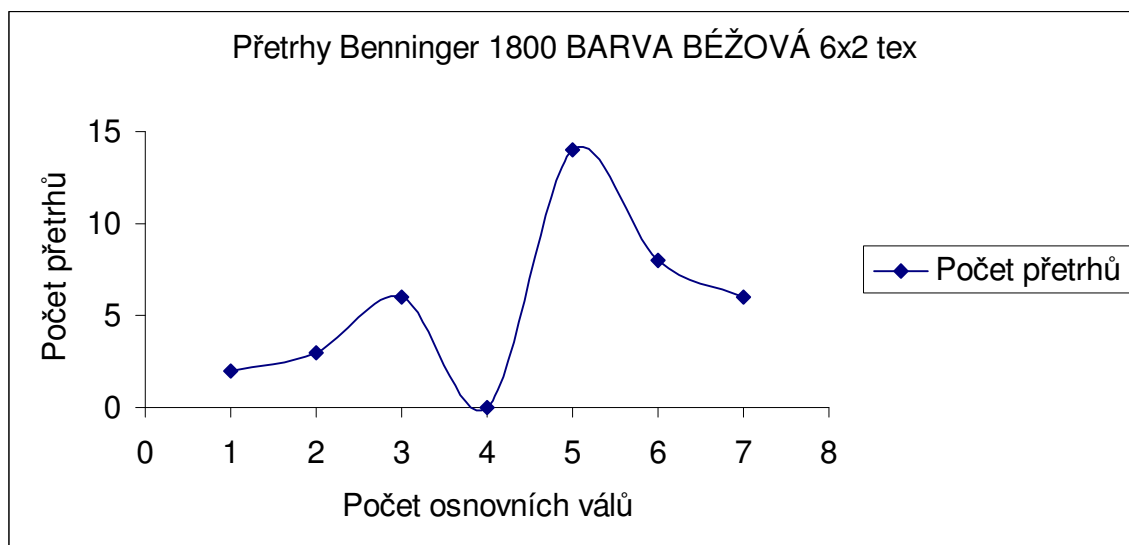


8,4 tex z 19% plné cívky



Přetrhy - 6x2 tex béžová

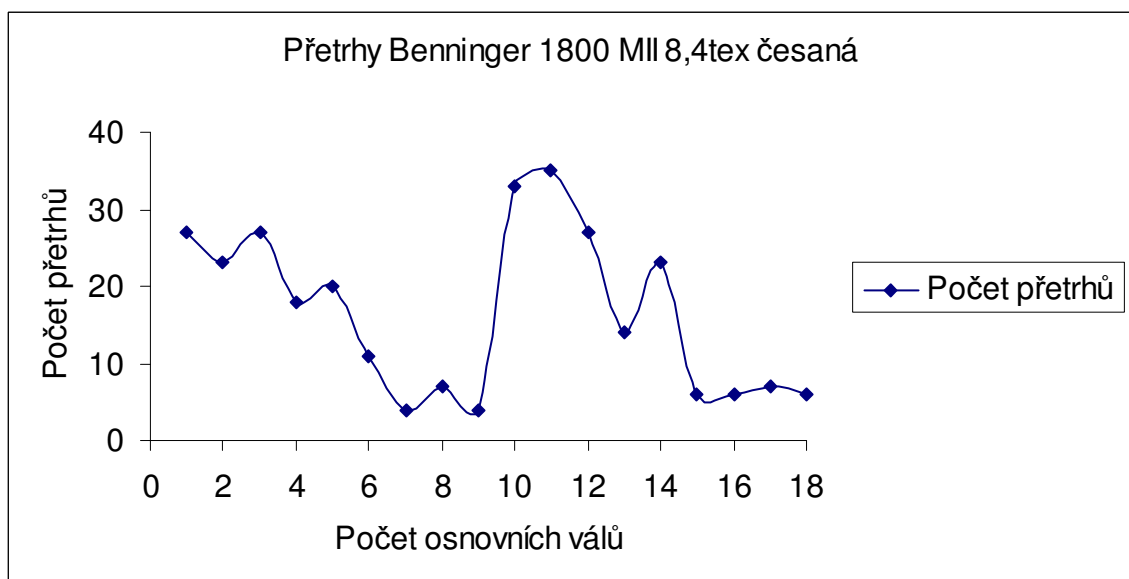
Počet osnovních váľů	1	2	3	4	5	6	7
Počet přetrhů	2	3	6	0	14	8	6



Přetrhy – 8,4 tex

Počet osnovních váľů	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Počet přetrhů	27	23	27	18	20	11	4	7	4

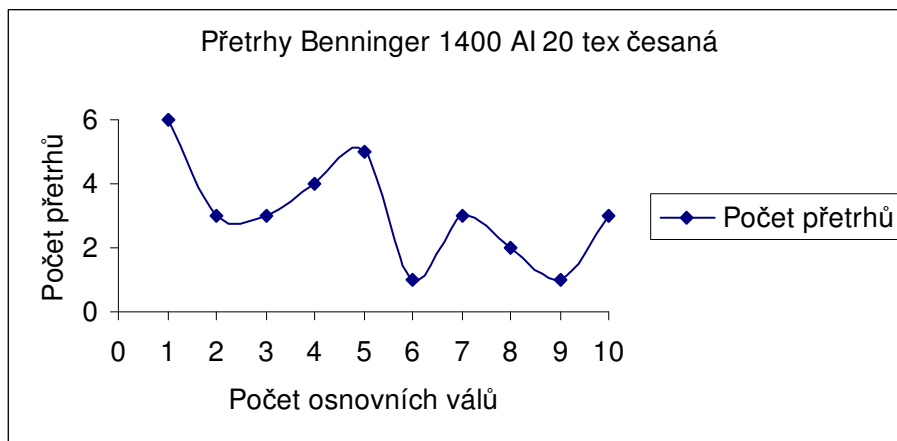
Počet osnovních váľů	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Počet přetrhů	33	35	27	14	23	6	6	7	6



Přetrhy – 20 tex česaná

Počet osnovních váľů	1	2	3	4	5
Počet přetrhů	6	3	3	4	5

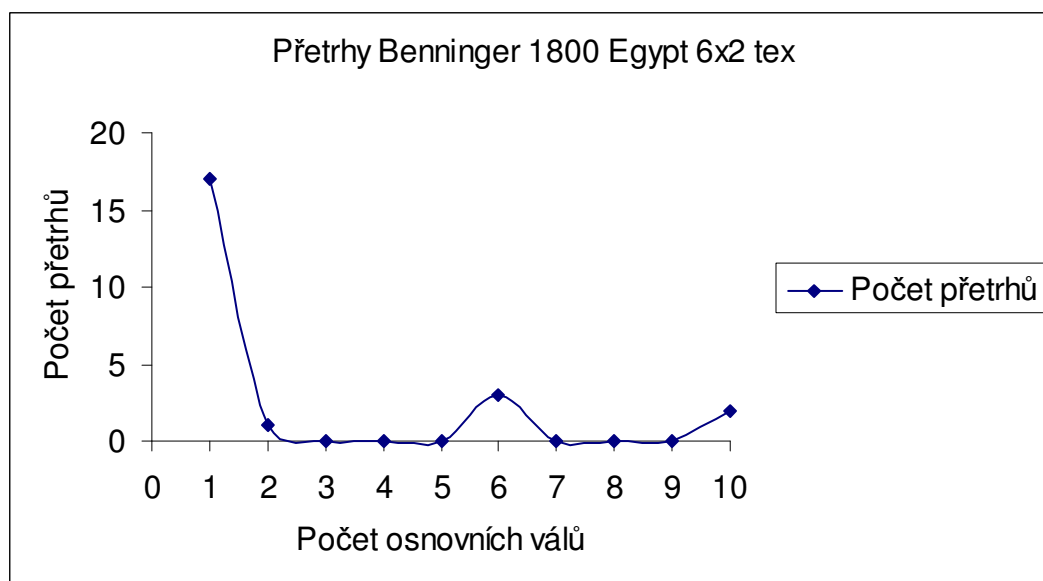
Počet osnovních váľů	6	7	8	9	10
Počet přetrhů	1	3	2	1	3



Přetrhy – 6x2 tex

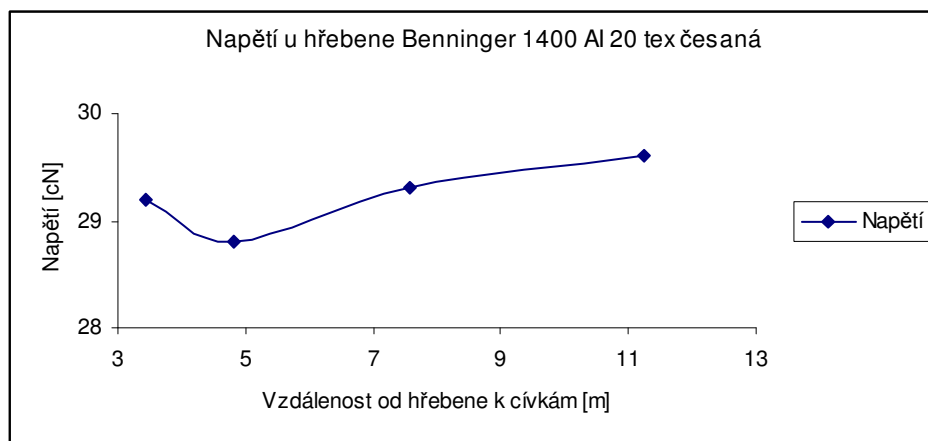
Počet osnovních váľů	1	2	3	4	5
Počet přetrhů	17	1	0	0	0

Počet osnovních váľů	6	7	8	9	10
Počet přetrhů	3	0	0	0	2



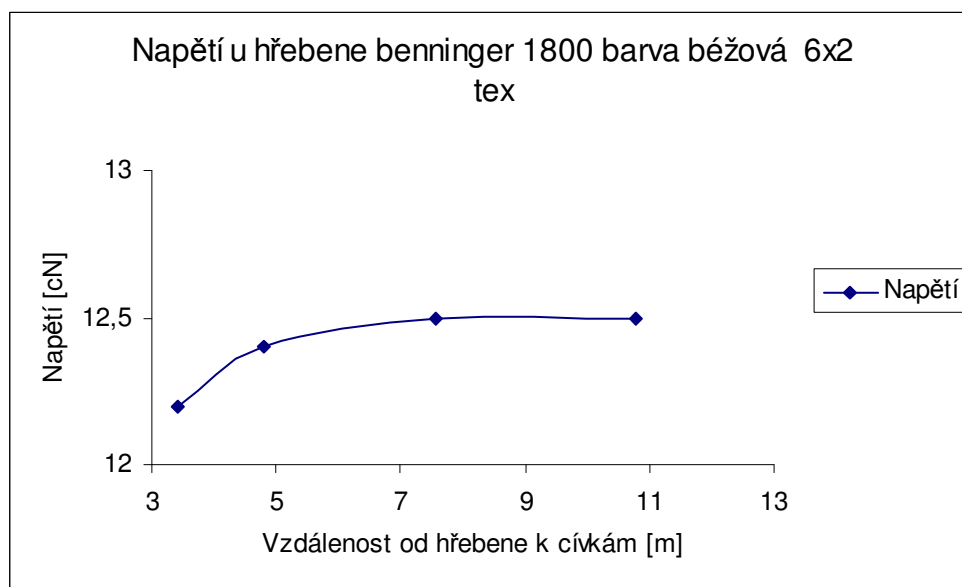
20 tex česaná

	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]			
Napětí u hřebene [cN]	3,43	4,81	7,57	11,25
Napětí než se tyč přitlačí [cN]	29,2	28,8	29,3	29,6



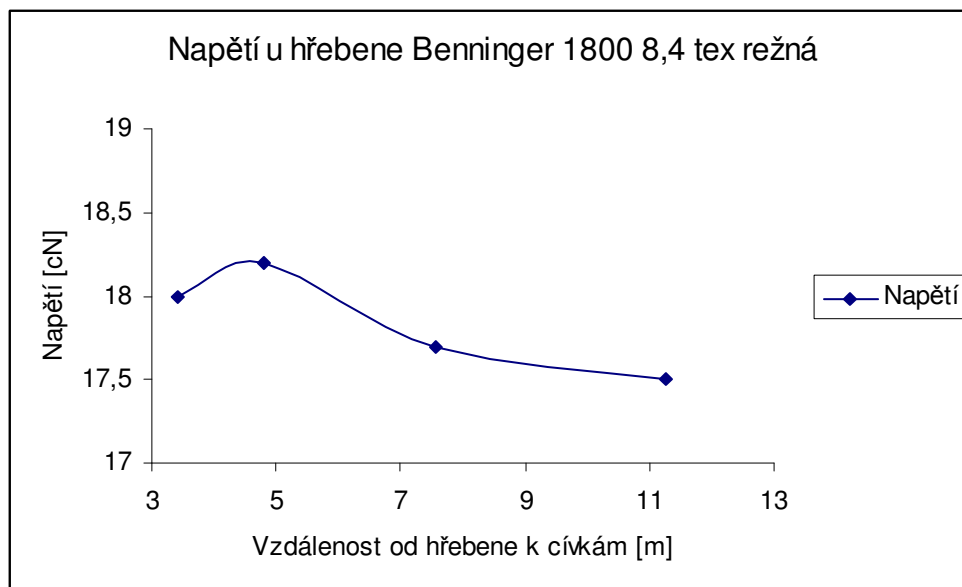
6x2 tex béžová

	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]			
Napětí u hřebene [cN]	3,43	4,81	7,57	10,79
Napětí než se tyč přirazí [cN]	12,2	12,4	12,5	12,5



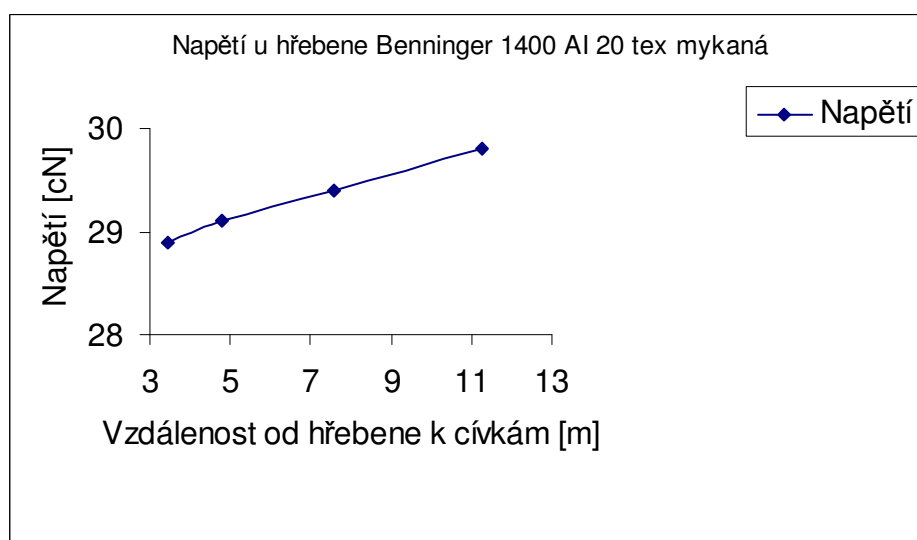
8,4 tex česaná

	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]			
Napětí u hřebene [cN]	3,43	4,81	7,57	11,25
Napětí než se tyč přitlačí [cN]	18	18,2	17,7	17,5



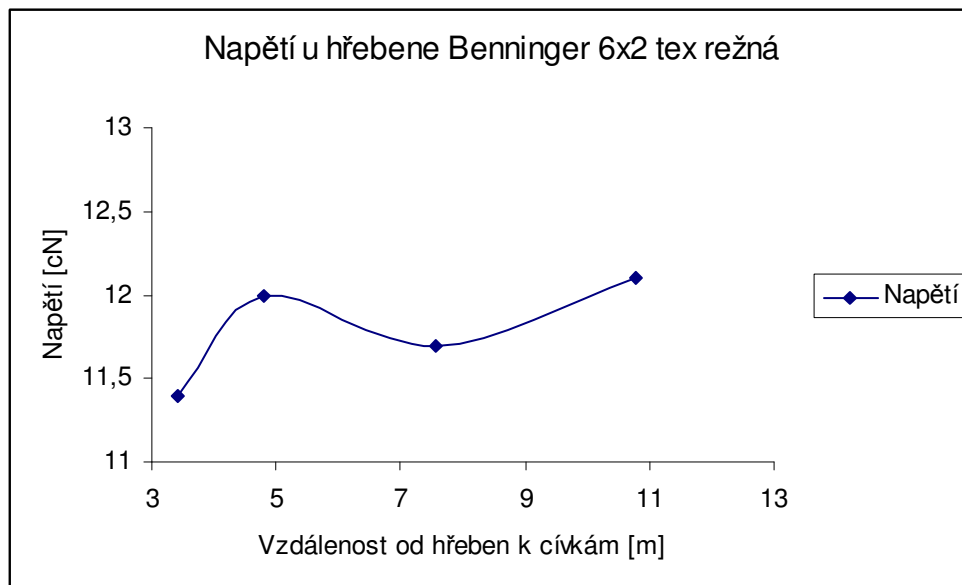
20 tex mykaná

	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]			
Napětí u hřebene [cN]	3,43	4,81	7,57	11,25
Napětí než se tyč přitlačí [cN]	28,9	29,1	29,4	29,8



6x2 tex režná

	Vzdálenost od hřebene k cívkám [m]			
Napětí u hřebene [cN]	3,43	4,81	7,57	10,79
Napětí než se tyč přirazí [cN]	11,4	12	11,7	12,1



Příloha 3

Protokoly Veba Broumov:

Uster Tester 3

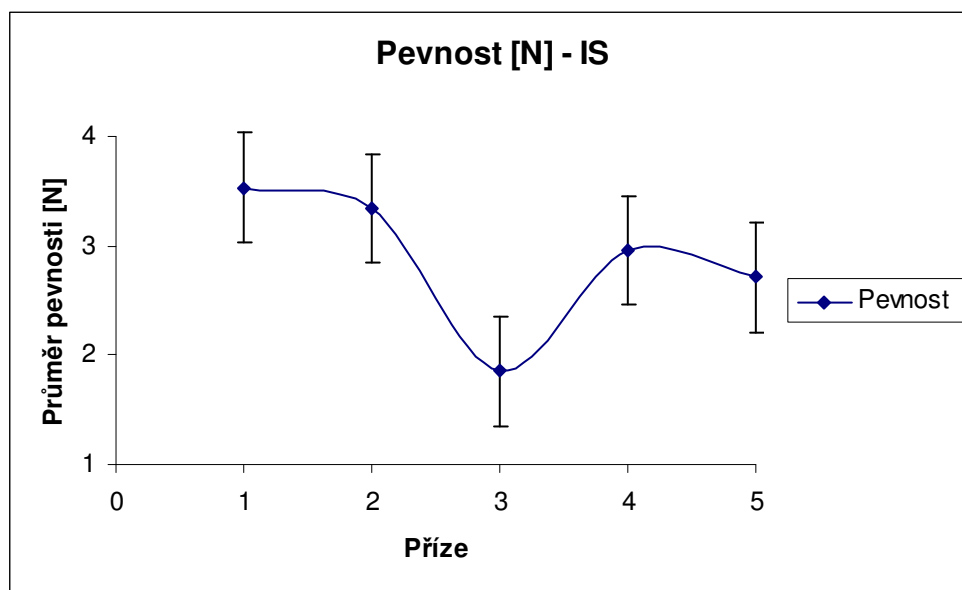
Protokol kvality příze

Trhačka

Protokoly TU v Liberci:

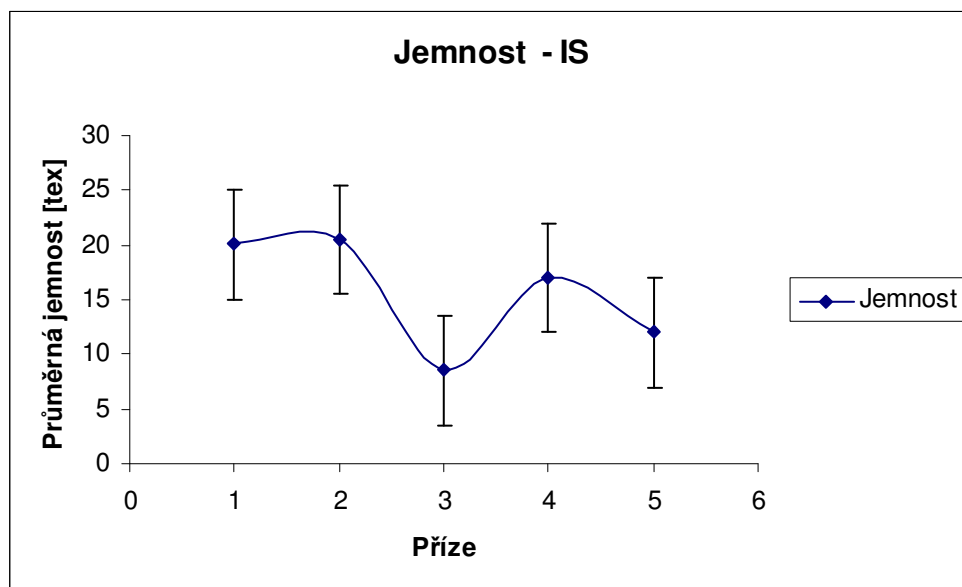
Uster Tester 4

	Pevnost [N]			
	Průměr	ST	VT [%]	IS
1	3,528	0,34	9,64	<3,49;3,56>
2	3,343	0,28	8,38	<3,32;3,37>
3	1,856	0,24	12,93	<1,83;1,88>
4	2,96	0,22	7,43	<2,94;2,98>
5	2,712	0,2	7,37	<2,69;2,73>

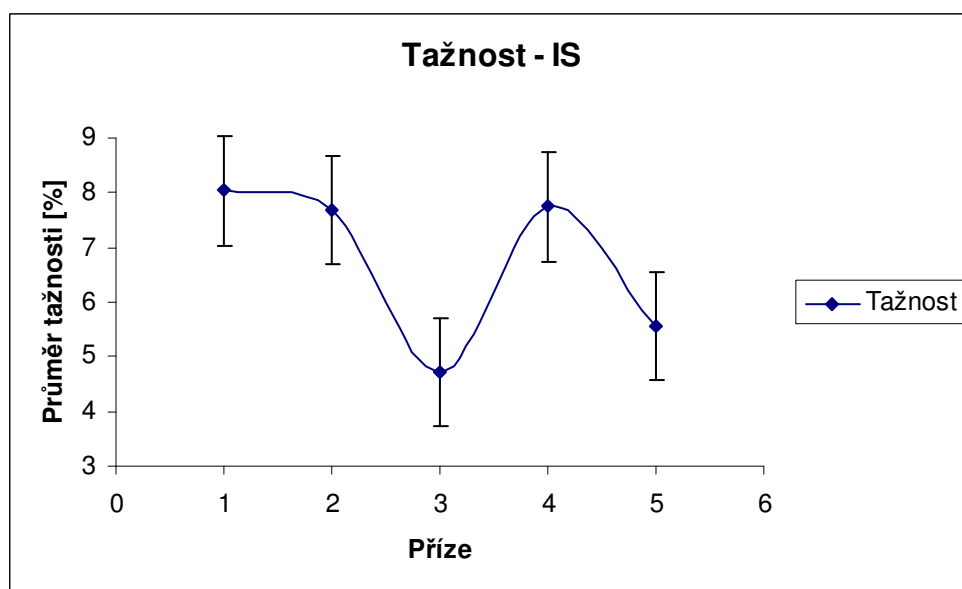


	Jemnost [tex]			
	Průměr	ST	VT [%]	IS

1	20,09	0,21	1,05	<20,07;20,11>
2	20,49	0,18	0,88	<20,47;20,51>
3	8,54	0,09	1,05	<8,53;8,55>
4	17,03	0,37	2,17	<16,99;17,07>
5	12,03	0,17	1,41	<12,01;12,05>

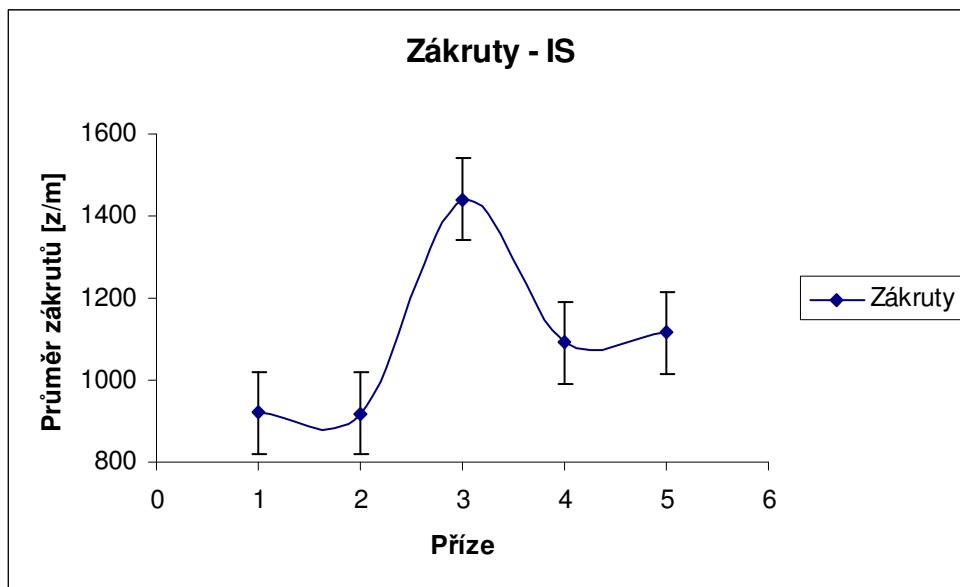


	Tažnost [%]			
	Průměr	ST	VT [%]	IS
1	8,04	0,57	7,09	<7,98;8,09>
2	7,68	0,39	5,08	<7,64;7,72>
3	4,72	0,8	16,95	<4,64;4,80>
4	7,74	0,59	7,62	<7,68;7,80>
5	5,56	0,42	7,55	<5,52;5,60>



	Zákruty			
	Průměr	ST	VT [%]	IS

1	920	33,09	3,6<917,84;922,16>
2	918,27	32,8	3,57<916,13;920,41>
3	1439,33	49,35	3,43<1436,11;1442,55>
4	1092	36,67	3,36<1089,60;1094,40>
5	1116	46,62	4,18<1112,95;1119,05>



Uster Statistics 2001

- CV_m
- Thin -40%
- Thin -50%
- Thick +35%
- Thick +50%
- Neps +200%
- H

Česaná příze

USTER® STATISTICS 2001

USTER®
STATISTICS 2001

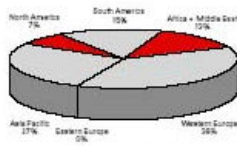
Imperfections

100% CO₂ combed
ring-spun for woven fabrics

12.11

USTER® TESTER

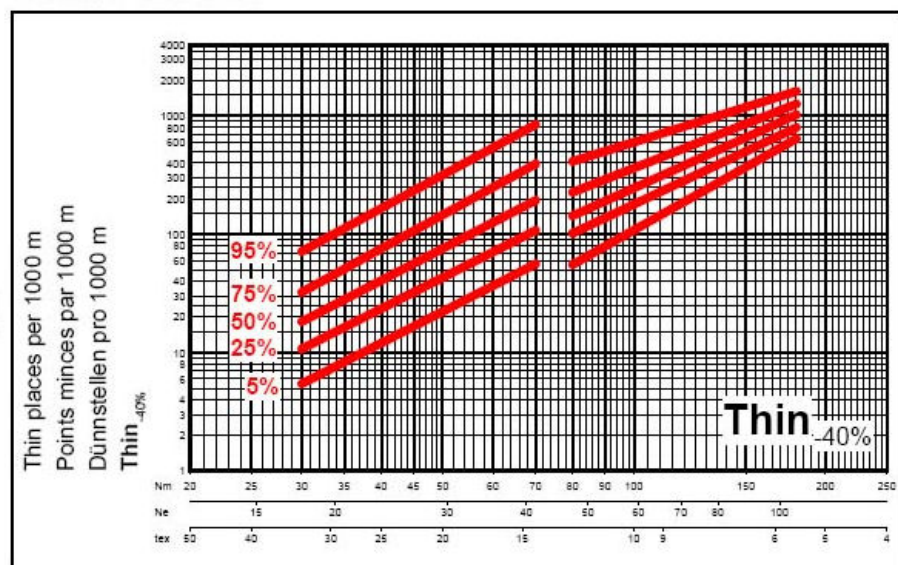
100% combed cotton (ring-spun)
100% coton peigné
(filé sur continu à anneaux)
100% Baumwolle, gekämmt
(Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

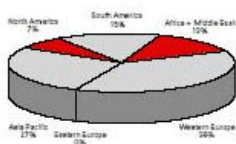
© Copyright 2001 Zeltweg & Lenz AG

Thin places -40% per 1000 m
Points minces -40% par 1000 m
Dünnstellen -40% pro 1000 m



USTER® TESTER

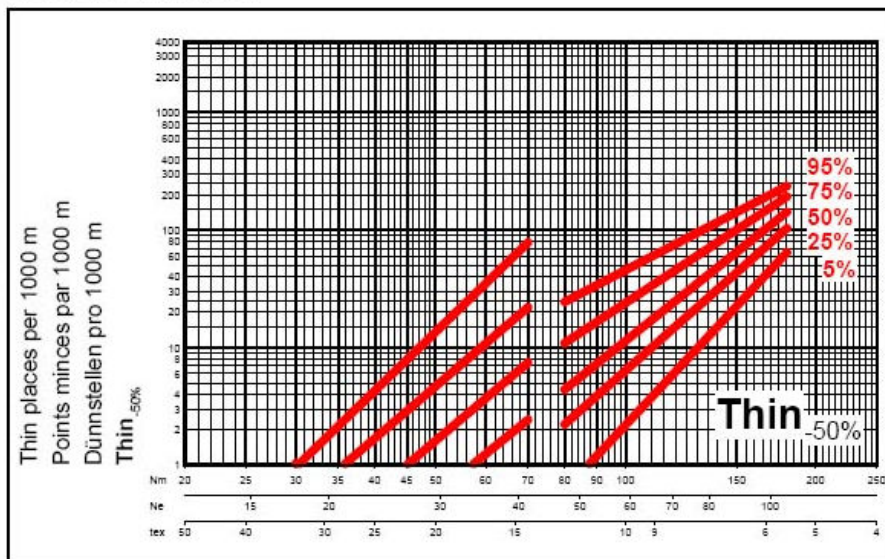
100% combed cotton (ring-spun)
100% coton peigné
(filé sur continu à anneaux)
100% Baumwolle, gekämmt
(Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

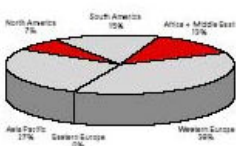
© Copyright 2001 Zoller & Lutz AG

Thin places -50% per 1000 m
Points minces -50% par 1000 m
Dünnstellen -50% pro 1000 m



USTER® TESTER

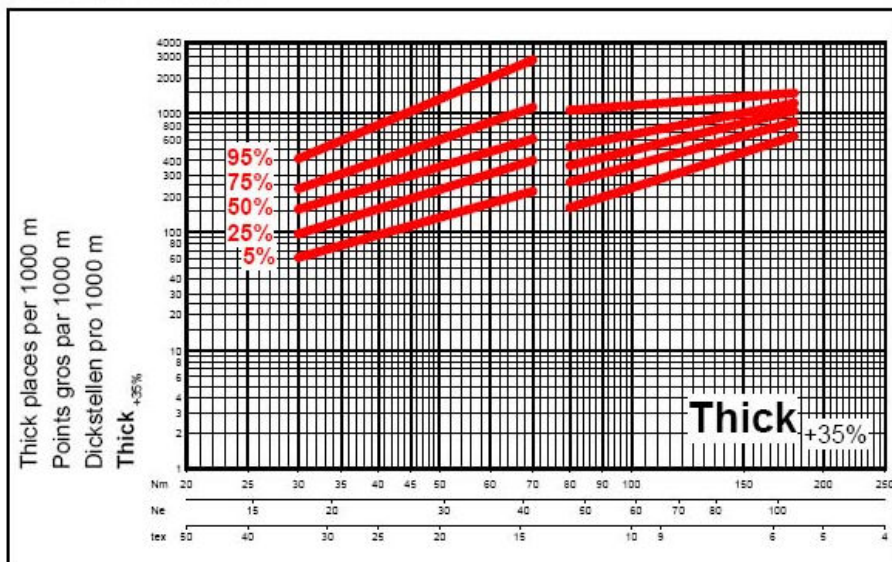
100% combed cotton (ring-spun)
100% coton peigné
(filé sur continu à anneaux)
100% Baumwolle, gekämmt
(Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zoller & Lutz AG

Thick places +35% per 1000 m
Points gros +35% par 1000 m
Dickstellen +35% pro 1000 m



USTER® STATISTICS 2001

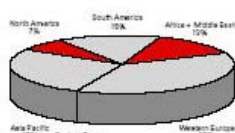
Imperfections

100% CO, combed
ring-spun for woven fabrics

12.14

USTER® TESTER

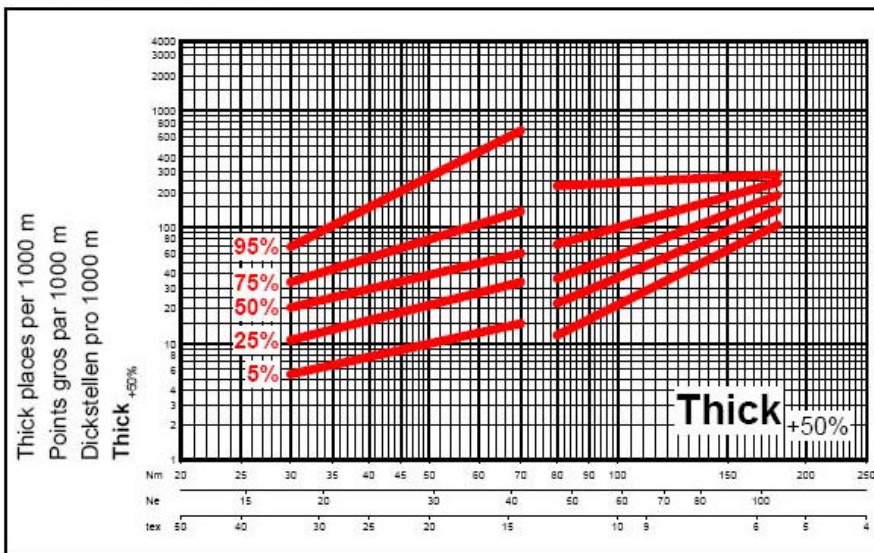
100% combed cotton (ring-spun)
100% coton peigné
(filé sur continu à anneau)
100% Baumwolle, gekämmt
(Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zellweger Lenz AG

Thick places +50% per 1000 m
Points gros +50% par 1000 m
Dickstellen +50% pro 1000 m



USTER® STATISTICS 2001

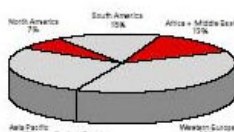
Imperfections

100% CO, combed
ring-spun for woven fabrics

12.16

USTER® TESTER

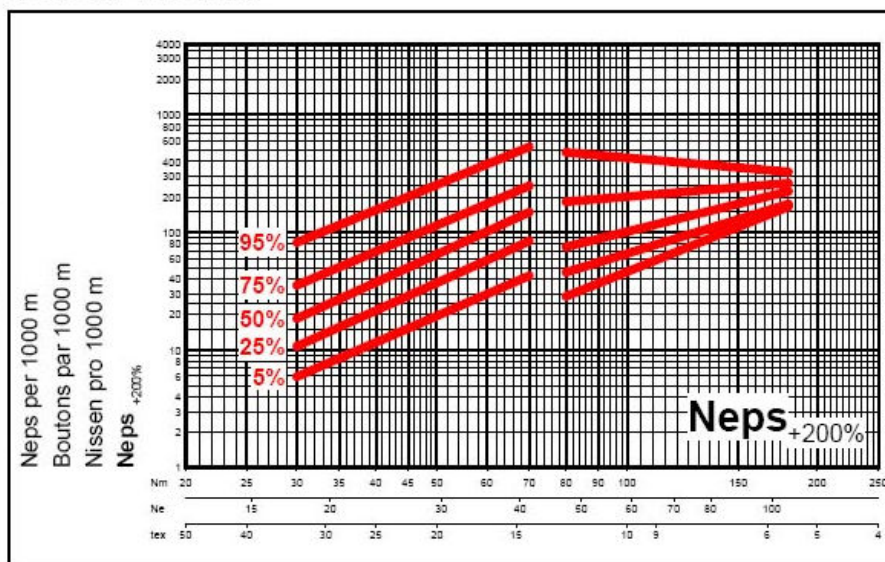
100% combed cotton (ring-spun)
100% coton peigné
(filé sur continu à anneau)
100% Baumwolle, gekämmt
(Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zellweger Lenz AG

Neps +200% per 1000 m
Boutons +200% par 1000 m
Nissen +200% pro 1000 m



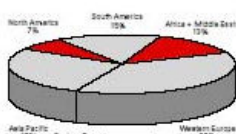
Mass Variation

100% CO, combed
ring-spun for woven fabrics

12.3

USTER® TESTER

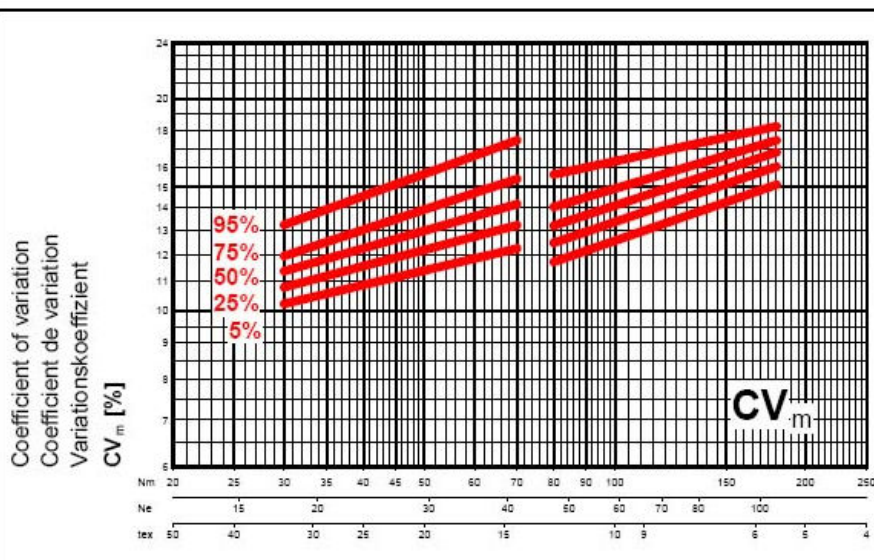
100% combed cotton (ring-spun)
100% coton peigné
(filé sur continu à anneaux)
100% Baumwolle, gekämmt
(Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zetelweg Lure AG

Coefficient of variation
of yarn mass
Coefficient de variation
de masse du fil
Variationskoeffizient
der Garnmasse



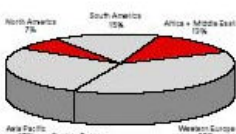
Hairiness

100% CO, combed
ring-spun for woven fabrics

12.5

USTER® TESTER

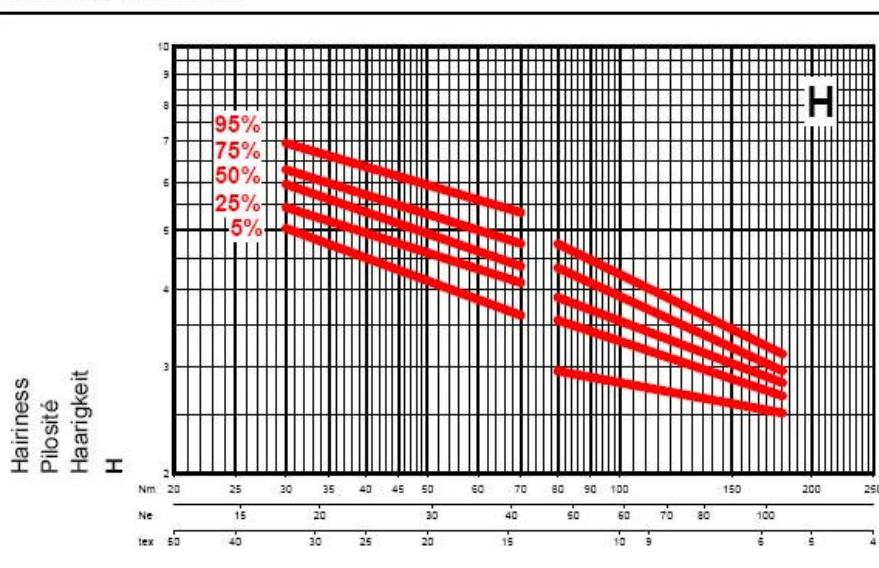
100% combed cotton (ring-spun)
100% coton peigné
(filé sur continu à anneaux)
100% Baumwolle, gekämmt
(Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zetelweg Lure AG

Hairiness
Degré de pilosité
Haarigkeit



Mykaná příze

USTER® STATISTICS 2001

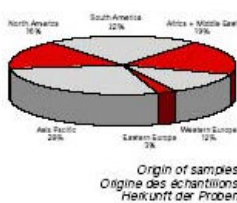
USTER®
STATISTICS 2001

Imperfections
100% CO, carded
ring-spun for woven fabrics

8.11

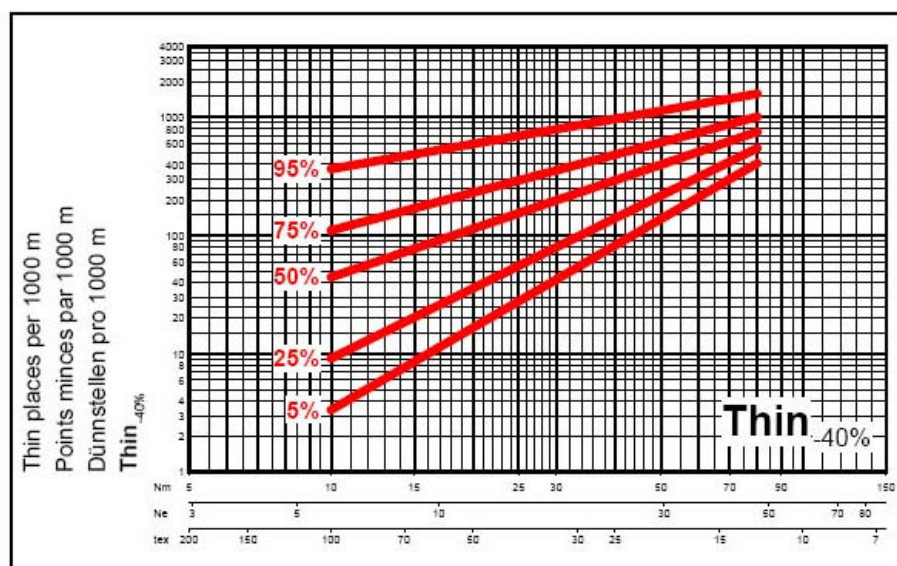
USTER® TESTER

100% carded cotton (ring-spun)
100% coton cardé
(filé sur continu à anneaux)
100% Baumwolle, kardiert (Ringgarn)



© Copyright 2001 Zoller & Lutz AG

Thin places -40% per 1000 m
Points minces -40% par 1000 m
Dünnstellen -40% pro 1000 m



USTER® STATISTICS 2001

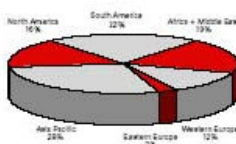
Imperfections

100% CO, carded
ring-spun for woven fabrics

8.12

USTER® TESTER

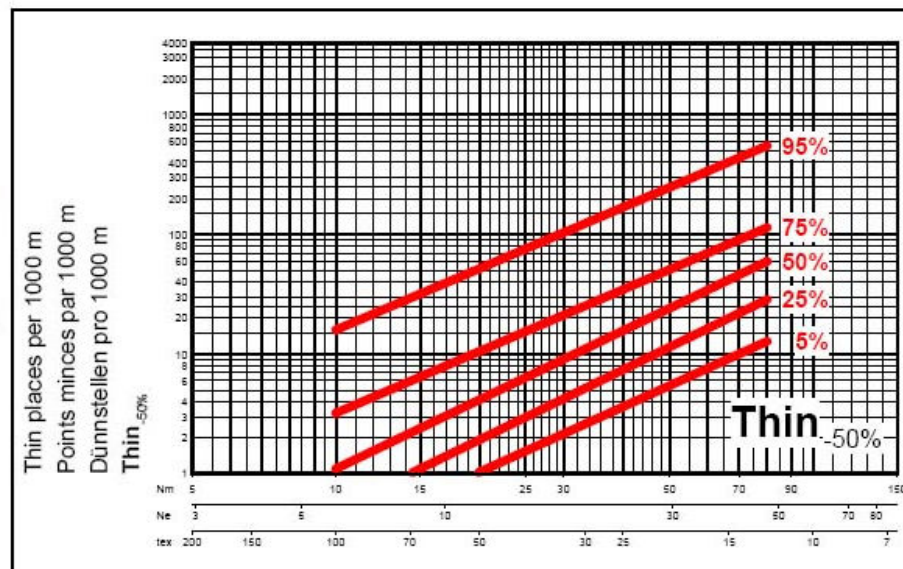
100% carded cotton (ring-spun)
100% coton cardé
(filé sur continu à anneaux)
100% Baumwolle, kardiert (Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zoller & Lutz AG

Thin places -50% per 1000 m
Points minces -50% par 1000 m
Dünstellen -50% pro 1000 m



USTER® STATISTICS 2001

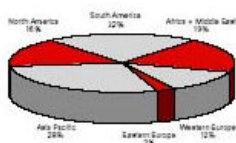
Imperfections

100% CO, carded
ring-spun for woven fabrics

8.13

USTER® TESTER

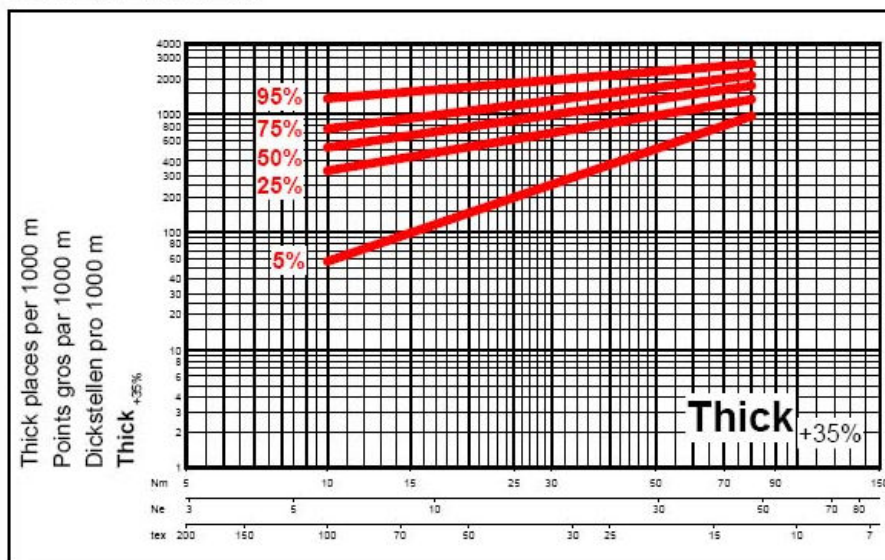
100% carded cotton (ring-spun)
100% coton cardé
(filé sur continu à anneaux)
100% Baumwolle, kardiert (Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zoller & Lutz AG

Thick places +35% per 1000 m
Points gros +35% par 1000 m
Dickstellen +35% pro 1000 m



USTER® STATISTICS 2001

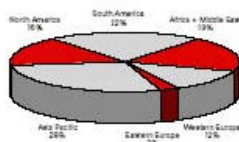
Imperfections

100% CO₂ carded
ring-spun for woven fabrics

8.14

USTER® TESTER

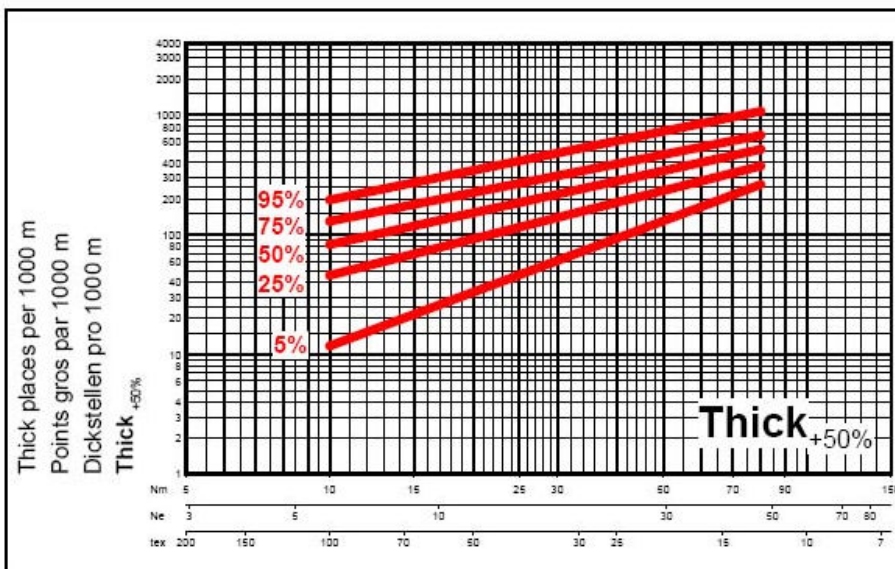
100% carded cotton (ring-spun)
100% coton cardé
(filé sur continu à anneau)
100% Baumwolle, kardiert (Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zoller & Lutz AG

Thick places +50% per 1000 m
Points gros +50% par 1000 m
Dickstellen +50% pro 1000 m



USTER® STATISTICS 2001

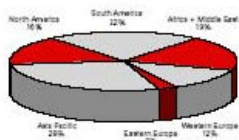
Imperfections

100% CO₂ carded
ring-spun for woven fabrics

8.16

USTER® TESTER

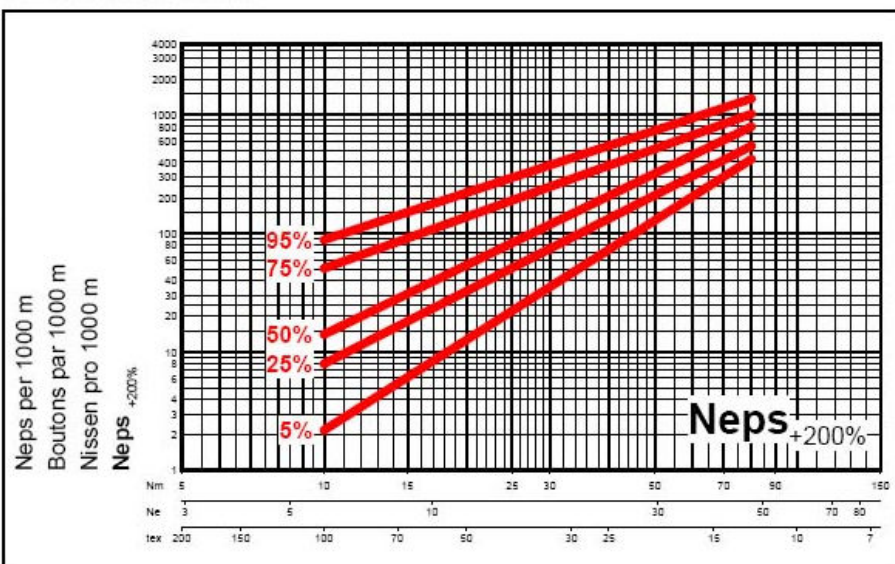
100% carded cotton (ring-spun)
100% coton cardé
(filé sur continu à anneau)
100% Baumwolle, kardiert (Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zoller & Lutz AG

Neps +200% per 1000 m
Boutons +200% par 1000 m
Nissen +200% pro 1000 m



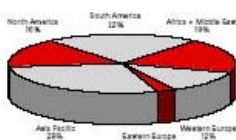
Mass Variation

100% CO, carded
ring-spun for woven fabrics

8.3

USTER® TESTER

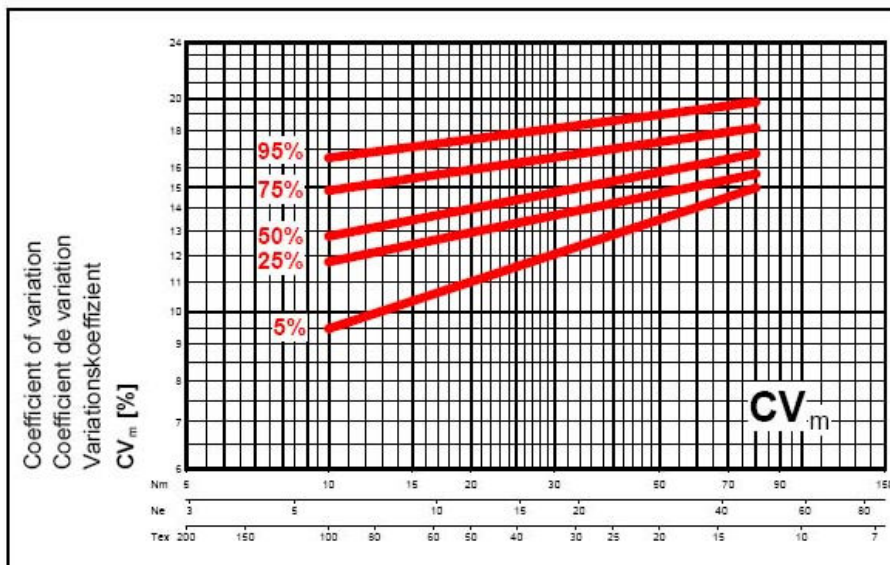
100% carded cotton (ring-spun)
100% coton cardé
(filé sur continu à anneau)
100% Baumwolle, kardiert (Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zetex-Lux AG

Coefficient of variation
of yarn mass
Coefficient de variation
de masse du fil
Variationskoeffizient
der Garnmasse



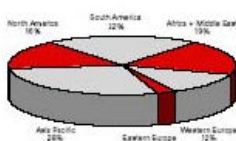
Hairiness

100% CO, carded
ring-spun for woven fabrics

8.5

USTER® TESTER

100% carded cotton (ring-spun)
100% coton cardé
(filé sur continu à anneau)
100% Baumwolle, kardiert (Ringgarn)



Origin of samples
Origine des échantillons
Herkunft der Proben

© Copyright 2001 Zetex-Lux AG

Hairiness
Degré de pilosité
Haarigkeit

