

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

LIBEREC 2007

IVO JELÍNEK

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
FAKULTA TEXTILNÍ

VLIV TVRDOSTI NÁVINU NA KVALITU
VYBARVENÍ

INFLUENCE HARDNESS BUILD
ON QUALITY COLORATION

LIBEREC 2007

IVO JELÍNEK

Technická univerzita v Liberci
Fakulta textilní
Obor: B 3107 R 002
Zaměření: Tkaní
Mechanická textilní technologie
Katedra textilní technologie

Ivo Jelínek

KTT

Vedoucí bakalářské práce :

Ing. Petr Tumajer, Ph.D.

Konzultanti :

Ing. Škop (VÚTS), Ing. Ingolf Brotz

Ing. Vovsová (vedoucí oddělení technologie TPV, VEBA)

Počet stran textu:	78 (bez příloh)
Počet obrázků:	16
Počet grafů:	17
Počet tabulek:	8
Počet příloh:	7

ZADÁNÍ:

Prohlášení

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

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

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

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

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

V Liberci, dne 200

.....

Podpis

Poděkování

Nejprve bych rád poděkoval za pomoc všem, kteří mi svými cennými radami a zkušenostmi pomohli k vypracování této bakalářské práce. Jmenovitě především panu Ing. Ingolfu Brotzovi a paní Libuši Balcarové, kteří mně významnou měrou pomohli, dále pak Ing. Petru Tumajerovi Ph.D., Prof. Ing. Petru Ursínymu DrSc., Prof. Ing. Luboši Hesovi DrSc., manželům Vikovým, Ing. Škopovi, Ing. Buškovi, Ing. Lence Vovsové a také své dívce Markétě Rezkové, která mi pomáhala se zpracováním dat.

Anotace

Tato bakalářská práce popisuje, jaké parametry ovlivňují tvrdost návinu a jaké přístroje a metody se používají k měření tvrdosti návinu. Dále se zabývá tím, proč se provádí barvení cívek, v jakých aparátech se cívky barví a jak se hodnotí kvalita vybarvení. Z hlediska toho, že se z větší části prováděl experiment v textilním podniku Veba a.s., jsou v této bakalářské práci popsány i stroje a zařízení používaná v tomto podniku. Především jsou to soukací stroje AUTOSUK 06 a Muratec.

Cílem této práce bylo začlenit přístroj Immet (určený k měření tvrdosti návinu) do textilního podniku Veba a.s. a zhodnotit jeho funkčnost. Porovnat hustoty ručním měřením a měřením přístrojem Immet. Dále se pokusit stanovit, jestli je přesnější měření s přístrojem Immet, nebo ruční měření s následným výpočtem hustoty návinu, a pokusit se odstranit špatné probarvení křížových cívek. A jako cíl navíc se stanovilo, pokusit se určit, zda-li přístroj stačí nakalibrovat na všechny jemnosti stejně, nebo na každou jemnost zvlášť.

Anotation

This bachelor labour is about parameters, which influence severity of coil and what kind of instruments and methods have been used for measurement of severity coil. On the other hand this bachelor labour deal with coloration of spools. It is finding, why coloration has been pursued, on which machineries have been colored spools and what quality of coloration has been appreciated. This experiment was been made mainly in textile company Veba a.s., so there are described instruments and arrangements from the company in this labour, too. First of all there are spoolers - AUTOSUK 06 and Muratec.

The first tendency of this bachelor labour was included machine Immet (made for measurement of severity coil) to textile company Veba a.s. and appaised his functionality. The second tendency was made comparison between density of handle measuring and density of machine's Immet measuring. The third tendency was attempt for determination of rightness. I was finding if is measuring with maschine Immet more truthful than handle measuring with calculated density of coin. The fourth tendency was temtation about stripping badly coloured cross spools. The last tendency, which is in addition, was attempt about determination of calibration. I was finding whether can I calibration the instrument in the same way for all precision or for severally precision.

Seznam zkratek

Vs.....	viskóza
ba.....	bavlna
vl.....	vlna
hod.	hodina
myk.	mykaná
doc.	docent
prof.	Profesor
obr.	obrázek
max.	maximálně
min.	minimálně
kal.	kalibrační
textil.	textilní
např.	např.
6“ cívka.....	6 palcová cívka
5“ cívka.....	5 palcová cívka
M2	dlouhovláknenná ba příze
A1	krátkovláknenná ba příze
kart.	karton
text.	textilní
barv.	barvitelnost

OBSAH :

1. Úvod.....	11
2. Teoretická část.....	12
2.1 Důležité parametry ovlivňující tvrdost návinu.....	12
2.1.1 Druh vinutí.....	12
2.1.2 Jemnost příze.....	12
2.1.3 Úhel křížení příze.....	12
2.1.4 Textilní materiál.....	12
2.1.5 Tahová síla příze.....	13
2.1.6 Přítlak cívky na rozváděč.....	14
2.1.7 Soukací rychlost.....	14
2.2 Přístroje a metody používané pro měření tvrdosti.....	16
2.2.1 Ruční vážení a měření cívky a následný výpočet hustoty návinu.....	16
2.2.2 Přístroj UNITORQ.....	17
2.2.3 Zařízení Immet.....	19
2.3 Soukání.....	24
2.3.1 Brzdění příze.....	24
2.3.2 Čištění příze.....	25
2.3.3 Zarážky.....	25
2.3.4 Vazače uzlů, splétače.....	26
2.3.5 Rozváděcí a navíjecí ústrojí.....	26
2.4 Tvorba křížových cívek.....	27
2.4.1 Křížové vinutí s konstantním úhlem stoupání (nahodilé).....	27
2.4.2 Křížové vinutí s konstantním stoupáním (přesné).....	28
2.5 Stroje používané v text. podniku Veba a.s. k soukání.....	30
2.5.1 Automatický křížem soukací stroj Autosuk 2006.....	30
2.5.2 Soukací stroj Muratec.....	33
2.6 Barvení příze na křížových cívkách.....	35
2.6.1 Proč se provádí barvení příze na cívkách.....	35
2.6.2 Soukání cívek pro barvení.....	35
2.6.3 Barvení cívek v textilním podniku Veba a.s.....	36
2.7 Vyhodnocování vybavitelnosti návinu.....	37
2.7.1 Barevné difference.....	37

2.7.2	Spektrometr DATACOLOR.....	40
2.7.3	Objektivní vyjadřování egalit.....	42
3.	Experimentální část.....	43
3.1	Použité přístroje pro měření.....	43
3.2	Podmínka experimentu.....	43
3.3	Tvorba kalibračních řad.....	44
3.3.1	Tvorba kalibrační řady pro jemnost 38 tex.....	44
3.3.2	Tvorba kalibračních řad pro jemnosti 10 a 16,5tex.....	44
3.3.3	Výpočet hustoty.....	54
3.4	Kalibrace přístroje Immet.....	56
3.4.1	Kalibrace.....	56
3.5	Měření přístrojem Immet.....	58
3.5.1	Proměření celého koše s cívkami.....	58
3.5.2	Porovnání naměřených hodnot ruční metodou a přístrojem Immet...59	
3.5.3	Více poklepů přístroje Immet na jedné cívce.....	61
3.5.4	Potřebná kalibrace přístroje Immet.....	62
3.6	Vliv tvrdosti návínu na kvalitu vybarvení.....	65
3.6.1	Obarvení cívek.....	65
3.6.2	Rozsoukání cívek.....	65
3.6.3	Kontrola kvality probarvení návínu.....	66
3.7	Odstranění špatného probarvení cívek.....	73
3.7.1	Muratec - soukací stroj řízený počítačem.....	73
4.	Závěr.....	75
5.	Literatura.....	77
6.	Přílohy.....	78

1. ÚVOD

Na tvrdost návinu má vliv mnoho parametrů. Tvrdost návinu (hustotu) lze měřit tvrdoměry, a nebo ji lze vypočítat. V dnešní moderní době je už však technologie na takové úrovni, že kontrola tvrdosti návinu ručním vážením a měřením cívky s následným výpočtem hustoty návinu začíná být nevyhovující, jelikož je tato metoda velmi zdlouhavá.

Měrná hmotnost (hustota) souvisí také s použitým materiálem.

Samotná tvrdost (hustota) má největší vliv na vybarvení návinu. Propustnost barviva je totiž nejvíce ovlivněna měrnou hmotností (hustotou) návinu. A jak je známo, barvicí lázeň prostupuje cestou nejmenších odporů, a proto jsou cívky měkčích návinů lépe a více probarveny. Největší hustota návinu je v krajích cívky.

2. TEORETICKÁ ČÁST

2.1 Důležité parametry ovlivňující tvrdost návinu [1]

Na tvrdost návinu cívky má největší vliv druh vinutí, jemnost příze, úhel křížení ovinů, textilní materiál, použitý tah příze při soukání a přítlak cívky na rozvaděč příze. Tvrdost návinu lze měřit tvrdoměry, a nebo ji vypočítat.

2.1.1 Druh vinutí

Největší tvrdosti návinu se dosahuje při přesném způsobu vinutí hladkých nekonečných vláken.

Při nepravidelném způsobu soukání příze je tvrdost návinu podstatně menší a toto vinutí je vhodné k nasoukání cívek určených pro barvení.

2.1.2 Jemnost příze

Je prokázáno, že měrná hmotnost návinu příze o určité jemnosti závisí na tahu příze.

Určitý tah F má totiž při různé jemnosti příze rozdílné účinky. Např. při stejném tahu je u příze o vyšší jemnosti dosaženo větší měrné hmotnosti vinutí.

2.1.3 Úhel křížení příze

Nepravidelné vinutí je vždy vinutí otevřené. To znamená, že mezi oviny v jednom a opačném směru vznikají dutiny.

Největší objem mají tyto dutiny při úhlu křížení příze $2\beta = 90^\circ$. Nejmenší měrná hmotnost vinutí (hustota) je při úhlu křížení příze 90° . Naproti tomu úhel $2\beta = 0^\circ$ znamená rovnoběžné vinutí bez jakýchkoli dutin, a tím také největší možnou měrnou hmotnost vinutí.

V textilním průmyslu se využívá úhlu křížení příze v rozsahu 22 až 40°. Z cívek s úhlem křížení příze 22 až 30° se příze dobře odtahuje. Pro cívky určené k barvení musí být úhel křížení příze 36 až 40°.

2.1.4 Textilní materiál

Textilní materiál má také vliv na tvrdost návinu, a to proto, že se liší fyzikálními vlastnostmi. Základní vlastnosti vláken jsou převážně určeny jejich chemickou strukturou a jsou posuzovány měřitelnými fyzikálními parametry. Hlavními ukazateli jsou měrná hmotnost vláken, pevnost, pružnost, tažnost za sucha i za mokra a geometrické, vlhkostní, tepelné, elektrické a chemické vlastnosti vláken.

2.1.5 Tahová síla příze

Tah, se kterým vstupuje příze na cívku, je ovlivněn odporem při stahování příze z předlohy soukací rychlostí, odpory při vedení příze na soukací jednotce, brzděním příze a třením příze v rozvaděči.

Odpor při stahování příze

Při stahování příze z potáče vzniká balón, který se vytváří mezi vodícím očkem a místem, kdy se nit' odtahuje z potáče. V důsledku toho působí na přízi odstředivá síla a odpor vzduchu, které zvyšují její napětí.

Při stahování příze prvních dvou třetin objemu návinu potáče se tah příze zvětšuje lineárně asi o 30 %. Při odebírání poslední třetiny objemu návinu se obvykle vytváří několikanásobný balón a tah příze se začíná progresivně zvětšovat. Poslední desetinu objemu návinu potáče představuje spodní část základního kužele návinu. Při odvíjení této části stoupá tah na 300 až 350 % počáteční hodnoty.

Pro zeštíhlení balónu a snížení tahu příze lze použít urychlovačů odvíjení.

Brzdění příze

Každý technologický proces zpracování příze vyžaduje, aby operace probíhala s určitým tahem příze. Požadovaný tah příze se upravuje brzděním. Více- (viz kapitola 2.3.1)

2.1.6 Přítlak cívky na rozváděč

Při nepravidelném způsobu vinutí je cívka vlastní tíhou a působením pružiny nebo závaží přitlačována na rotační rozváděč.

Se vzrůstajícím přítlakem cívky na rotační rozváděč se zvyšuje tření příze v rozváděči, a tím se také zvětšuje tahová síla, která má vliv na měrnou hmotnost návinu.

2.1.7 Soukací rychlost

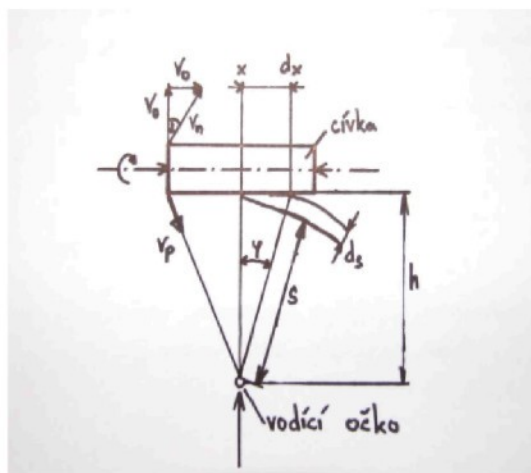
Větší, či menší rychlost ovlivňuje tvrdost návinu na cívce. Výpočet soukací rychlosti není jednoduchá záležitost. Vypočítá se ze vztahu: $v_s = v_n \pm v_p$ [$\text{m} \times \text{s}^{-1}$], který platí jak pro válcovou, tak i pro kuželovou cívku.

v_srychlost soukací [$\text{m} \times \text{s}^{-1}$]

v_nrychlost navíjecí [$\text{m} \times \text{s}^{-1}$]

v_prychlost přidavná [$\text{m} \times \text{s}^{-1}$]

Rozvádění příze na válcové cívce



Obr. 1 Rozvádění příze na válcové cívce

v_o ...odváděcí rychlost cívky

v_rrychlost rozváděcí

d_xpřírustek

xokamžitá poloha rozv. příze

αúhel křížových ovinů

Výpočet

$$v_o = \pi \times D \times n$$

$$v_o = 2\pi \times r \times n$$

$$v_n = \sqrt{v_o^2 + v_r^2}$$

$$v_r = v_o \times \tan \alpha$$

$$v_p = \frac{ds}{dt} = dx \frac{\sin \varphi}{dt}$$

$$dx \text{ a } dt \Rightarrow v_r$$

$$v_p = \frac{v_r \times x}{\sqrt{x^2 + h^2}}$$

Součet přídavných rychlostí během jednoho zdvihu se rovná nule. Přídavná rychlost nemá proto vliv na navíjecí rychlost, ale projeví se kolísáním soukací rychlosti ve vstupním očku.

Kuželová cívka

Obvodová rychlost kuželové cívky se pouze v jediném bodě T shoduje s obvodovou rychlostí rozváděče v_o . Toto místo se nazývá bod valení. Vlevo i vpravo od tohoto bodu nastává prokluz. Poloha bodu valení se určí z rovnosti třecích momentů na obou stranách od bodu valení.

Třecí moment je dán obecným vztahem

$$dM = pfr \, dy \quad [\text{Nm}]$$

Navíjecí a soukací rychlost

Ve vzdálenosti x od malého čela cívky budou rychlosti:

Obvodová

$$v_{0x} = v_M \left(1 + \frac{x \sin \varphi}{r_M} \right)$$

Navíjecí

$$v_{nx} = \sqrt{v_{0x}^2 + v_r^2}$$

Rozváděcí rychlost = je stejná jako u cívky válcové.

$$v_r = v_M \times \tan \alpha$$

Po dosazení bude navíjecí rychlost

$$v_{nx} = v_M \sqrt{\left(1 + \frac{x \sin \varphi}{r_M} \right)^2 + \tan^2 \alpha}$$

Soukací rychlost je opět dána vztahem

$$v_s = v_n \pm v_p$$

2.2 Přístroje a metody používané pro měření tvrdosti [2], [3]

2.2.1 Ruční vážení a měření cívky a následný výpočet hustoty návinu

Textilní podnik Veba a.s. v současné době zjišťuje tvrdost nasoukaných cívek ručním vážením a měřením.

Měření probíhá tak, že se cívka zváží na elektronické váze. Nejdříve se však odečte na váze hmotnost samostatné dutinky, aby byl zvážený jen návin. Potom se proměří malé čelo, velké čelo a výška nasoukané cívky a dále se změří malé čelo a velké čelo samostatné dutinky. Tyto všechny údaje jsou potřeba pro správný výpočet hustoty návinu.

Hustota v jednotlivých částech návinu nemusí být stejná, ale může se měnit. Hustota návinu je definována jako podíl **hmotnosti** m a **objemu** V .

Hustota se vypočítá dle vzorce : $\rho = \frac{m}{V}$ [kg.m⁻³]

ρ	[ró] hustota	[kg.m ⁻³]
m	hmotnost zvážené cívky, bez hmotnosti dutinky	[kg]
V	objem komolého kužele	[m ³]
$\left[V = \frac{1}{3} \pi v \times (r_1^2 + r_2^2 + r_1 \times r_2) \right]$		
v	výška cívky	[mm]
r_1^2	poloměr malého čela dutinky	[mm]
r_2^2	poloměr velkého čela dutinky	[mm]
r_1	poloměr malého čela cívky	[mm]
r_2	poloměr velkého čela cívky	[mm]

2.2.2 Přístroj UNITORQ (prof. Hes)

Přístroj vynalezl Prof. Ing. Luboš Hes DrSc.

Přístroj je znázorněn na obr. 2



Obr. 2 Popis přístroje UNITORQ

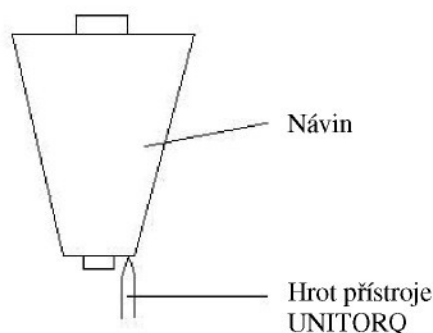
Přístroj je složen z těchto součástí:

- Číslo 1, znázorňuje samotný přístroj s otočnou rukojetí, na které jsou zobrazeny relativní hodnoty od 1 – 6.
- Číslo 2, je šroubovák, který je potřeba k rozdělení přístroje, když se potřebuje vyměnit hrot, nebo pružina uvnitř přístroje.
- Číslo 3, znázorňuje dva hroty, s kterými se měří tvrdost cívky. Úzký hrot je na měkké cívky a širší hrot je na dost tvrdé cívky.
- Číslo 4, jsou pružiny, na kterých je zajímavé, že jsou použité z versatilek.
- Číslo 5, je samotný hrot, velmi důležitá součást přístroje. Hrot se přišroubuje na přístroj a přístroj se tak může zapíchnout do čela cívky.

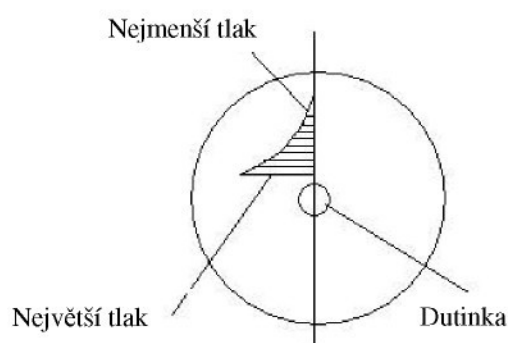
Měření přístrojem

Přístroj UNITORQ je založen na principu vpichování a měří tvrdost návinu pomocí tlaku.

Tvrdost návinu se měří tak, že se uchopí přístroj UNITORQ do ruky a hrotem se vpíchne do cívky. Příklad vpichu hrotu do cívky je zobrazen na obr. 3. Poté se začne otáčet rukojetí přístroje, kde jsou zobrazeny relativní hodnoty od 1 do 6. Podle toho, jaký tlak působí na hrot, ukáže se na stupnici příslušné číslo. Měření je ovlivňováno tím, že u dutinky je tlak největší a na začátku návinu je tlak nejmenší (viz obr. 4). Přístroj odstraňuje hlavně pruhovitost.



Obr. 3 Ukázka správného vpichu hrotu do návinu



Obr. 4 Znázornění nejmenšího a největšího tlaku v návinu

2.2.3 Zařízení IMMET (ing. Bušek)

(pro měření tvrdosti nebo hustoty textilních návinů rázovou metodou)

Pro tuto práci byl vybrán k měření hustoty návinu přístroj Immet.

Přístroj Immet měří nejen povrch návinu, ale i vrstvy podpovrchové, a při tom nedochází k ovlivňování ani poškození návinu. Oproti mechanickým měřidlům má přístroj IMMET vyšší rozlišení.

Uplatnění přístroje:

Jedná se o kapesní přístroj, který je určen k měření a porovnávání hustot nebo tvrdostí přízových návinů rázovou metodou poklepem na povrch návinu.

Přístroj se uplatní v textilních provozech, ve kterých je sledovaným parametrem hustota nebo tvrdost přízových návinů (válcové a kuželové cívky, osnovní vály apod.), např. pro zaručené probarvení v barvicích aparátech nebo pro optimální odvíjení příze vysokými rychlostmi.

Ve výrobním procesu se často spokojí jen s porovnáváním hodnot ve výrobní partii a vyřazením návinů s mezními hodnotami, které již nezaručují další standardní zpracování. Proto je vhodné mít několik přístrojů IMMET shodně nastavených a ověřených výrobcem přístrojů.

Jeden přístroj se např. může použít pro seřizování soukacího stroje, druhý přístroj se může použít při výstupní kontrole.

Přístroj je možné také použít k proměřování rotujících návinů během navíjení přízí u BD strojů nebo při soukání.

Popis součástí, z kterých se přístroj Immet skládá:*Obr. 5 Popis přístroje Immet***Požadavky kladené na přístroj**

- malé rozměry přístroje
- rychlé a přesné měření
- samočinné řízení, automatická kalibrace a nezávislé vyhodnocení a zobrazení výsledků v PC

Ovládání přístroje

- třípolohový přepínač (on/off přístroje, podsvětlení displeje)
- jednoduchý výběr režimu dvěma tlačítky (SET, MODE)
- kompletní manuál k ovládání přístroje je v **(příloze č.1)**

Funkční režimy přístroje

- Měření - automatická aktivace po zapnutí přístroje, měření poklepem, korekce velikosti úhozu, ukládání dat do paměti
- Mazání - výmaz paměti s naměřenými daty (do přístroje se vejde max. 120 údajů)

- Přenos - přenos naměřených dat do PC, dokonalejší zpracování dat
- Příjem - příjem systémových a kalibračních dat z PC
- Kalibrace - kalibrace přístroje na náviny jiných materiálů

Princip metody měření

Měření poklepem úderníku přístroje na návin a zaznamenání vyvolaného rázu snímačem zrychlení, který zpracuje signál snímače mikroprocesorem. Podle změřeného průběhu zrychlení v průběhu rázu dvou těles, v tomto případě úderníku přístroje IMMET a návinu, se odvozuje tvrdost v jednotkách [Shore] nebo hustota návinu v [kg.m^{-3}].

Funkce přístroje Immet je založena na:

- popisu rázu vztahem mezi dobou impulsu rázu a maximem zrychlení
- jednoduchém odečtení parametrů, eliminace zákmitů v průběhu rázu
- výpočtu tvrdosti dle regrese vyššího řádu
- transformaci formátu výsledku pro LCD displej a uložení výsledků do paměti mikroprocesoru

Naměřené výsledky jsou zobrazovány na LCD displeji ve zvolených jednotkách hustoty [kg m^{-3}] nebo tvrdosti [Shore] a ukládány do paměti přístroje. Data z paměti přístroje lze přenést do osobního počítače pro přehledné grafické zobrazení naměřených hodnot, pro archivaci naměřených dat, tisk protokolů a také pro kalibraci přístroje při měření hustot u odlišných přízových materiálů a odlišných geometrických parametrů cívek.

Důležité je tedy také, pro přesné měření, nakalibrovat přístroj pro konkrétní nit'ové materiály a geometrie návinů (rozměry a tvary cívek, válu apod.). Kalibrace přístroje Immet je popsána v (**příloze číslo 1.**) – (Návod k použití).

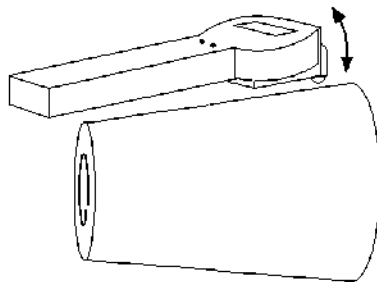
Též důležité je správné měření s přístrojem.

Správné měření poklepem přístroje na návin se provádí buď:

- rovnoběžně s osou návinu
- kolmo k ose návinu, povrchce

Dále je důležité upevnění měřeného návinu při poklepu k tvrdému hmotnému podkladu nebo na tuhý trn.

Jak s přístrojem správně měřit, je zobrazeno na obr. 6



Obr. 6 Správný poklep přístrojem Immet na cívku

Vlastní měření se provádí ručním poklepem úderníku přístroje na povrch návinu. Přístroj se uchopí za zúženou část, podélná osa přístroje je přibližně rovnoběžná s povrchem cívky a pohybem zápěstí se ťukne úderníkem na přízový návin. Připravenost přístroje k měření je na displeji signalizována nápisem *MERENI* a pořadovým číslem měřeného návinu. Po provedeném měření, po rázu, jsou naměřená data zobrazena po dobu cca 2 sekund a uložena do paměti, následně je přístroj připraven k dalšímu měření. Velikost rázu je v určitých mezích korigována a přístroj ukazuje správnou hodnotu. Při malém nebo velkém rázu, mimo nastavené meze, se na displeji objeví chybové hlášení *MALY* nebo *VELKY UHOZ* a naměřené hodnoty se neukládají do paměti. (toto je též popsáno v **příloze č.1**)

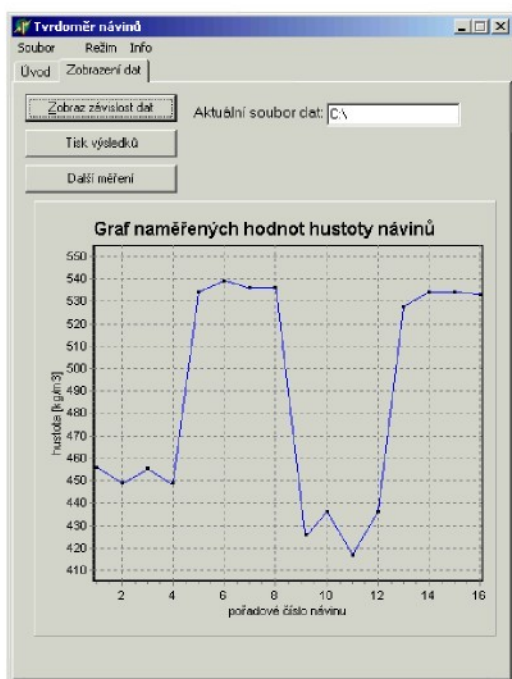
Pro úplné shrnutí - programové vybavení měřicího systému zajišťuje:

- řízení celého přístroje včetně zpracování naměřených dat
- modifikace formátu výsledku pro LCD
- obousměrné datové přenosy a kalibraci přístroje

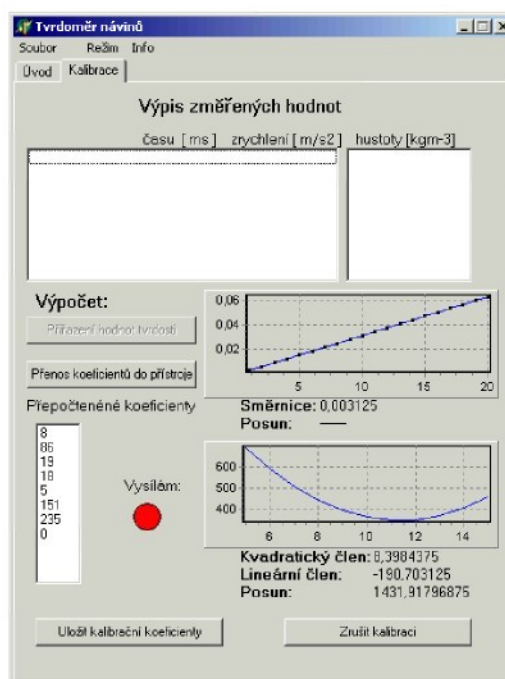
Aplikace pro PC

Zajišťuje:

- přehlednější vyhodnocení a zobrazení výsledků
- archivaci dat na pevný disk PC s jejich případným tiskem



Obr. 7 Naměřená data



Obr. 8 Kalibrační koeficienty

Obr. 7 znázorňuje ukázkou naměřených dat shrnutých v grafu a obr. 8 znázorňuje ukázkou výpočtu kalibračních koeficientů.

Tvrdoměr Immet

Přístroj je napájen vestavěným 9V akumulátorem Ni-Cd. Dobíjecí síťový adaptér se dodává s přístrojem. Provozní doba přístroje na jedno nabití akumulátoru je cca 9 hodin. K propojení přístroje s osobním počítačem je dodáván kabel se sériovým rozhraním RS232C, případně je možné dodat kabel s redukcí USB 1.0.

Dále se k přístroji Immet dodává:

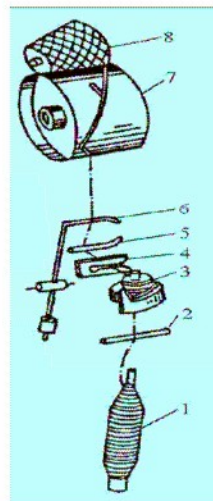
- software na vyhodnocování dat a tvorbu grafů v počítači
- český návod k obsluze

2.3 Soukání [1], [4]

Účelem soukání je převinout niti z potáčů nebo jiných předloh na větší cívky, vhodné pro další zpracování. Při soukání se příze čistí od prachu a nečistot, odstraní se vadná, tenká a tlustá, místa v přízi. Tím se podstatně zlepší kvalita příze.

Popis soukací jednotky:

1. předlohový potáč
2. rušič balónu
3. nit'ová brzda
4. čistič
5. dotykač nit'ové zarážky
6. vazač uzlů
7. pohon cívky a rozvaděč příze
8. soukaná cívka



Obr. 9 Popis soukací jednotky

2.3.1 Brzdění příze

Každý technologický proces zpracování příze vyžaduje, aby operace probíhala s určitým tahem příze. Pro běžné příze se doporučuje tah příze při vstupu na cívku o hodnotě 10 až 15 % z pevnosti příze. Požadovaný tah příze se upravuje brzděním. Současně se také příze čistí od povrchových nečistot, popř. se přetrhnou slabá místa nebo špatné uzly. Brzdění se reguluje buď jednotlivě na každé soukací jednotce, nebo centrálně pro celý stroj mechanicky, pneumaticky nebo elektromagneticky.

Typy brzdíček:

- hřebenové
- kotoučové
- destičkové
- válečkové

2.3.2 Čištění příze

Jsou dva způsoby čištění příze :

a) Přímý způsob

Příze při přímém způsobu čištění prochází štěrbinou, kterou objemnější vada neprojde a příze se v nejtenčím místě poblíž vady přetrhne nebo je stříhacím zařízením přestřižnuta.

Detekce je pouze jednorozměrová, délka vady se nezjišťuje. Používají se mechanické (štěrbinové) čističe.

b) Nepřímý způsob

Při nepřímém způsobu čištění se měří průřez nebo hmotnost příze a z doby trvání také její délka. Detekce vady je tedy dvourozměrová. Při výskytu nežádoucí vnější vady se uvede v činnost stříhací zařízení, které přízi přestřižne. Používá se elektronických čističů, v nichž příze prochází bez dotyku s funkčními elementy.

2.3.3 Zarážky

- nit'ové
- průměrové
- délkové

Na automatických soukacích strojích dávají tyto zarážky podnět k likvidaci přetrhu, resp. k automatické výměně plné cívky za prázdnou dutinku.

2.3.4 Vazače uzlů, splétače

Moderní typy soukacích strojů jsou vybaveny ústrojím s vazačem nebo splétačem uzlů, které samočinně navazuje – spojuje konce příze. Vazače se konstruují pro vázání uzlů tkalcovských, rybářských nebo tzv. babských.

Ve splétačích dojde ke spojení konců přízí pomocí stlačeného vzduchu. Konce přízí se nejprve vzduchem rozvolní, potom přeloží přes sebe a tlakem proudu vzduchu se zapletou do sebe.

2.3.5 Rozváděcí a navíjecí ústrojí

Při soukání se používají rotační rozváděče se šroubovou drážkou (bubnové, válečkové), kterou prochází soukaná nit nebo se příze může rozvádět rozváděči s přímočarým vratným pohybem. K navíjení soukaných nití dochází otáčením soukaných cívek. Ty mohou mít pohon obvodový (konstantní navíjecí rychlost), nebo přímý, kde s přibývajícím průměrem cívky dochází ke zvyšování navíjecí rychlosti.

Pohon cívkový obvodový

- Používá se pro všechny druhy přízí kromě hedvábí.
- Výhodou je jednoduchost a konstantní obvodová rychlost cívky, další výhodou je spojení pohonu cívky s rozváděním příze.
- Nevýhodou je tření cívky o povrch hnacího bubnu. U křížových kuželových cívek dochází v krajích cívky k prokluzu a k odírání materiálu. Problém lze řešit hnacími kuželi.

Přímý pohon cívky

- Příze není ve styku s hnacím ústrojím, neodírá se, proto se používá pro soukání hedvábí.
Používá se u přesných, křížem soukacích strojů, kde jsou otáčky cívky a rozvádění příze vzájemně přesně vázány.
- Nevýhodou je zvyšování soukací rychlosti, tím stoupá napětí příze s přibývajícím průměrem.

Soukání je vytváření návinu a podle velikosti stoupání ovinů niti vznikne vinutí rovnoběžné, nebo křížové.

Rovnoběžné vinutí vznikne při pomalém rozvádění niti. Oviný mají stoupání jen o málo větší, než je průměr niti. Úhel překřížení ovinů se blíží nule. Sesouvání ovinů zabraňují okrajové kotouče upevněné na dutince cívky. Protože je tato práce zaměřená i na kvalitu vybarvení cívek, pomineme vinutí rovnoběžné, jelikož barvení cívek s rovnoběžným vinutím není možné. Dutinky jsou totiž drahé a těžké. A jelikož není barvení nití na těchto cívkách možné, zajímá nás jen vinutí křížové.

2.4 Tvorba křížových cívek [1], [4]

Křížové vinutí vznikne při rychlejší rozvádění niti, stoupání ovinů je větší a úhel překřížení je v rozmezí 20 až 40°. Z cívek s úhlem křížení příze 22 až 30° se příze dobře odtahuje. Pro cívky určené k barvení je nejvhodnější úhel křížení příze 36 až 40°. Body vratu niti jsou na obou čelech cívky upevněny následující vrstvou, takže cívky nemusí mít okrajové kotouče. Křížové cívky se většinou soukají kuželově.

Podle způsobu pohonu cívky a rozvádění niti se rozlišují dva druhy křížového vinutí:

- s konstantním úhlem stoupání (nahodilé)
- s konstantním stoupáním ovinů (přesné)

2.4.1 Křížové vinutí s konstantním úhlem stoupání (nahodilé)

Toto vinutí vznikne na navíjecím zařízení, u něhož je obvodový pohon cívky spojen neměnným převodem s pohonem rozváděcího mechanismu. Používá se zde proto rotační rozvaděč. Jednotlivé oviny jsou potom na povrch cívky kladeny pod stejným úhlem při každém průměru cívky. Úhel křížení niti je ve všech vrstvách konstantní.

$\alpha_d = \alpha_D$ $\alpha [^\circ]$ - úhel křížení ovinů

$s_d < s_D$ $s [mm]$ - stoupání ovinů

$Z_d > Z_D$ Zpočet ovinů

d na malém průměru Dna velkém průměru

Stoupání ovinů se s přibývajícím průměrem cívky lineárně zvětšuje a vzdálenosti nití jednotlivých ovinů se mění. Proto se toto vinutí nazývá nepravidelné.

Obecně se jedná o vinutí otevřené, v němž jsou oviny dvou nejbližších vrstev navíjené týmž směrem uloženy ve větší vzdálenosti od sebe, než je tloušťka nití. Jen v případě, že se počet ovinů na cívce blíží číslům 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5, zmenšuje se mezera mezi jednotlivými oviny, až jsou nití kladeny na sebe. V těchto oblastech vzniká pásmové vinutí, které musí být rušeno zvláštním zařízením.

U křížového vinutí s konstantním úhlem stoupání je soukací poměr největší na začátku navíjení cívky a s přibývajícím průměrem cívky se hyperbolicky zmenšuje.

2.4.2 Křížové vinutí s konstantním stoupáním (přesné)

Předností přesného soukání je větší soudržnost návinu, a proto se používá hlavně pro nekonečná vlákna. Přesné soukání bývá však také využíváno pro česané příze s vyšší jemností nebo pro hrubé příze k výrobě bytových textilií.

Jsou-li otáčky cívky synchronizovány s mechanismem rozvaděče, je počet ovinů v jedné vrstvě cívky, a tím také stoupání ovinů s konstantní, nezávislé na průměru cívky. Vzdálenosti jednotlivých ovinů jsou stále stejné, a proto se toto vinutí nazývá přesné.

Úhel stoupání se však bude s přibývajícím průměrem zmenšovat. Počet ovinů nití navinutých na cívku během jednoho zdvihu rozvaděče, a tím také poměr soukání, je konstantní.

$\alpha_d > \alpha_D$	$\alpha [^\circ]$	- úhel křížení ovinů
$s_d = s_D$	$s [mm]$	- stoupání ovinů
$Z_d = Z_D$	Z	počet ovinů
d na malém průměru	D	na velkém průměru
Úhel křížení u přesného vinutí:	$\alpha_d = \operatorname{arctg} \frac{Zd}{\pi dn}$	
	$\alpha_D = \operatorname{arctg} \frac{ZD}{\pi Dn}$	
	$\alpha_D = \operatorname{arctg} \frac{Zd - \frac{D-d}{2} (tg \beta_1 + tg \beta_2)}{\pi dn}$	

Způsoby přesného křížového soukání

Při starším způsobu přesného křížového soukání se nit klade na cívku tak, aby při každém dvojzdvihu vodiče byly body vratu niti posunuty o malou vzdálenost.

Body vratu postupují po obvodu cívky a po vyplnění obvodu se začne klást další vrstva. Nevýhodou tohoto způsobu je nevhodné provázání jednotlivých ovinů a jejich vrstev, takže dochází k přepadům a u hrubších nití k vysunutí celých vrstev na čelo cívky.

Novější způsob přesného křížového soukání spočívá v tom, že se příze navíjí tak, aby se na každém čele postupně vytvořilo pět bodů vratu niti 1, 2, 3, 4 a 5, a teprve pak se další bod vratu 6 posune o určitou rozteč. Cívka se otočí při jednom dvojzdvihu navíc o hodnotu 0,4 otáčky.

Tento návin je charakteristický větším počtem polí při stejném počtu ovinů na cívce, než je u staršího způsobu. Tím je nit na cívce lépe vázána, takže ani u velmi hladkých materiálů nespadá návin při opětovném odvíjení nití. Oběma způsoby lze soukat uzavřené i otevřené náviny.

Otevřené vinutí

Otevřené vinutí má náviny dvou nejbližších vrstev uloženy na větší vzdálenost od sebe, tím vznikají v přízovém tělese mezery, kterých se využívá při barvení přízí.

Uzavřené vinutí

Jednotlivé oviny se kladou těsně vedle sebe. Vinutí je charakteristické geometrickými obrazci na povrchu cívky.

Pro soukání cívek určených pro barvení je tedy nejvhodnější nahodilé vinutí, jelikož je to vždy vinutí otevřené, což znamená, že mezi oviny v jednom a opačném směru vznikají dutiny (mezery), kterých se využívá právě k barvení přízí.

2.5 Stroje používané v textilním podniku

Veba a.s. k soukání [5], [6]

2.5.1 Automatický křížem soukací stroj Autosuk 2006

Autosuk se stal velmi úspěšným strojem, vyráběným od roku 1969 v n. p. Totex, Chrastava. Vyvážel se do zemí RVHP a firma Mayer v NSR zakoupila licenci na jeho výrobu.

Technický popis stroje

Automatický, křížem soukací stroj Autosuk s automatickým pracovním cyklem pro výměnu potáčů, vyhledávání a navazování konců příze je určen pro soukání příze na křížové cívky.

Stroj zpracovává potáče zhotovené na prstencových dopřádacích strojích.

Stroj je oboustranný a je sestaven z těchto hlavních skupin:

Hlavní skupiny stroje: 1. Kostra stroje

2. Náhonová skříň
3. Transportér
4. Vozík potáčů
5. Soukací jednotka

1. Kostru stroje

- tvoří pět stojanů, které jsou spojeny odsávacími rourami a nosníky, sloužícími současně jako vedení pro vozíky a jako základna pro uložení soukací jednotky v kostře stroje. V kostře stroje je zabudován kanál elektroinstalace pro připojení soukacích jednotek. Kryty z plechu tvoří skluzové plochy pro prázdné dutinky a usměrňují je na dopravní pás.

2. Náhonovou skříň

- tvoří samostatný celek, který se spojí s kostrou stroje pomocí šroubů. V náhonové skříni jsou soustředěny tyto části:

- a) ventilátor s motorem (zajišťující tvorbu podtlaku vzduchu v odsávacím potrubí pro vyhledávání konců příze na křížové cívce)
- b) filtr (zachycuje nečistoty, prach a odstřížené konce příze při automatickém vyhledávání a navazování)
- c) elektrokombinace
- d) pohon dopravníků

3. Transportér je určen:

- pro dopravu dutinek, které se shromažďují v bednách na obou stranách stroje

4. Vozík potáčů slouží:

- k dopravě bedny s potáči k jednotlivým soukacím jednotkám. Vozík je zavěšen na vodících nosnících a uložen na kuličkových ložiskách. Jeho pohyb obstarává obsluha.

5. Soukací jednotky:

Jednotky jsou samostatnými celky, které lze snadno vyjímat ze stroje. Jsou vybaveny vlastním náhonem a uzlovazáčem na rybářský uzel. Při přetrhu příze mezi brzdou a křížovou cívkou se příze naváže ze soukaného potáče. Při přetrhu mezi potáčem a brzdou nebo při dosoukání potáče stroj vymění potáč a přízi naváže z potáče nového, uloženého v zásobníku.

Při nasoukání předem nastaveného průměru křížové cívky se soukací jednotka automaticky vypne. Totéž nastane, chybí-li v zásobníku potáč. Brzdění příze obstarává hřebenová brzdička, která současně kontroluje přítomnost příze. Čističe mohou být mechanické a elektronické.

Na stroj se montují různé typy rotačních rozvaděčů příze, konstruované podle účelu použití nasoukaných křížových cívek se zřetelem na textilní materiály.

Navíjecí část každé soukací jednotky je vybavena zařízením pro účinné rušení pásmového vinutí pomocí prokluzné spojky. Pro soukání křížových cívek určených pro **barvení** se ještě dodává zařízení pro osové přesouvání rozvaděče, a tím se postupně překládají body vratu příze na cívce až o 3 mm.

Na stroji se soukají cívky do maximálního průměru 275 mm. U cívek s přídavnou kuželovitostí (variokónických) je průměr omezen na 240 mm a pro barvení se soukají cívky s maximálním průměrem 160 mm.

Soukací rychlost je stupňovitě regulovatelná v rozmezí 500 až 1200 $m \times \min^{-1}$.

Tvrdost křížové cívky, a tím také hmotnost návinu, je v určitém rozmezí regulovatelná jednak brzděním příze, jednak velikostí přítlaku cívky na rozváděč.

Stroje Autosuk jsou vybaveny zařízením pro vytvoření zálohy asi 1 m příze na dutince křížové cívky. Zařízení je ručně obsluhováno sukačkou při výměně křížové cívky.

Technická data stroje

Typ:	2006
Počet vřeten na stroji:	32, oboustranně uspořádaných po 16 vřetenech
Zpracovávaný materiál:	Stroj je určen k soukání jednoduchých i skaných přízí ba, vl, Vs a syntetických.
Rozměry potáčů:	
délka	190 až 320 mm
průměr dutinky	18 až 33 mm
průměr návinu	38 až 65 mm
Soukací jednotka:	
Rozměry stroje:	celková délka 6800 mm
	šířka 1800 mm včetně vozíku potáčů
	výška 2450 mm s ofukem a tlumičem hluku
Váha stroje:	cca 4130 kg
Pohon ventilátoru obstarává elektromotor o výkonu 10 kW při 2800 ot/min.	
Pohon soukacích jednotek je individuální. Každá soukací jednotka má vlastní elektromotor o výkonu 180 W při 1400 ot/min.	
Celkový instalovaný výkon stroje je 17 kW a provozní napětí stroje je 3x380 V.	

2.5.2 Soukací stroj Muratec

Soukání měkkých návinů, určených pro barvení, provádí textilní podnik Veba a.s. už pět let především na soukacích strojích Muratec (Link Coner), typu No.7 – Vss, vyrobených v Japonsku.

Na tomto typu stroje soukají ve Vebě a.s. bavlněnou přízi o jemnosti 38 tex. Jemnější návinu se soukají na novějších typech strojů Muratec

Tyto stroje jsou řízené přes počítač. Na boku stroje je umístěn displej, na kterém se zadá soukací rychlost, napětí (tahová síla) a požadovaná velikost návinu v km. Podle toho, jestli se budou cívky soukat na tvrdý návin, nebo na barvení, se nastaví přítlak ramene na rozváděcí válec přes šroub, na kterém je vyznačena poloha jak na měkký, tak i tvrdý návin. Po tomto nastavení si tvrdost návinu už reguluje počítač.

Brzdící zařízení

Brzdíčka je na tomto stroji hřebenová. Hrábě jsou z porcelánu a jsou ovládány motorkem, který je ovládán počítačově.

Typ motorku:

Synchronous Motor, typ D 125J62-19, který je napájen 50/60 Hz o výkonu 2,5 W.

Čistící zařízení

Zařízení je optické a slouží k odstraňování silných a slabých míst a také na rozdíl od starších typů strojů odstraňuje i barevné příměsi.

Typ:

Loepfe 930 F

Automatická výměna hotových cívek

Typ:

Murata (Auto Doffer)

Spleider (automatické navazování)

Typ:

G2Z

Soukací jednotky jsou poháněny skupinově, ne jako na soukacím stroji Autosuk, kde je pohon individuální. Obrázek soukací jednotky viz. (příloha č.3) Předlohou jsou potáče od dopřádacích strojů Zinser 350.

Technická data stroje

Počet vřeten na stroji:	20, jednostranně uspořádaných	
Zpracovávaný materiál:	Stroj je určen k soukání jednoduchých přízí ba, vl, Vs.	
Maximální soukací rychlost:	1200 $m \times \min^{-1}$	
Předpokládaná výroba za 24 hod.:	38 tex myk.	720 kg
	12 M2 tex	180 kg
	10 M2 tex	130 kg

Textilní podnik Veba a.s. v Broumově používá v současné době na soukání měkkých návinů, určených pro barvení, stroje Muratec, a tyto stroje používá i pro soukání tvrdých návinů.

Textilní podnik Veba a.s. v Polici nad Metují používá stroje Autosuk, ale jen v případě, že je potřeba přesoukat bavlněná příze o jemnosti 38 tex. Jelikož barvení cívek probíhá právě v Polici nad Metují, nechává si cívky s měkkým návinem posílat z Veby Broumov.

2.6 Barvení příze na křížových cívkách [1], [7]

2.6.1 Proč se provádí barvení příze na cívkách

Barvení příze na křížových cívkách dává tkalcovně možnost operativní manipulace s textilním materiálem. Cívky s reznou přízí nasoukané pro barvení se mohou dodávat do meziskladu a teprve tam stačí určit druh vybarvení. Tím se podstatně zkracuje příprava materiálu pro výrobu vícebarevných tkanin.

2.6.2 Soukání cívek pro barvení

Vřetenou pro upínání dutinky musí být přesně seřízeno, aby vzdálenost perforace od krajů cívky byla na obou stranách stejná. Pro správné a stejnoměrné vybarvení příze na křížových cívkách by měl mít návin ve všech částech stejnou prostupnost barviva.

Propustnost barviva je nejvíce ovlivněna měrnou hmotností (hustotou) návinu. Barvicí lázeň prostupuje cestou nejmenších odporů, a proto jsou cívky měkčích návinů lépe a více probarveny. Cívka o nižší měrné hmotnosti je sice měkčí, ale tato vlastnost by neměla způsobit podstatné snížení soudržnosti návinu. Měrná hmotnost (hustota) souvisí také s použitým materiálem. Jelikož jde o barvení cívek ve Vebě a.s., kde příze je hlavně bavlněná, měla by být hustota návinu v rozmezí od 0,30 do 0,35 g/cm³.

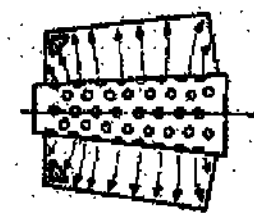
Pro stejnoměrné vybarvení by měla být měrná hmotnost v celém průřezu cívky stejná. Dutinky pro barvení se používají umělohmotné perforované.

Největší hustota návinu je v krajích cívky, což je u barvení nežádoucí, a proto se zvýšení tvrdosti krajů cívky předchází použitím zařízení pro překládání bodů vratu příze.

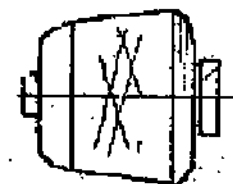
I přes toto opatření se však nezabrání zvýšení hustoty příze v krajích cívky do vzdálenosti 10 až 15 mm od čela cívky. Na křížových cívkách je na obou čelech stejný počet obrátů příze. Na menším obvodu u malého čela kuželové cívky jsou tedy obraty příze zhuštěné a návin je tak tvrdší. Proto se návin v oblasti malého čela špatně obarví. Barvivo si hledá cestu nejmenšího odporu, a proto se do horní hrany u malého čela

cívky nedostane. Povrch cívky se sice obarví, ale pod ním zůstává neprobarvené místo, jak je vidět na obr. 10, kde je neprobarvená část vyznačena malým vyšrafovaným trojúhelníkem. Oblast, kterou nelze obarvit, se v barevně nazývá jako mrtvá zóna.

Odstranění tohoto nedostatku se provádí mačkání cívek. Na obr. 11 je vidět zaoblené okraje mačkané cívky. Mačkání cívek se provádí dvěma plechovými talíři, které cívku stlačí ve směru osy.



Obr. 10 Cívka před mačkáním



Obr. 11 Cívka po mačkání

2.6.3 Barvení cívek v textilním podniku VEBA a.s.

Barvení bavlněné příze probíhá v barvicích aparátech THIES Ecobloc nebo v barvicích aparátech THIES LB 800 Duobloc LF.

Barvicí aparáty THIES Ecobloc

řízení technologického procesu - automatické

řídící systém Secom 737

Barvicí aparáty THIES LB 800 Duobloc LF

řízení technologického procesu poloautomatické

řídící systém Sedo T-10

Barvení probíhá na křížových cívkách, 7,4 - 100 tex

- reaktivními barvivy

- kypovými barvivy

- kónické 5" (palcové) cívky (váha příze 300 - 550 g dle tex)

barvicí partie 660 cívek, 200 - 360 kg

128 cívek, 38 - 70 kg

- kónické 6" (palcové) cívky (váha příze 300 - 620 g dle tex)

barvicí partie 528 cívek, 160 - 330 kg

112 cívek, 34 - 70 kg

2.7 Vyhodnocování vybarvitelnosti návinu [8], [9]

Vzhledem k proměnným technologickým podmínkám, mezi nimiž se nejvíce projevuje **kvalita barevného materiálu**, odchylky od použitých barviv, odchylky od technologického postupu barvení atd., **nelze požadovat od provozního barvení, aby poskytovalo vybarvení, které nemá barevnou odchylku od předepsané předlohy.**

Přijatelnost barevné odchylky závisí na mnoha okolnostech. Meze přijatelnosti **barevné difference** jsou různé nejen podle účelu textilie a nároků odběratele, ale i podle možností daných materiálem, technologickým zařízením a všemi dalšími okolnostmi, ovlivňujícími provozní výpad vybarvení.

Nejjednodušší přístup ke stanovení tolerancí – mezí akceptovatelnosti barevného rozdílu je určení hodnoty **barevné difference**, kterou by neměl rozdíl mezi hodnoceným vybarvením a předlohou překročit, tj.: $\Delta E \leq \Delta E_{tol}$.

Díky tomu, že již v současné době je k dispozici všeobecně akceptovaný vzorec CMC, může se rovnice převést na konkrétní tvar: $\Delta E \leq \Delta E_{CMC}$

2.7.1 Barevné difference (rozdíly)

Objektivní stanovení celkové barevné difference nebo jejích složek umožňuje řešit na společném základě řadu praktických problémů, jako např.: shodu předlohy a vybarvení – posudky PASS/FAIL, kontrolu stálosti vybarvení a egality vybarvení. První formule pro výpočet barevné difference byla pod označením ANLAB a v roce 1976 byl jako standard CIE přijat vzorec CIELAB.

Kolorimetrická soustava CIELAB

Pravouhlé a cylindrické souřadnice CIELAB prostoru

Totální barevná difference ΔE^* , se vypočte podle vzorce:

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

ΔE^* je mírou velikosti barevného rozdílu mezi předlohou a vzorkem, nemůže však indikovat povahu této difference. Tuto dodatečnou informaci poskytuje rozdělení do tří složek, které se mohou v CIELAB systému vyjadřovat dvěma způsoby:

- 1) pomocí pravoúhlých souřadnic (CIELAB) nebo 2) pomocí cylindrických souřadnic (CIELCH)

$$\Delta L^* = L_{2(vzorku)}^* - L_{1(předlohy)}^*$$

$$\Delta a^* = a_{2(vzorku)}^* - a_{1(předlohy)}^*$$

$$\Delta b^* = b_{2(vzorku)}^* - b_{1(předlohy)}^*$$

$$\Delta L^* = L_{2(vzorku)}^* - L_{1(předlohy)}^*$$

$$\Delta C^* = C_{2(vzorku)}^* - C_{1(předlohy)}^*$$

$$\Delta H^* = \sqrt{(\Delta E^*)^2 - (\Delta C^*)^2 - (\Delta L^*)^2}.$$

ΔL^* je jasová odchylka

ΔC^* je odchylka v měrné čistotě

Δa^* a Δb^* znázorňují rozdíly pozic barev

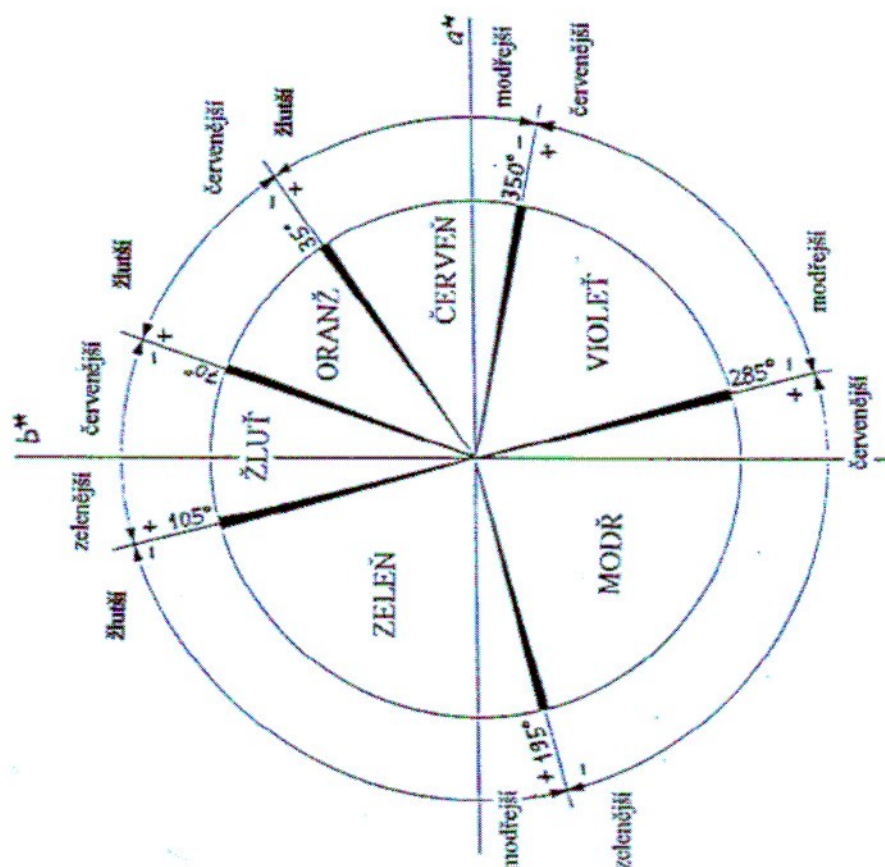
ΔH^* je odstínová odchylka

Rovnice:
$$\Delta H^* = \sqrt{(\Delta E^*)^2 - (\Delta C^*)^2 - (\Delta L^*)^2}$$

charakterizující odstínovou odchylku byla zvolena proto, aby jednotky, ve kterých je odchylka udávána, byly shodné s jednotkami ΔE^* .

Protože toto řešení rovnice nemůže indikovat, zda je ΔH^* + nebo -, určuje se znaménko odchylky posouzením vzájemného postavení vzorků vůči předloze. Jestliže vzorek leží proti směru hodinových ručiček od předlohy, je odstínová odchylka + ΔH^* , jestliže vzorek leží po směru hodinových ručiček od předlohy, je odstínová odchylka - ΔH^* .

Názorný příklad je viděn na obrázku:



Na obr. 12 je znázorněno určování povahy barevné odchylky delta H, v CIELAB systému.

Postupem času se přišlo na to, že ani vzorec CIELAB nepředstavuje ideální barevný prostor, a tento fakt vlastně vedl k vývoji nových typů vzorců pro výpočet barevné difference, například označení CMC.

CMC

Tento systém je odlišný v tom, že místo koulí, jak by tomu bylo v ideálním barevném prostoru, jsou konstruovány toleranční elipsoidy v souřadnicích LCH barevného prostoru většinou podle následujícího vzorce:

$$\Delta E_t = \sqrt{\left(\frac{\Delta L}{k_1 L_t}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C}{k_2 C_t}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H}{k_3 H_t}\right)^2}$$

Kde L_t , C_t , H_t jsou parametry, závislé na barevných souřadnicích předlohy

ΔL , ΔC , ΔH jsou rozdíly barevných souřadnic vzorku a standardu

ΔL = jasová odchylka ΔC = odchylka v měrné čistotě ΔH = odstínová odchylka

k_1 , k_2 , k_3 jsou parametry pro přizpůsobení vzorce konkrétním podmínkám

Vzorec tak představuje rovnoosý elipsoid, jehož hlavní osy jsou rovnoběžné s osami barevného systému. Lze ho přizpůsobit různým potřebám koloristické praxe volbou hodnot parametrů k_1 , k_2 , k_3 , to znamená zvýhodnit nebo potlačit jednotlivé parametry, které ovlivňují velikost barevného rozdílu.

Formuli CMC pro výpočet barevné difference používá i **spektrometr DATACOLOR**.

2.7.2 Spektrometr DATACOLOR

Způsob stanovení tolerancí barevných diferencí se provádí pomocí statistického rozboru větší série vzorků (resp. párů předloha – vzorek) a stanovením tolerančních mezí v dílčích složkách barevné difference.

Na statistickém rozboru minimálně 2000 párů (předloha – vzorek) je založena toleranční formule, resp. PASS/FAIL rovnice Datacolor.

Stanovení barevných diferencí na přístroji Datacolor

Nejprve se zjišťují střední hodnoty barevných diferencí jednotlivých párů v barevných souřadnicích LCH – analýza se provádí alespoň při 30 vzorcích vybarvení

vůči jedné zadané předloze : $\mu[j] = \frac{\sum \Delta[j]}{n}$

$j = L, C, H$

n = počet vzorků

$\Delta[j] = \Delta L, \Delta C, \Delta H$ jsou difference podle CIELAB

Potom jsou vypočteny hodnoty výběrového rozptylu všech akceptovaných

(PASS) vzorků: $\sigma^2[j] = \frac{1}{n-1} \sum_1^n (\Delta[j] - \mu[j])^2$

Výsledky statistického rozboru jsou pak použity pro výpočet intervalů hodnot LCH, jednotlivých předloh, které zákazník dodal:

$interval[j] = \mu[j] - 1,96 \times \sqrt{\sigma^2[j]}, \dots, \mu[j] + 1,96 \times \sqrt{\sigma^2[j]}$

Samotná PASS/FAIL rovnice Datacolor používá ještě transformaci hodnot LCH z CIELAB prostoru do rovnoměrného barevného prostoru Datacolor a tato transformace není známa.

PASS/FAIL vyhodnocování pak přístroj firmy Datacolor provádí podle následujícího schématu:

jestliže je ΔE (Datacolor) $\leq 0,95$ je vzorek přijatelný (PASS)
 jestliže je ΔE (Datacolor) $> 0,95$ a $< 1,05$ je vzorek kontrolován (Marginal)
 jestliže je ΔE (Datacolor) $\geq 1,05$ je vzorek nepřijatelný (FAIL)

U tohoto hodnocení je však důležité, jak si pracovník nastaví ΔE . Pokud nastaví $\Delta E \geq 1,05 \Rightarrow$ jako nepřijatelný, budou všechny vzorky nad číslo 1,05 nepřijatelné. Pokud nastaví $\Delta E \geq 2 \Rightarrow$ jako nepřijatelný, budou vzorky menší jak dvě ještě stále přijatelné. Záleží na nastavení hodnoty ΔE .

SPECTRAFLASH SF 300

Efektivní, cenově přístupný přístroj pro barevné měření. Je skladný a kompaktní, proto je vhodný jak v laboratoři, tak i při kontrole jakosti ve výrobě.

Dobrovolná UV regulace přizpůsobí úpravu světelného zdroje UV kapacitě. Toto zajišťuje přesnost pro optickou leskutvornou přísadu a fluorescenční vzorová měření.

Patentovaná MC - 90 technologie. Tento přístroj je znázorněn na obr. 13.

Měření:

Princip měření – dvojitý paprsek spektrophotometru

Konfigurace: rozptyl/8°

Spectrometer: Patentovaný MC - 90 analyzátor s dvojitým 128 pixel uživatelským diodovým polem a vysokým rozlišením, optická holografická mřížka

Kruhový průměr: 66 mm

Hledítko: krajně malé 6,5 mm (osvětlené)

Plocha obrazu 2,5 mm (změřený)

velikost plochy 22 mm (osvětlená)

obraz 18 mm (změřený)

Zrcadlový faktor: zapnutý nebo vypnutý

Spektrální rozsah: 400nm až 700nm

Rozlišení vlnové délky: 3 nm

Efektivní šířka frekvenčního pásma: 10 nm

Oznamující interval: 10 nm

Fotometrický rozsah: 0 až 200%

Světelný zdroj: Impulsový xenon, filtrovaný pro přibližné denní světlo D65

Doba měření: 2 sekundy



Obr. 13 Spectraflash SF 300

2.7.3 Objektivní vyjadřování equality

Měření barevných diferencí lze s výhodou použít právě ke stanovení equality vybarvení a vyjádřit ji objektivně v hodnotách barevné difference.

U náhodné neequality postupujeme tak, že proměříme velký počet míst a střední barevnou diferencí vyjádříme vztahem:

$$\Delta E_s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta E_i)^2}{n-1}}$$

kde ΔE_i barevná difference i-tého místa

Při pravidelné neegalitě (např. rozdíly mezi středem a okraji) se postupuje tak, že vypočítáme průměry barevných diferencí z vhodně zvolených párů měřených míst nebo průměry z barevných diferencí všech měřených míst jednoho a druhého druhu. Kromě toho je nutné empiricky stanovit přijatelnou mez neequality na základě korelací se spolehlivým vizuálním hodnocením.

3. EXPERIMENTÁLNÍ ČÁST

3.1 Použité přístroje pro měření

Pro určení tahové síly příze, ovlivňující tvrdost cívek, byla použita sonda TFS – 0 – L9H přístroje Waweon (výrobce VÚTS).

Dále byl použit přístroj Immet pro měření hustoty (tvrdosti) návinu a pro hodnocení kvality vybarvení cívek byl použit přístroj Spectraflash SF 300 (spectrophotometr) od firmy Datacolor.

3.2 Podmínka experimentu

Materiál a jemnosti:

Pro kalibraci přístroje Immet byly dodány křížové cívky z textilního podniku

Veba a.s. o těchto jemnostech:	10	tex	nasoukaná na 5“ cívkách
	12	tex	nasoukaná na 5“ cívkách
	16,5	tex	nasoukaná na 5“ cívkách
	38	tex	nasoukaná na 6“ cívkách

Materiál příze nasoukané na všech cívkách byl bavlněný.

Tolerance textilního podniku Veba a.s.:

U cívek vhodných pro barvení má textilní podnik Veba a.s. už delší dobu stanovenou toleranci hustoty návinu od 300 do 350 kg/m³.

Podmínka při tvorbě kalibrační řady

Podmínkou pro správnou kalibraci přístroje Immet bylo vytvoření kalibrační řady nejméně o 6ti cívkách.

3.3 Tvorba kalibračních řad

Aby se mohla provést kalibrace přístroje, musely se vytvořit kalibrační řady. Tyto řady jsou důležité z hlediska zjištění hustot návinů, které slouží pro výpočet kalibračních koeficientů.

3.3.1 Tvorba kalibrační řady pro jemnost 38 tex.

Tvorba kalibračních řad započala v textilním podniku Veba a.s. Police nad Metují.

Pro přístroj Immet podnik vytvořil na soukacím stroji Autosuk 06 kalibrační řadu pro ba přízi mykanou o jemnosti 38 tex.

Tato řada obsahovala 9 cívek o různé hustotě. Cívky se seřadily od nejmenší hustoty návinu až po největší hustotu a na přístroji se v menu navolila položka kalibrace. Provedla se první fáze kalibrace, kde se pro přesnější kalibraci každá z devíti cívek poklepala 4x. Po první fázi se provedla druhá fáze kalibrace a přístroj byl připraven k měření.

Bohužel, tuto kalibraci provedl ve Vebě a.s. Ing. Bušek, a proto zůstaly k dispozici jen uložené kalibrační koeficienty a vypočtené hustoty návinů.

Jelikož tvorba kalibrační řady pro jemnost 38 tex byla velmi časově náročná, dospělo se k rozhodnutí, po dohodě mezi TUL a Vebou a.s., že se cívky pro další kalibrační řady vytvoří na soukací jednotce Autosuk, umístěné v tkalcovně TUL.

3.3.2 Tvorba kalibračních řad pro jemnosti 10 a 16,5tex.

Další tvorba kalibračních řad se už provedla v areálu TUL v budově E, kde se nachází tkalcovna.

Z hlediska časové náročnosti přípravy kalibračních řad se po dohodě s Vebou a.s. provedla pro tyto jemnosti:

10 tex
16,5 tex

Kalibrační řada byla vždy tvořena tak, že se 6 cívek o stejné jemnosti a o přibližně stejné tvrdosti návinu, dodaných z Veby a.s., přesoukalo na 6 cívek o různé tvrdosti návinu (různé hustotě).

Soukací jednotka Autosuk

K přesoukávání byla použita soukací jednotka Autosuk, která se k tomuto účelu musela upravit.

Soukací jednotka se musela upravit z toho důvodu, že chyběl rušič balónu, který byl nahrazen dvěma umělohmotnými drátky. Čistič příze nebyl potřeba, jelikož šlo jen o přesoukávání návinů na různou hustotu a cívky z Veby a.s. už byly při soukání upravené. Dotykač nit'ové zarážky a vazač uzlů na soukací jednotce také chyběl. Rozvaděč zde byl rotační a soukání probíhalo při nahodilém vinutí.

Aby mohla soukací jednotka fungovat, byla napájena frekvenčním měničem. Jako vstup bylo použito jednofázové napětí (230 V), a jako výstup 3 fázové napětí (3x230 V).

Frekvenční měnič

Typ: T – Verter
Model: K1-201-M
Firma: TAIAN ELECTRIC CO.....LTD

Soukací jednotka i s frekvenčním měničem je zobrazena na obr. 14



Obr. 14 Soukací jednotka

Soukací rychlost (viz kapitola 2.1.7)

Soukací rychlost ovlivňuje tvrdost návinu a je velmi náročné ji v praxi zjistit. Proto se v praxi místo soukací rychlosti používá rychlost navíjecí.

Na soukací jednotce Autosuk se navíjecí rychlost měřila přístrojem pro měření otáček pomocí kolečka s obvodem 10 cm. Provedla se 4 měření, a ta se zprůměrovala. Vyšla tak navíjecí rychlost 920 m/min.

Tah příze

Tvrdost (hustotu) návinu ovlivňuje kromě soukací rychlosti především tahová síla příze, která se regulovala pomocí destičkové brzdičky.

Např. u prvního návinu (cívky) se nastavila brzdička tak, aby brzdila co nejvíce, a byl tak větší tah příze. Tímto nastavením se dosáhlo nejtvrdšího návinu. Nejměkčího návinu se naopak dosáhlo nastavením brzdičky na nejmenší brzdny účinek, kdy byl tah příze nejmenší.

Sledování tahové síly příze

Důležité také bylo sledovat tahovou sílu, aby se mohlo při přesoukávání všech 6 cívek dodaných z Veby a.s. odstupňovat od nejměkčího návinu po nejtvrdší návin. K tomuto účelu byla použita sonda a přístroj Waweon (**příloha č.2**).

Snímač tahových sil jednotlivých nití (sonda Waweon)

Sonda se přidělala na soukací jednotku Autosuk mezi destičkovou brzdičku a vodící očko. Dále se sonda připojila na přístroj Waweon ke vstupu A, který se propojil s počítačem, na kterém byl nainstalován software k přístroji Waweon.

V softwaru Waweon se navolila *statistika trendů* (**příloha č.2**), která měří dlouhodobý časový vývoj tahové síly reprezentovaný střední hodnotou, střední hodnotou $\pm$ směrodatnou odchylkou, maximem a minimem. Náhled okamžitého průběhu tahové síly v průběhu měření zobrazoval malý graf vlevo. Délka časového

intervalu pro výpočet statistik (volitelná délka intervalu v sekundách) se navolila na 60s. Volba požadovaného intervalu měření. Tento interval odpovídal jednomu bodu v grafu neperiodických trendů.

Před zahájením samotného měření bylo ještě potřeba vyvážení nuly snímače. (Vyvážení nuly je vždy automaticky vyžádáno softwarem před zahájením prvního měření po spuštění aplikace, po výměně snímače, změně rozsahu snímače a zesílení.)

Během nulování musel být snímač odlehčen (nejlépe bylo vyjmout měřenou přízi mimo hlavu snímače) a musel být umístěn ve stejné poloze jako během měření, tj. stejně orientovaný měřicí člen pro potlačení vlivu gravitačních sil.

Na obr. 15 je zobrazen přístroj Waweon.



Obr. 15 Waweon

Na obr. 16 je zobrazena sonda TFS – 0 – L9H Waweon a destičková brzdička.

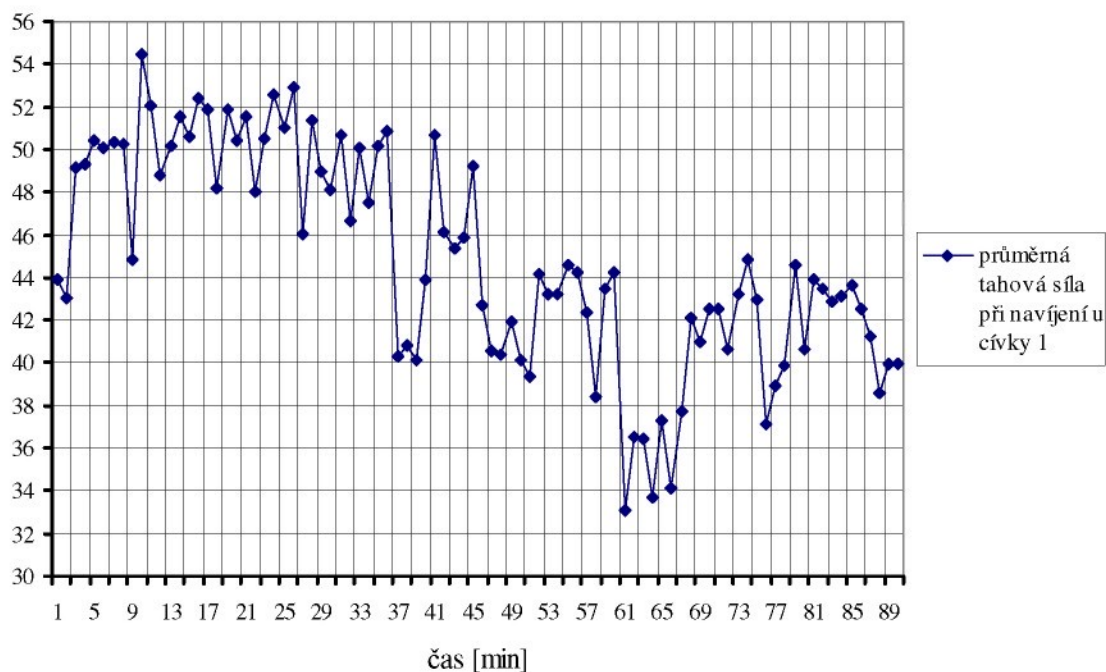


Obr. 16 Sonda waweon a brzdička

Naměřená data tahových sil při tvorbě kalibrační řady 10 tex

Tex 10 : Tah u cívky 1 - nejtvrdší návin

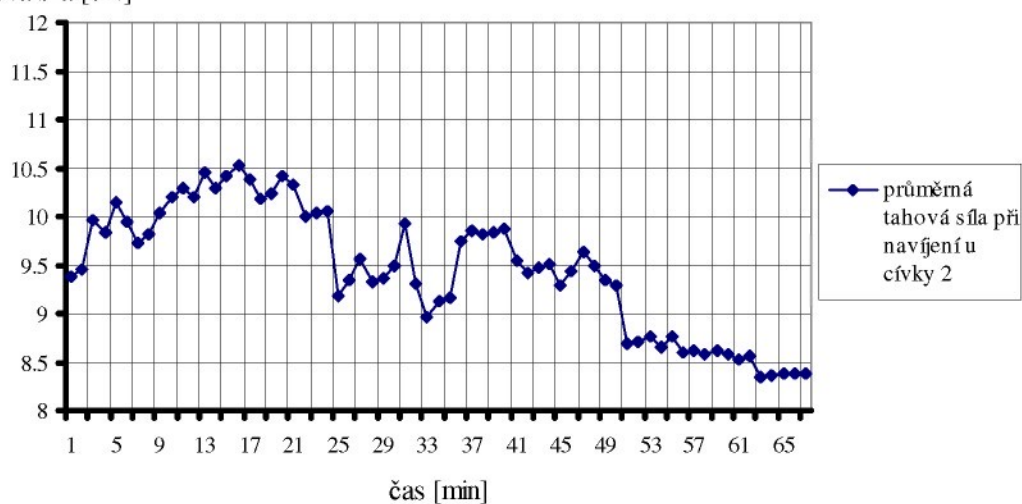
tahová síla [cN]



Graf č. 1

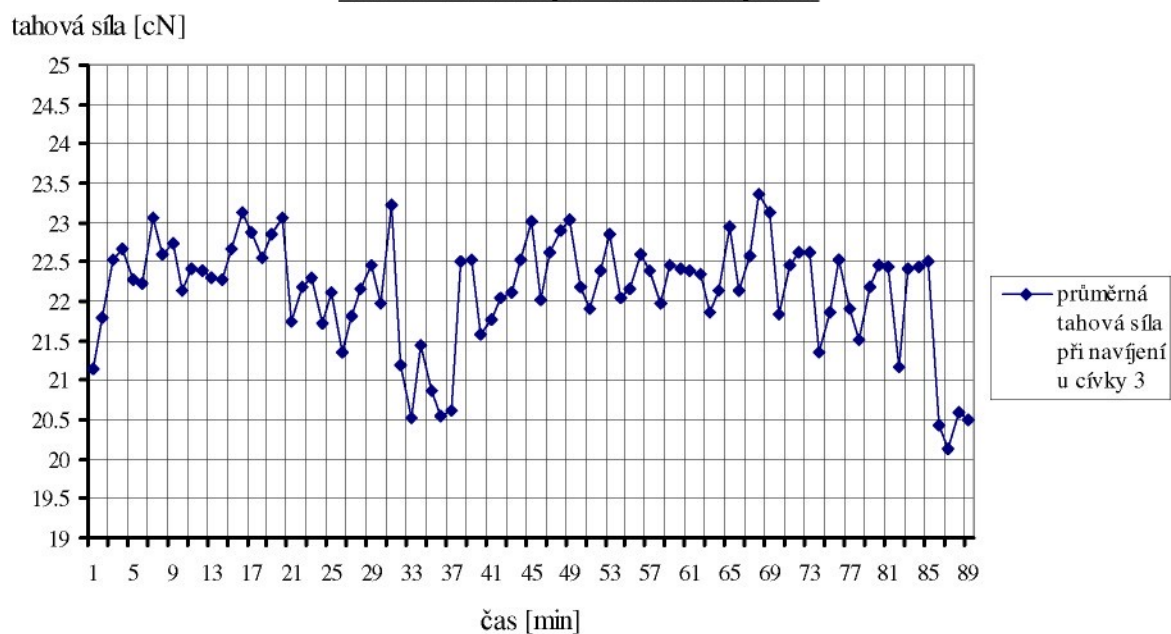
Tex 10: Tah u cívky 2 - nejměkčí návin

tahová síla [cN]



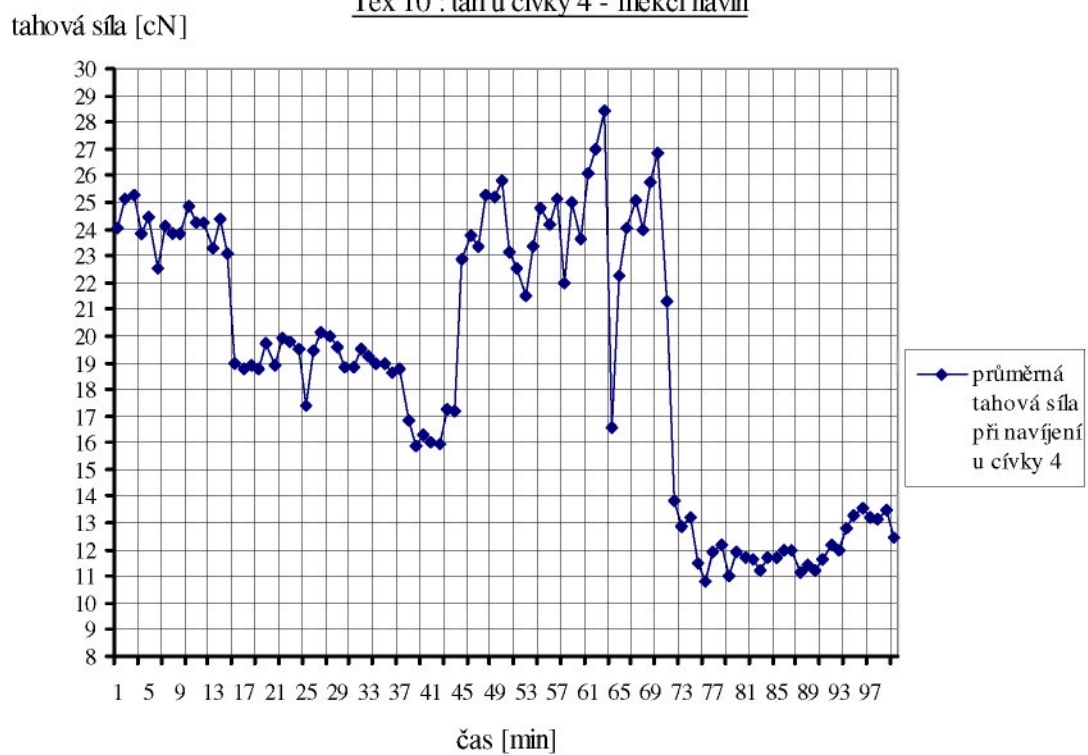
Graf č. 2

Tex 10 : Tah u cívky 3 - středně tvrdý návin



Graf č. 3

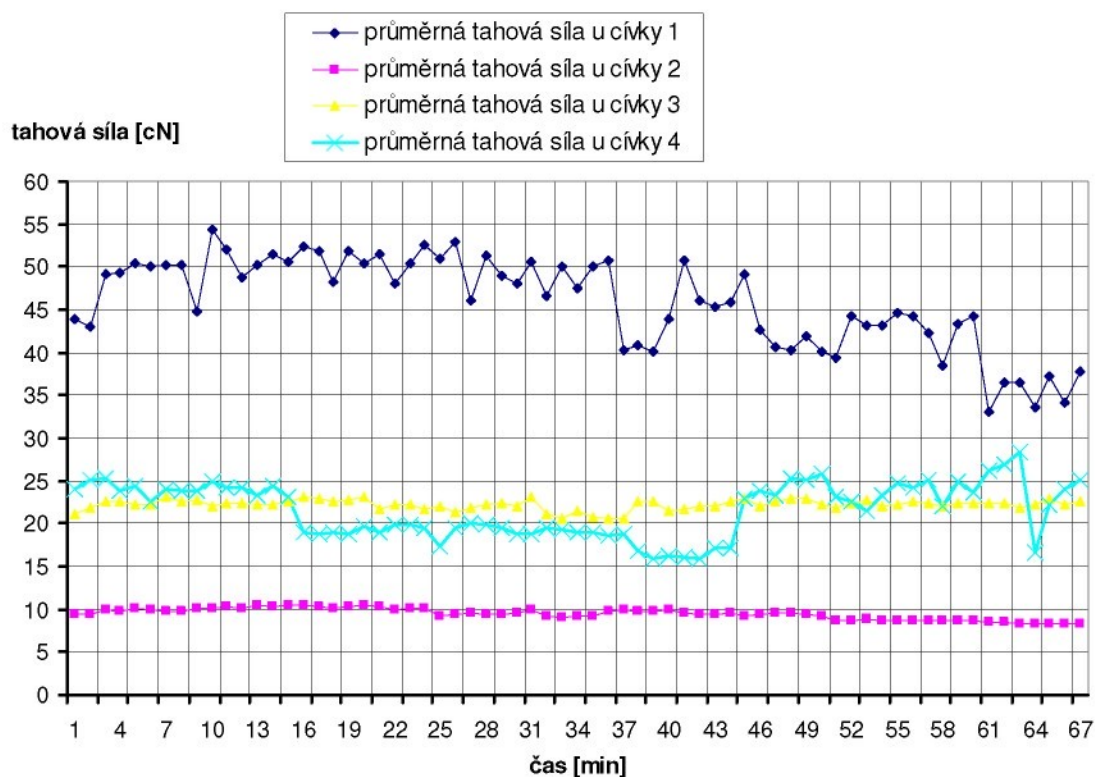
Tex 10 : tah u cívky 4 - měkčí návin



Graf č. 4

Jelikož bylo 6 cívek, může se zdát, že chybějící ještě dva grafy, ale ty nebylo zapotřebí do práce zahrnovat, jelikož na nich byla znázorněna průměrná tahová síla jako u grafu č.3 a č.4, která je v rozmezí nejmenší a největší naměřené tahové síly.

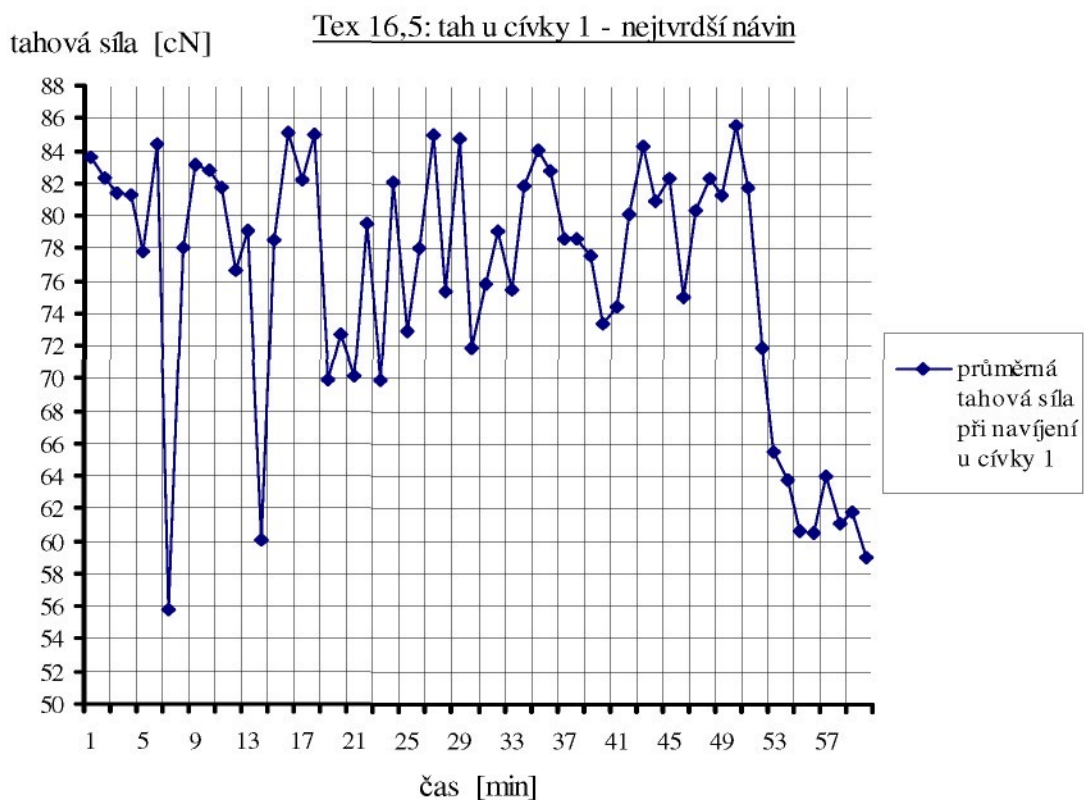
Tex 10 : Porovnání tahových sil u 4 různých návinů



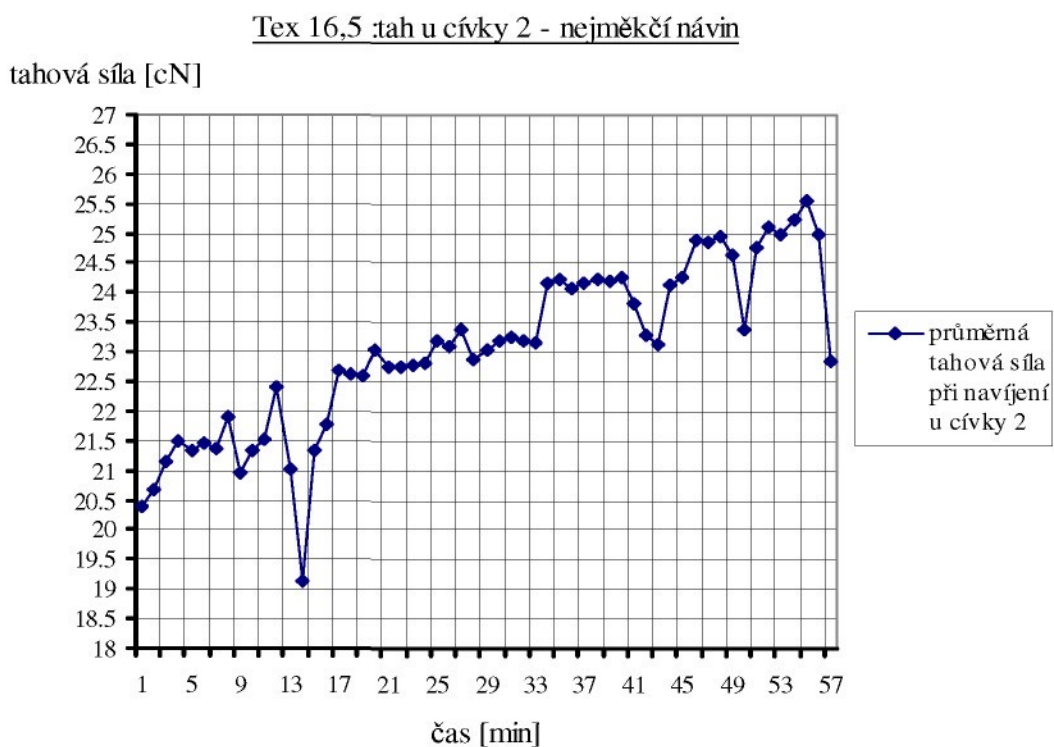
Graf č. 5

Všechny 4 grafy – č.1, č.2, č.3, č.4 se zahrnuly do jednoho grafu č. 5 pro lepší přehled. Z grafu č.5 je patrné, že průměrná tahová síla u cívky 1 (nejtvrďší návin), je průměrně tak o 35 cN větší než tahová síla u cívky 2 (nejměkčí návin).

Naměřená data tahových sil při tvorbě kalibrační řady 16,5 tex



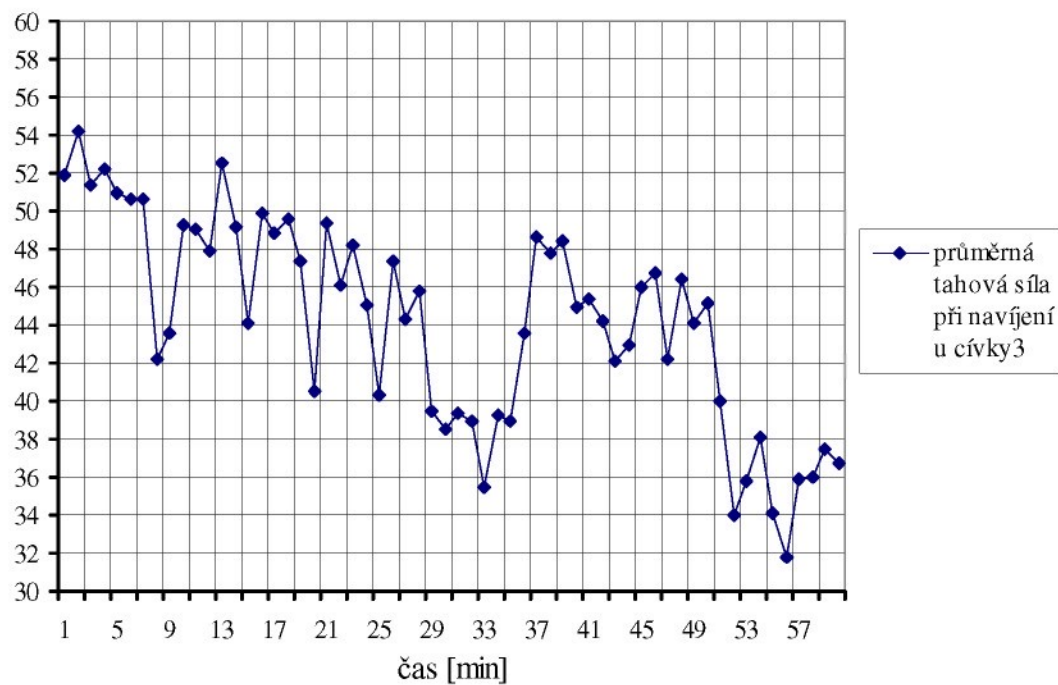
Graf č. 6



Graf č. 7

Tex 16,5 : tah u cívky 3 - středně tvrdý návin

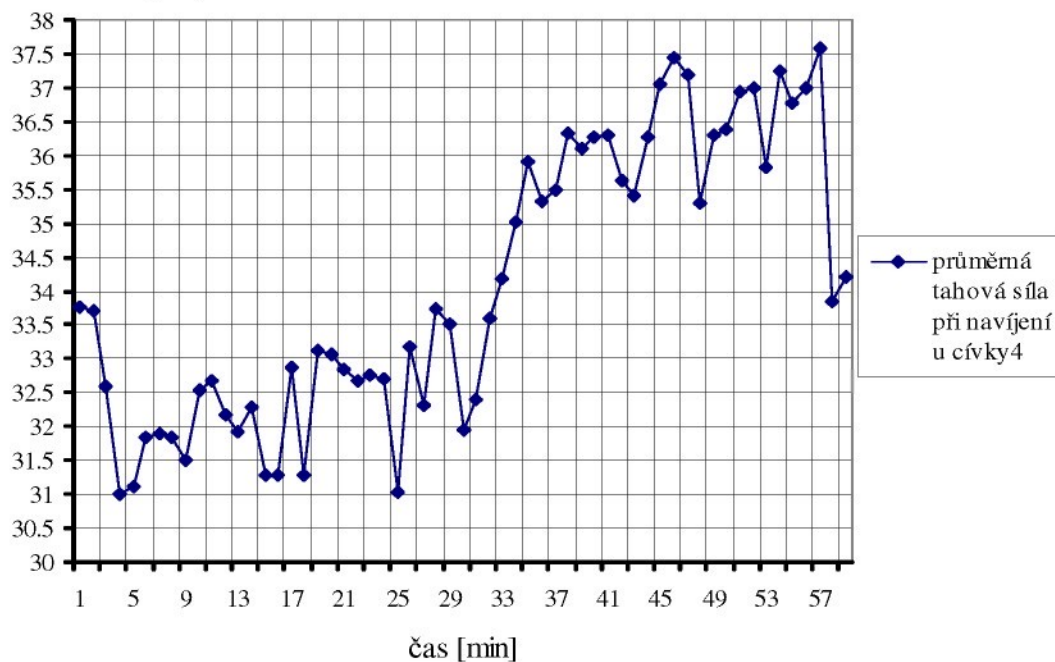
tahová síla [cN]



Graf č. 8

Tex 16,5 : tah u cívky 4 - měkčí návin

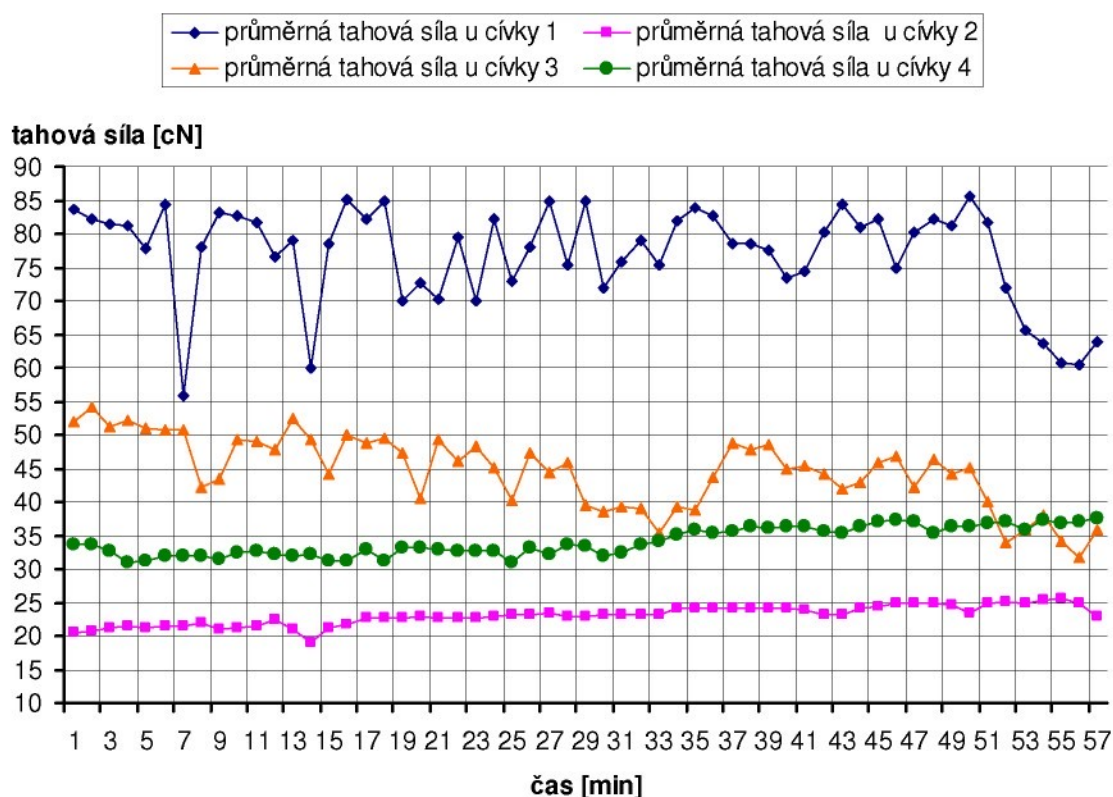
tahová síla [cN]



Graf č. 9

Jako při tvorbě kalibrační řady 10 tex bylo i u této řady přesoukáno 6 cívek. I zde chybějí dva grafy, které nebylo zapotřebí do práce zahrnovat, jelikož na nich byla znázorněna průměrná tahová síla jako u grafu č.8 a č.9, která je v rozmezí nejmenší a největší naměřené tahové síly.

Tex 16,5: Porovnání tahových sil u 4 různých návinů



Graf č. 10

Všechny 4 grafy – č.6, č.7, č.8, č.9 se zahrnuly do jednoho grafu č. 10 (stejně jako u jemnosti 10 tex) pro lepší přehled. Z grafu č.10 je patrné, že průměrná tahová síla u cívky 1 (nejtvrďší návin) je průměrně tak o 52 cN větší než tahová síla u cívky 2 (nejměkkčí návin).

3.3.3 Výpočet hustoty

Po přesoukání cívek na různou hustotu u jemností 10 a 16,5 tex se cívky zvážily na digitální váze v laboratoři areálu TUL na budově B. Před vážením se na váze odečetla samotná dutinka.

Cívky	Hmotnost v [g]
1. cívka	855,26
2. cívka	875, 61
3. cívka	869, 71
4. cívka	849,06
5. cívka	878,04
6. cívka	876,49

Tab. 1

*Váha u cívek s jemností 16,5 tex
po odečtení dutinky.*

Cívky	Hmotnost v [g]
1. cívka	736, 29
2. cívka	968, 02
3. cívka	975, 79
4. cívka	854
5. cívka	854, 19
6. cívka	922, 72

Tab. 2

*Váha u cívek s jemností 10 tex
po odečtení dutinky.*

Po zvážení se všechny cívky proměřily posuvným měřítkem. Nejdříve se proměřilo malé čelo, velké čelo a výška nasoukané cívky. Dále se proměřil malý průměr a velký průměr dutinky. Všechny tyto údaje se zapisovaly do programu *Výpočet hustoty* v software Immet, který vypočetl danou hustotu každé cívky dle vzorce: $\rho = \frac{m}{V}$ [kg.m⁻³]

Toto se provedlo nejdříve u 6 přesoukaných cívek o jemnosti 10 tex a *vypočtené hustoty se uložily do vytvořeného adresáře: Hustoty kalibračních návinů*. A to samé se potom provedlo i u 6 cívek o jemnosti 16,5 tex. Vypočtené hustoty jsou v tabulce 3 a 4 a v tabulce 5 jsou dochované hustoty z textilního podniku Veba a.s., kde se prováděla kalibrace přístroje Immet na cívky o jemnostech 38 tex.

Po vypočtení hustot se cívky seřadily od nejměkčí po netvrdší a mohlo se začít s kalibrací přístroje Immet.

Návin	Hmotnost[kg]	r0[mm]	r1[mm]	r2[mm]	r3[mm]	l1[mm]	l2[mm]	ρ [kg/m ³]
č. 1	736,29	37,2	132,4	60,3	150	141	4	373,58
č. 2	968,02	40,5	145,5	62,5	162	138,2	6	416,28
č. 3	975,79	40,5	139,7	62,5	159	138,7	6	446,06
č. 4	854	40,5	132	62,5	149,5	139,2	6	445,6
č. 5	854,19	37,5	130	59,3	148,2	138	6	453,5
č. 6	922,72	40,5	127,6	62,5	145,4	137,6	6	522,6

tab. 3 Vypočtené hustoty u jemnosti 10 tex

Návin	Hmotnost[kg]	r0[mm]	r1[mm]	r2[mm]	r3[mm]	l1[mm]	l2[mm]	ρ [kg/m ³]
č. 1	855,26	40,5	135,5	62,5	152	138	6	428,93
č. 2	849,06	41	131,2	63,5	149	137,5	6	455,21
č. 3	869,71	41	127,5	63	146,1	139	6	486,70
č. 4	878,04	41	128,5	63	146	139	6	487,80
č. 5	876,49	41	128,5	65	146,5	137,5	6	493,23
č. 6	875,61	41	121	66	138	138,2	6	567,43

tab. 4 Vypočtené hustoty u jemnosti 16,5 tex

Návin	ρ [kg/m ³]
č. 1	258,3
č. 2	288,7
č. 3	307,2
č. 4	314
č. 5	321,5
č. 6	332,5
č. 7	341,4
č. 8	366,1
č. 9	405,3

Tab. 5 Vypočtené hustoty u jemnosti 38 tex

Z tabulek je podle vypočtené hustoty vidět, že nejlépe se podařilo vytvořit kalibrační řadu pro cívky o jemnosti 38 tex. Bylo to dáno tím, že na TUL nebylo možno na soukací jednotce nasoukat měkkší náviny.

3.4 Kalibrace přístroje Immet

Jelikož je tento přístroj teprve krátce v provozu, nebylo ještě stále zjištěno, jestli stačí nakalibrovat přístroj Immet pro všechny jemnosti stejně, a nebo jestli musí být provedena kalibrace přístroje pro každou jemnost zvlášť.

Z tohoto hlediska, se musel přístroj Immet pro správné měření nakalibrovat na tu jemnost, která se měla měřit.

3.4.1 Kalibrace

Přístroj Immet se uvedl do chodu tlačítkem ON/OFF. Funkce kalibrace přístroje se vyvolala tlačítkem SET, čtyřnásobným stiskem tlačítka MODE a potvrzením tlačítkem SET. Dále se potom na přístroji pomocí tlačítek SET a MODE (viz **příloha č. 1**) navolil počet cívek, z kterých byla sestavena příslušná kalibrační řada a údaj se potvrdil. Přístroj se ještě zeptal, kolik se má provést úderů na jedné cívce (min. 2 údery a max. 5 úderů).

Přístroj byl tak připraven k první fázi kalibrace.

1. fáze kalibrace

Cívky z příslušné kalibrační řady se musely seřadit od nejměkčího návinu po nejtvrďší a na každé z cívek byl proveden počet úderů, dle předchozího navolení v přístroji Immet. Pro přesnější kalibraci bylo třeba každou cívku poklepat odstupňovanou silou úderu – poklepat ji od nejmenšího rázu po největší. Po poklepu poslední cívky přístroj Immet napsal : 1. fáze dokončena.

2. fáze kalibrace

Po dokončení 1. fáze kalibrace se přístroj Immet propojil s počítačem. V počítači se otevřel nainstalovaný software k přístroji Immet, kde se pomocí položky REŽIM navolila kalibrace.

V menu KALIBRACE se mohlo zvolit – kalibrace „nová“ a nebo kalibrace „ze souboru“. Jelikož nebyly ještě stanoveny kalibrační konstanty k jemnostem, které se měly měřit, zvolila se kalibrace „nová“. Po potvrzení se otevřelo okno určené pro novou kalibraci a do něj byla přenesena data z 1. fáze kalibrace. Po přenesení dat se zvolila položka „Přiřazení hodnot tvrdosti“. Po potvrzení se zobrazil dotaz, jestli mají být použity vypočtené hustoty ze souboru. Zvolilo se ☐ ano a software přístroje Immet si vytvořil kalibrační konstanty pro správné měření hustoty. Tyto konstanty se uložily do zvoleného adresáře – např. Kalibrační konstanty k jemnostem, odkud se mohly později kdykoliv nahrát do přístroje Immet.

V případě, že by už existovaly kalibrační konstanty, byl by postup jednodušší. Zvolila by se kalibrace „ze souboru“, kde by se vyhledala kalibrační konstanta k příslušné jemnosti, která by se potom nahrála do přístroje.

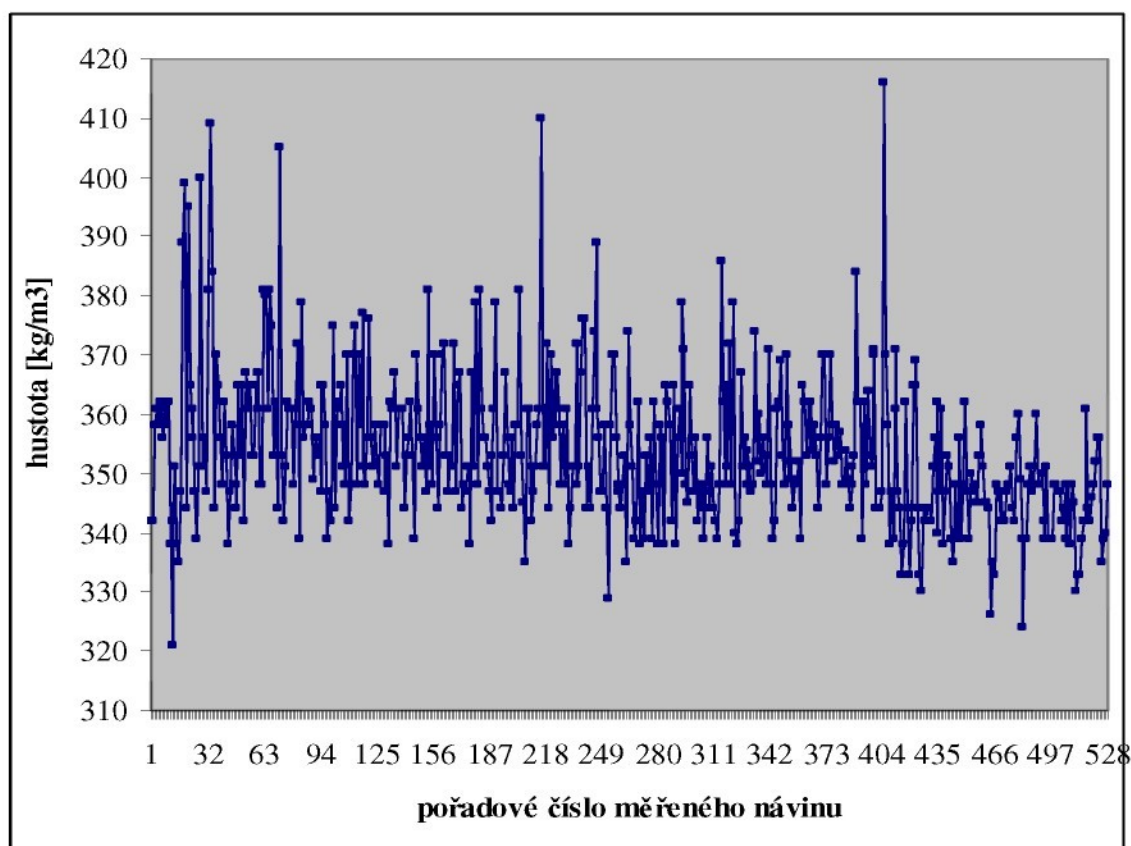
Tímto byla ukončena i 2. fáze kalibrace a mohlo se začít se samotným měřením.

3.5 Měření přístrojem Immet

Po přípravě kal. řad a kalibraci přístroje Immet se začala v textil. podniku Veba a.s. zkoušet tvrdost nasoukaných cívek o jemnosti 38 tex.

3.5.1 Proměření celého koše s cívkami (jemnost 38 tex)

Nejprve se proměřil celý koš cívek (528 cívek) určený pro barvení, aby se určilo, jakou mají cívky v podniku hustotu (jak jsou tvrdé).



Graf č. 11

Z grafu je patrné, že proměřený koš s 528 cívkami obsahoval náviny o tvrdosti od 320 do 390 kg/m³. Většina cívek měla tvrdost nad 350 kg/m³, což bylo nad stanovenou toleranci podniku Veba a.s.. To znamená, že náviny byly pro barvení příliš tvrdé.

3.5.2 Porovnání naměřených hodnot ruční metodou a přístrojem Immet (jemnost 38 tex)

Následně se z koše vybralo náhodně 50 cívek. U těchto cívek se hustota návinu zjistila jak ruční metodou, tak i přístrojem Immet, a tyto dvě metody se porovnaly. Tímto se zjistilo, jestli jsou výsledky naměřených hodnot vždy stejné, nebo se liší málo, a nebo jestli jsou rozdíly naměřených hodnot mezi oběma metodami veliké.

Specifická hmotnost x-cívek (hustota)

tex 38 kl., konická nálevka 6“

rozměry: d1 4,1cm; d2 6,46cm; v dle tabulky

d1*	d2*	v	váha	spec. hmotnost [g/cm ³]	D1*	d2*	v	váha	spec, hmotnost [g/cm ³]
cm	cm	cm	g		cm	cm	cm	g	
11,70	13,70	15,2	609,10	0,3828	11,90	14,00	15,20	592,10	0,3550
11,70	13,80	15,00	600,30	0,3786	12,00	13,90	15,10	594,50	0,3589
11,90	13,90	15,30	614,80	0,3697	11,60	13,70	14,90	609,00	0,3941
11,80	13,70	14,90	586,60	0,3726	12,20	13,90	15,00	585,60	0,3496
11,70	13,80	15,30	607,30	0,3755	12,30	14,10	15,00	597,20	0,3468
12,00	13,70	14,90	589,70	0,3678	12,10	13,90	15,10	585,60	0,3504
12,10	14,10	15,00	602,50	0,3561	12,00	14,00	15,00	598,90	0,3606
11,30	13,40	15,30	618,90	0,4135	12,10	14,00	15,00	598,10	0,3569
12,00	13,90	15,00	583,60	0,3547	11,40	13,40	15,30	619,90	0,4102
11,90	14,00	15,20	605,80	0,3632	12,00	14,20	15,20	603,90	0,3521
12,00	13,70	15,20	597,40	0,3652	11,90	13,80	15,10	599,10	0,3685
11,90	13,80	14,90	605,80	0,3776	11,70	13,80	15,10	611,80	0,3833
12,10	14,10	15,00	604,40	0,3573	11,30	13,30	15,40	623,00	0,4178
11,80	13,70	15,20	598,50	0,3727	12,30	14,10	14,90	580,60	0,3394
12,10	14,00	15,00	600,60	0,3584	12,00	14,20	15,00	598,70	0,3537
12,00	14,10	15,20	597,60	0,3517	11,90	13,80	15,00	599,70	0,3713
12,10	13,90	15,10	592,50	0,3545	12,00	14,10	15,10	597,30	0,3539
12,00	13,80	15,10	592,00	0,3608	12,00	13,90	15,10	602,40	0,3637
11,70	13,70	15,30	598,80	0,3739	12,00	13,90	15,00	598,90	0,3640
12,00	13,90	15,00	599,00	0,3641	12,00	13,90	15,20	601,50	0,3608
11,80	13,70	15,20	601,60	0,3746	12,00	14,10	15,20	597,10	0,3514
12,00	13,90	15,30	597,40	0,3560	11,90	14,00	15,30	609,70	0,3631
11,30	13,30	15,40	619,90	0,4157	12,30	14,00	15,30	612,00	0,3517
12,30	14,00	15,10	595,90	0,3470	12,30	14,10	15,20	603,60	0,3459
11,90	13,80	15,00	597,30	0,3699	11,80	14,00	15,30	601,20	0,3613
Průměr					0,3664				

Tab. 6 Hustota u 50 náhodně vybraných cívek – ruční metoda

d1..... malý průměr dutinky

d1*..... malé čelo cívky

d2..... velký průměr dutinky

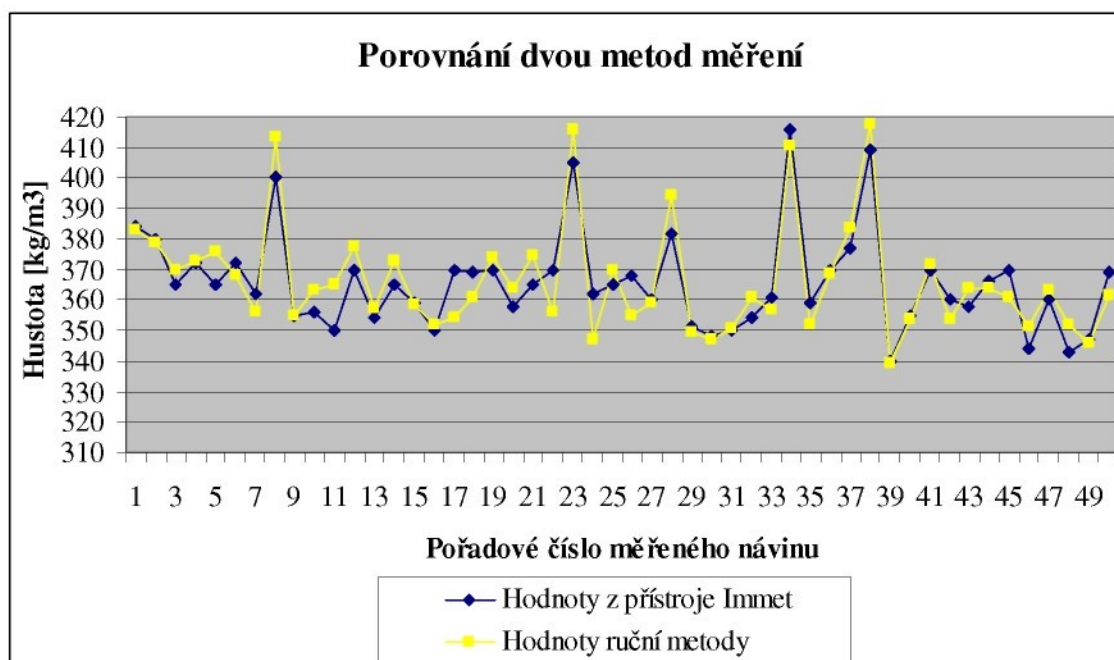
d2*..... velké čelo cívky

v..... výška cívky

spec. hmotnost..... hustota [g/cm³]

Číslo návinu	Hustota [kg/m ³]	/	Číslo návinu	Hustota [kg/m ³]
1	384	/	26	368
2	380	/	27	360
3	365	/	28	382
4	372	/	29	351
5	365	/	30	348
6	372	/	31	350
7	362	/	32	354
8	400	/	33	361
9	355	/	34	416
10	356	/	35	359
11	350	/	36	370
12	370	/	37	377
13	354	/	38	409
14	365	/	39	340
15	359	/	40	355
16	350	/	41	370
17	370	/	42	360
18	369	/	43	358
19	370	/	44	366
20	358	/	45	370
21	365	/	46	344
22	370	/	47	360
23	405	/	48	343
24	362	/	49	347
25	365	/	50	369

Tab. 7 Hustota u 50 náhodně vybraných cívek – přístroj Immet



Graf č. 12 Porovnání hodnot naměřených přístrojem Immet a ruční metody

Z tabulky č. 6 a č. 7 a následně vytvořeného grafu č. 12 je zřejmé, že rozdíly mezi hodnotami naměřenými přístrojem Immet a ruční metodou jsou malé, v některých případech se i shodují.

3.5.3 Více poklepů přístroje Immet na jedné cívce (jemnost 38 tex)

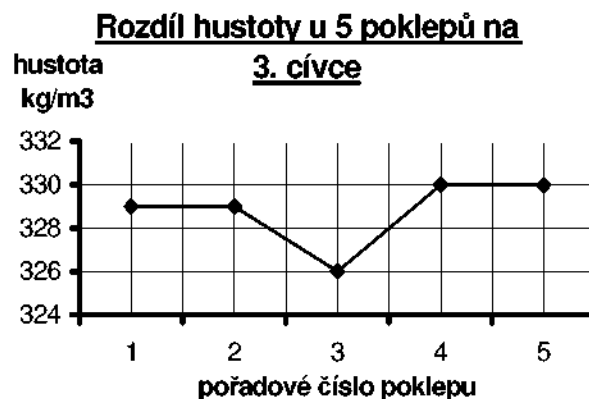
Dále se zkusilo přístrojem Immet poklepat jednu cívku na více místech, vždy přibližně ve střední výšce cívky, aby se vyzkoušelo, jestli budou i zde hodnoty rozdílné více či méně. Vybraly se 4 cívky a na každé z nich se provedlo pět poklepů.



Graf č. 13



Graf č. 14



Graf č. 15



Graf č. 16

Po poklepání cívek bylo vidět, že rozdíly jsou minimální. Názorně to lze vyčíst z grafů č. 13 – 16. Rozdílné hustoty při více poklepech na různých místech jedné cívky mohly být dány nestejnomyšlností návinu.

Přístroj Immet měří i pod povrchem návinu, ale hodnota, kterou vždy znázorní na displeji, je průměrná hodnota hustoty celého návinu. Přístrojem Immet nelze proto určit, jakou hustotu má návin např. u dutinky.

3.5.4 Potřebná kalibrace přístroje Immet

Už na začátku (v kapitole - 3.4 Kalibrace přístroje Immet) bylo naznačeno, že přístroj Immet je teprve krátce v provozu, a nebylo tak stále zjištěno, stačí-li

nakalibrovat přístroj pro všechny jemnosti stejně, a nebo jestli musí být provedena kalibrace přístroje pro každou jemnost zvlášť.

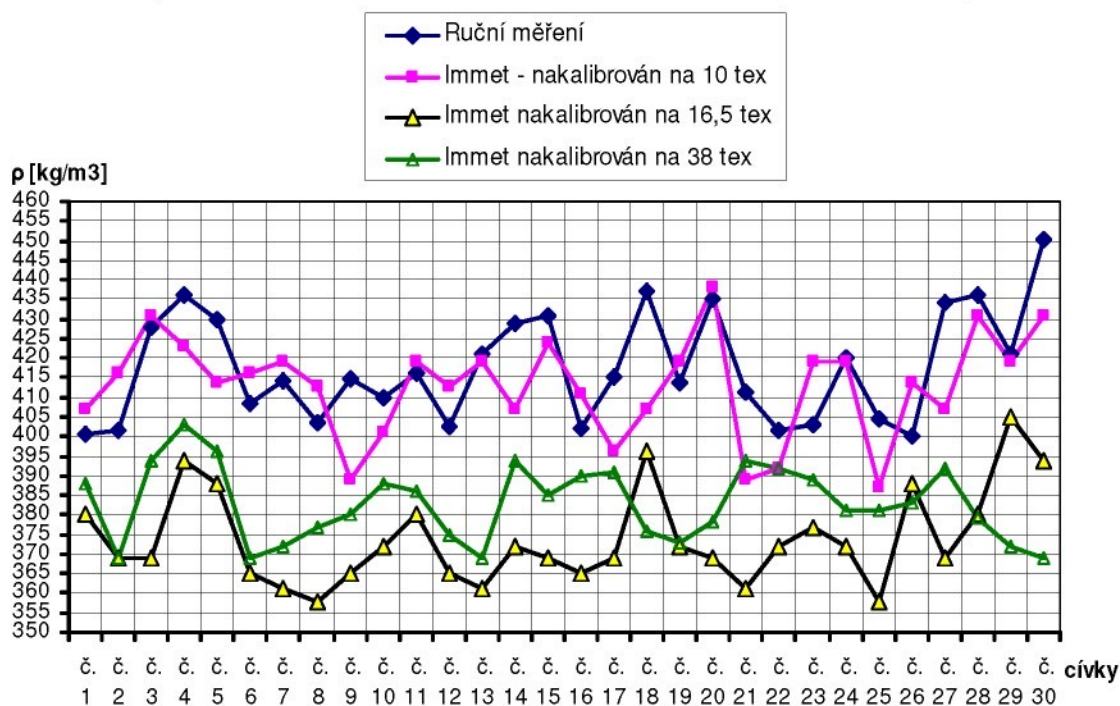
Z tohoto hlediska se jako cíl navíc podařilo zjistit, zda-li se přístroj před každým měřením bude muset nakalibrovat.

Tento experiment se provedl na cívkách o jemnosti 10 tex, které byly v tu dobu k dispozici.

Vybralo se 30 cívek. Tyto cívky se nejprve proměřily ruční metodou a potom přístrojem Immet nakalibrovaným nejprve na 10 tex a potom na 16, 5 tex a 38 tex.

Číslo návinu	Hustota [kg/m ³]			
	Ruční metoda	Přístroj Immet nakalibrován na 10 tex	Přístroj Immet nakalibrován na 16, 5 tex	Přístroj Immet nakalibrován na 38 tex
1	400,85	407	380	388
2	401,73	416	369	369
3	427,67	431	369	394
4	435,96	423	394	403
5	429,9	414	388	396
6	408,35	416	365	369
7	414,42	419	361	372
8	403,37	413	358	377
9	414,72	389	365	380
10	410,1	401	372	388
11	416,05	419	380	386
12	402,73	413	365	375
13	421,21	419	361	369
14	428,65	407	372	394
15	430,76	424	369	385
16	402,23	411	365	390
17	415,32	396	369	391
18	437,01	407	396	376
19	413,8	419	372	373
20	435,31	438	369	378
21	411,13	389	361	394
22	401,73	392	372	392
23	402,82	419	377	389
24	420,16	419	372	381
25	404,36	387	358	381
26	400,01	414	388	383
27	434,05	407	369	392
28	436,33	431	380	379
29	420,87	419	405	372
30	450,47	431	394	369

Tab. 8 Porovnání naměřených hodnot

Porovnání naměřených hodnot u návinu o jemnosti 10 tex

Graf č. 17 Porovnání naměřených hodnot

Výsledkem bylo zjištění, jak je patrné z tabulky č. 8 a grafu č. 17, že přístroj Immet je potřeba na každou jemnost vždy nakalibrovat, jelikož rozdíly mezi hodnotami naměřenými ruční metodou a přístrojem Immet nakalibrovaným na 10 tex jsou velmi malé a rozdíly mezi hodnotami naměřenými ruční metodou a přístrojem Immet nakalibrovaným na 16,5 tex a 38 tex jsou naopak velmi výrazné.

Toto porovnání se provedlo ještě dvakrát a vždy se stejným výsledkem.

3.6 Vliv tvrdosti návinu na kvalitu vybarvení

Z časových důvodů a z hlediska výrobního procesu text. podniku Veba a.s. bylo obarvení návinů určených ke kontrole kvality probarvení velmi obtížné. Proto se provedlo obarvení, rozsoukání a následná kontrola vybarvitelnosti návinu jen na kalibrační řadě o jemnosti 38 tex a na náhodně vybraných cívkách z jedné barvící partie.

V kalibrační řadě o jemnosti 38 tex byl jak měkký návin o hustotě $258,3 \text{ kg/m}^3$, tak i tvrdý návin o hustotě $405,3 \text{ kg/m}^3$. Na těchto návinech se tak mělo nejlépe prokázat, že obarvení cívek s tvrdším návinem je horší než obarvení cívek s měkkým návinem (dle kapitoly 2.6.2 Soukání cívek pro barvení) - Propustnost barviva je nejvíce ovlivněna měrnou hmotností (hustotou) návinu. Barvící lázeň prostupuje cestou nejmenších odporů, a proto jsou cívky měkkých návinů lépe a více probarveny.

3.6.1 Obarvení cívek

Obarvení cívek probíhalo v barvících aparátech THIES LB 800 Duobloc LF. Cívky o jemnosti 38 tex na 6“ cívkách se barvily v koši o 528 cívkách a 5“ cívky se barvily v koši o 660 cívkách na určitý odstín – (příloha č. 4).

3.6.2 Rozsoukání cívek

Rozsoukání cívek probíhalo na křížovém soukacím stroji Autosuk 2006. Cívky se po rozsoukání navíjely na vijáku vyrobeném Vebou a.s. (příloha č. 5) na kartonové čtverce o rozměrech 5 x 5 cm. Na jeden kart. čtverec se navinula příze ze začátku cívky, na druhý se navinula příze z prostřed návinu cívky a na třetí kart. čtverec se navinula příze, která byla nejbližší dutince. Z každé cívky byly tak navinuty vždy 3 vzorky. U kalibrační řady 38 tex se toto provedlo u všech devíti cívek – (příloha č. 6)

Podmínkou bylo, aby vzorky byly co nejrovnoměrněji navinuté.

3.6.3 Kontrola kvality probarvení návinu

Kontrola kvality probarvení se provedla na přístroji SPECTRAFLASH SF 300 v text. Podniku Veba a.s. Police nad Metují.

Naměřená data u kalibrační řady o jemnosti 38 tex

Přijatelnost						dataMASTER V2 04.05.2007 10
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,2583 - Z						
Vzorek: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,2583 - P						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.396	0.063	-0.190	-0.342	Vyhovuje	světlejší /do zelena /méně modrý
A/10	0.407	0.072	-0.182	-0.357	Vyhovuje	světlejší /do zelena /méně modrý
F11/10	0.522	0.084	-0.215	-0.468	Vyhovuje	světlejší /do zelena /méně modrý
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,2583 - Z						
Vzorek: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,2583 - K						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.676	-0.650	-0.016	0.185	Vyhovuje	tmavší /méně zelený
A/10	0.658	-0.653	0.002	0.077	Vyhovuje	tmavší
F11/10	0.660	-0.650	0.010	0.111	Vyhovuje	tmavší
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,2887 - Z						
Vzorek: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,2887 - P						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.655	-0.653	-0.002	0.053	Vyhovuje	tmavší
A/10	0.661	-0.659	0.033	-0.033	Vyhovuje	tmavší
F11/10	0.649	-0.648	0.011	-0.034	Vyhovuje	tmavší
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,2887 - Z						
Vzorek: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,2887 - K						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	1.074	-0.958	0.176	0.453	Nevyhovuje	tmavší /méně zelený /do modra
A/10	1.041	-0.973	0.219	0.299	Nevyhovuje	tmavší /do modra
F11/10	1.108	-0.976	0.238	0.466	Nevyhovuje	tmavší /méně zelený /do modra
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3072 - Z						
Vzorek: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3072 - P						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.476	-0.467	-0.002	-0.093	Vyhovuje	tmavší
A/10	0.513	-0.473	0.052	-0.192	Vyhovuje	tmavší /do zelena
F11/10	0.537	-0.446	-0.004	-0.300	Vyhovuje	tmavší /do zelena /méně modrý
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3072 - Z						
Vzorek: !rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3072 - K						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	1.043	-1.027	0.185	-0.025	Nevyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
A/10	1.093	-1.051	0.267	-0.138	Nevyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
F11/10	1.061	-1.033	0.204	-0.128	Nevyhovuje	tmavší /do zelena /do modra

Přijatelnost						dataMASTER V: 04.05.2007 10
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3140 - Z						
Vzorek: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3140 - P						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.761	-0.715	0.251	-0.072	Vyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
A/10	0.838	-0.741	0.342	-0.187	Vyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
F11/10	0.794	-0.722	0.277	-0.180	Vyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3140 - Z						
Vzorek: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3140 - K						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	1.075	-1.048	0.215	-0.102	Nevyhovuje	tmavší /do modra
A/10	1.114	-1.073	0.296	-0.046	Nevyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
F11/10	1.086	-1.057	0.248	-0.003	Nevyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3215 - Z						
Vzorek: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3215 - P						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.283	-0.242	0.010	-0.146	Vyhovuje	tmavší /do zelena
A/10	0.340	-0.248	0.060	-0.225	Vyhovuje	tmavší /do zelena
F11/10	0.383	-0.227	0.008	-0.308	Vyhovuje	tmavší /do zelena /méně modrý
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3215 - Z						
Vzorek: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3215 - K						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.782	-0.781	0.041	-0.016	Vyhovuje	tmavší
A/10	0.811	-0.793	0.098	-0.140	Vyhovuje	tmavší /do zelena
F11/10	0.793	-0.775	0.049	-0.160	Vyhovuje	tmavší /do zelena
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3325 - Z						
Vzorek: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3325 - P						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.930	-0.857	0.210	-0.296	Vyhovuje	tmavší /do zelena
A/10	1.012	-0.885	0.307	-0.384	Nevyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
F11/10	0.979	-0.859	0.210	-0.420	Vyhovuje	tmavší /do zelena
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3325 - Z						
Vzorek: Irep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3325 - K						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	1.497	-1.415	0.485	-0.046	Nevyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
A/10	1.617	-1.463	0.640	-0.250	Nevyhovuje	tmavší /do zelena /do modra
F11/10	1.539	-1.430	0.526	-0.215	Nevyhovuje	tmavší /do zelena /do modra

U tvrdších návinů byly povrchové vady.

PřijatelnostdataMASTER V2
04.05.2007 11Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3414 - Z**Vzorek: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3414 - P**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>
D65/10	0.394	-0.198	0.185	-0.286	Vyhovuje
A/10	0.518	-0.218	0.269	-0.386	Vyhovuje
F11/10	0.473	-0.199	0.194	-0.382	Vyhovuje

Vzorek je
tmavší /do zelena
tmavší /do zelena /do modra
tmavší /do zelena

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3414 - Z**Vzorek: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3414 - K**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>
D65/10	0.679	-0.302	0.079	-0.603	Vyhovuje
A/10	0.767	-0.322	0.175	-0.673	Vyhovuje
F11/10	0.883	-0.285	0.046	-0.834	Vyhovuje

Vzorek je
tmavší /do zelena /méně modrý
tmavší /do zelena /méně modrý
tmavší /do zelena /méně modrý

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3661 - Z**Vzorek: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3661 - P**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>
D65/10	0.670	-0.625	0.134	0.201	Vyhovuje
A/10	0.666	-0.637	0.168	0.099	Vyhovuje
F11/10	0.671	-0.631	0.172	0.149	Vyhovuje

Vzorek je
tmavší /do modra
tmavší /do modra
tmavší /do modra

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3661 - Z**Vzorek: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,3661 - K**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>
D65/10	0.760	-0.678	0.181	-0.293	Vyhovuje
A/10	0.857	-0.702	0.277	-0.406	Vyhovuje
F11/10	0.842	-0.674	0.177	-0.473	Vyhovuje

Vzorek je
tmavší /do zelena
tmavší /do zelena /do modra
tmavší /do zelena

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,4053 - Z**Vzorek: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,4053 - P**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>
D65/10	0.816	-0.380	0.262	0.673	Vyhovuje
A/10	0.740	-0.386	0.237	0.585	Vyhovuje
F11/10	0.874	-0.399	0.349	0.695	Vyhovuje

Vzorek je
tmavší /méně zelený /do modra
tmavší /méně zelený /do modra
tmavší /méně zelený /do modra

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,4053 - Z**Vzorek: **!rep c 5124 R tex 38 spec.hm.0,4053 - K**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>
D65/10	1.033	-0.764	-0.068	-0.692	Nevyhovuje
A/10	1.067	-0.780	0.002	-0.727	Nevyhovuje
F11/10	1.184	-0.745	-0.119	-0.913	Nevyhovuje

Vzorek je
tmavší /do zelena /méně modrý
tmavší /do zelena /méně modrý
tmavší /do zelena /méně modrý

Naměřená data u náhodně vybraných cívek o jemnosti 38 tex

Proměřila se jedna barvicí partie o 528 cívkách a z této partie se vybraly 2 cívky s měkkým návinem, 3 cívky se středně tvrdým návinem a 3 cívky s tvrdým návinem. Tyto cívky se obarvily, rozsoukaly a proměřily na přístroji SPECTRAFLASH SF 300, stejně jako u cívek z kalibr. řady 38 tex.

<u>Přijatelnost</u>						dataMASTER \
						04.05.2007 1
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3387 Z						
Vzorek: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3387 P						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.526	-0.138	0.468	-0.195	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
A/10	0.545	-0.117	0.531	-0.023	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
F11/10	0.539	-0.116	0.527	0.006	Vyhovuje	tmavší /do žluta
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3387 Z						
Vzorek: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3387 K						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.996	-0.262	0.921	-0.274	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
A/10	1.045	-0.223	1.018	-0.079	Nevyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
F11/10	1.047	-0.222	1.023	-0.023	Nevyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3476 Z						
Vzorek: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3476 P						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.306	-0.010	0.258	-0.163	Vyhovuje	/do červena /do žluta
A/10	0.309	0.003	0.308	-0.026	Vyhovuje	/do červena /do žluta
F11/10	0.301	0.008	0.299	0.025	Vyhovuje	/do žluta
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3476 Z						
Vzorek: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3476 K						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.729	-0.171	0.637	-0.311	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
A/10	0.770	-0.141	0.725	-0.216	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
F11/10	0.731	-0.150	0.692	-0.182	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3519 Z						
Vzorek: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3519 P						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.593	0.040	0.527	-0.269	Vyhovuje	světlejší /do červena /do žluta
A/10	0.624	0.065	0.613	-0.101	Vyhovuje	světlejší /do červena /do žluta
F11/10	0.600	0.069	0.595	-0.042	Vyhovuje	světlejší /do červena /do žluta
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3519 Z						
Vzorek: Irep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3519 K						
	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.936	-0.192	0.828	-0.393	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
A/10	0.985	-0.153	0.944	-0.239	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
F11/10	0.954	-0.150	0.935	-0.111	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta

PřijatelnostdataMASTEI
04.05.2007Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3572 Z**Vzorek: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3572 P**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.602	-0.067	0.551	-0.233	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
A/10	0.637	-0.043	0.635	-0.023	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
F11/10	0.600	-0.043	0.598	-0.015	Vyhovuje	tmavší /do žluta

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3572 Z**Vzorek: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3572 K**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	1.448	-0.270	1.333	-0.498	Nevyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
A/10	1.541	-0.212	1.503	-0.265	Nevyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
F11/10	1.478	-0.220	1.445	-0.217	Nevyhovuje	tmavší /do červená /do žluta

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3689 Z**Vzorek: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3689 P**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.418	-0.095	0.323	-0.249	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
A/10	0.423	-0.077	0.395	-0.128	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
F11/10	0.381	-0.075	0.368	-0.068	Vyhovuje	tmavší /do žluta

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3689 Z**Vzorek: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3689 K**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.752	-0.389	0.566	-0.307	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
A/10	0.777	-0.360	0.649	-0.230	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
F11/10	0.746	-0.367	0.621	-0.189	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3894 Z**Vzorek: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3894 P**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	1.096	-0.301	0.932	-0.491	Nevyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
A/10	1.145	-0.255	1.083	-0.268	Nevyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
F11/10	1.075	-0.259	1.022	-0.210	Nevyhovuje	tmavší /do červená /do žluta

Vzorec: **CMC 1.0, 2.0:1.0**Standard: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3894 Z**Vzorek: **!rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3894 K**

	<u>delE</u>	<u>delL</u>	<u>delC</u>	<u>delH</u>	<u>výrok</u>	Vzorek je
D65/10	0.907	-0.092	0.826	-0.361	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
A/10	0.956	-0.055	0.951	-0.084	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta
F11/10	0.920	-0.050	0.918	-0.033	Vyhovuje	tmavší /do červená /do žluta

Přijatelnost						dataMASTER V2. 04.05.2007 10:5
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3999 Z						
Vzorek: !rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3999 P						
	ΔE	ΔL	ΔC	ΔH	výrok	Vzorek je
D65/10	0.977	0.185	0.829	-0.483	Vyhovuje	světlejší /do červena /do žluta
A/10	1.077	0.224	0.993	-0.350	Nevyhovuje	světlejší /do červena /do žluta
F11/10	0.974	0.215	0.886	-0.342	Vyhovuje	světlejší /do červena /do žluta
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3999 Z						
Vzorek: !rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,3999 K						
	ΔE	ΔL	ΔC	ΔH	výrok	Vzorek je
D65/10	0.724	0.451	0.463	-0.327	Vyhovuje	světlejší /do červena /do žluta
A/10	0.777	0.474	0.577	-0.216	Vyhovuje	světlejší /do červena /do žluta
F11/10	0.712	0.471	0.496	-0.198	Vyhovuje	světlejší /do červena /do žluta
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,4116 Z						
Vzorek: !rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,4116 P						
	ΔE	ΔL	ΔC	ΔH	výrok	Vzorek je
D65/10	1.583	-0.011	-1.154	1.083	Nevyhovuje	/méně červený /méně žlutý
A/10	1.496	-0.107	-1.343	0.650	Nevyhovuje	tmavší /méně červený /méně žlutý
F11/10	1.343	-0.108	-1.236	0.515	Nevyhovuje	tmavší /méně červený /méně žlutý
Vzorec: CMC 1.0, 2.0:1.0						
Standard: !rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,4116 Z						
Vzorek: !rep c 1214 R tex 38 spec.hm. 0,4116 K						
	ΔE	ΔL	ΔC	ΔH	výrok	Vzorek je
D65/10	0.946	-0.301	0.882	0.161	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
A/10	0.921	-0.265	0.870	0.148	Vyhovuje	tmavší /do červena /do žluta
F11/10	0.955	-0.272	0.914	0.039	Vyhovuje	tmavší /do žluta

Vysvětlivky k naměřeným hodnotám

V nadpisu Standard a Vzorek je vždy pod názvem rep c 5124 – barevný odstín, tex 38 je jemnost zkoušených cívek a spec. hmotnost - je hustota v $[g/cm^3]$. Z a P je porovnání vzorku s návinem ze začátku cívky a vzorku s návinem z prostřed cívky. Z a K je porovnání vzorku s návinem ze začátku cívky a vzorku s návinem z konce cívky – (u dutinky).

D65/10 – denní světlo a A/10 – zářivky

$\Delta L, \Delta C, \Delta H$ jsou rozdíly barevných souřadnic vzorku a standardu

ΔL = jasová odchylka ΔC = odchylka v měrné čistotě ΔH = odstínová odchylka

Výrok **vyhovuje** a **nevyhovuje** nebyl tolik rozhodující, jelikož se dá ΔE nastavit jako vyhovující, podle situace. Např. nastaví-li se před měřením ΔE na 1, budou všechny naměřené hodnoty do čísla 1 vyhovující.

Důležité především bylo, pokud byl výsledek měření u ΔE do 0,5 - rozdíl v probarvení nebyl postřehnutelný okem. Nad 0,5 byly rozdíly pro zkušené oko

technologa postřehnutelné.

Vyhodnocená data bohužel nepotvrdila, že probarvení cívek s měkčím návinem je lepší než probarvení cívek s tvrdším návinem.

Technolog barevny ovšem nevyvrátil, že příčinou špatného probarvení i u měkkých návinů mohly být nečistoty, povrchové vady, vady u dutinky a také barevný odstín.

3.7 Odstranění špatného probarvení cívek

I přesto, že se neprokázal vliv tvrdosti návinu na kvalitu vybarvení, vycházelo se z tvrzení, že cívky s tvrdším návinem se hůře probarví. Odstranění špatného probarvení cívek tak souviselo se seřízením stroje Muratec.

3.7.1 Muratec – soukací stroj řízený počítačem

Jelikož je ale soukací stroj Muratec ovládán téměř celý elektronicky přes počítač, lze u něho nastavit jen soukací rychlost a tahovou sílu. Dále lze u něho hlídat jen čistotu brzdíčky – pokud je velmi znečištěná, nedovírají se hrábě, které způsobují brzdny účinek. Dále se nesmí zapomenout při přehazování z tvrdých návinů na měkké návinu přehodit šroub přítlačného ramene na rozváděcí válec.

Po konzultaci se seřizovači tohoto stroje bylo však zjištěno, že vedení text. podniku Veba a.s. nařídilo na tomto soukacím stroji zvýšit soukací rychlost z původních $900 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$ na $1200 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$. Tuto změnu nařídilo kvůli prostojům doprřadacího stroje Zinser 350.

Změna je vidět i na soukacím předpisu pro stroj Muratec – (příloha č. 7).

Tato změna se však negativně projevila na nasoukaných návinech, které jsou po zvýšení soukací rychlosti tvrdší a tím méně vhodné pro barvení. Při tom stačilo, aby text. podnik Veba a.s. místo 20 soukacích jednotek na stroji Muratec koupil o sedm soukacích jednotek více.

Toto tvrzení dokládá výpočet:

Výroba u jemnosti 38 tex:

20 soukacích jednotek – 720 kg za 24 hodin při rychlosti $1200 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$

20 soukacích jednotek – x kg za 24 hodin při rychlosti $900 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$

$$720 : 1200 = 0,6 \times 900 \text{ m} \times \text{min}^{-1} = 540 \text{ kg}$$

20 soukacích jednotek – 540 kg za 24 hodin při rychlosti $900 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$

1 soukací jednotka – 27 kg za 24 hodin při rychlosti $900 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$

7 soukacích jednotek – 189 kg za 24 hodin při rychlosti $900 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$

27 soukacích jednotek – $540 + 189 = 729 \text{ kg}$ za 24 hodin při rychlosti $900 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$

Porovnání:

20 soukacích jednotek – 720 kg za 24 hodin při rychlosti $1200 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$

27 soukacích jednotek – 729 kg za 24 hodin při rychlosti $900 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$

Z výpočtu je vidět, že kdyby se koupilo o 7 soukacích jednotek více, mohla by soukací rychlost zůstat $900 \text{ m} \times \text{min}^{-1}$ a cívky by tak byly měkčí a dopřádací stroj Zinser 350 by neměl prostoje.

4. ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo začlenit přístroj Immet do výrobního procesu v textilním podniku Veba a.s. a zjistit jeho přednosti, ale i nevýhody.

Předností tedy bylo to, že měření hustoty návinu bylo s přístrojem mnohem rychlejší než měření návinu ruční metodou, u které se cívka musela vždy zvážit, proměřit a následně se musely hodnoty zadat do připraveného programu Microsoft Office Excel, nebo v horším případě vypočítat.

Nevýhodou ovšem bylo - pokud se zapomněl přístroj Immet nabít, nemohlo se s ním měřit, pokud nebyl v blízkosti zdroj napětí, do kterého by se mohl zasunout adaptér. Z tohoto hlediska se doporučuje dokoupení náhradní baterie.

Z pokusů s přístrojem Immet se dále zjistilo, že se bude muset přístroj na jinou jemnost vždy znovu nakalibrovat. To znamená, že pro správné měření má na přístroj vliv nejen materiál, ale i jemnost.

Dalším neméně důležitým poznatkem bylo též zjištění, že pokud se měřilo s přístrojem Immet po delší době a zapomnělo se, jaká jemnost byla naposledy s přístrojem měřena, nebylo poznat, na jakou jemnost byl nakalibrován. Z tohoto hlediska se doporučuje před každým měřením přístroj vždy nakalibrovat na příslušnou jemnost.

Zjistilo se také, že čím je návin tvrdší, tím přesnější je měření. Platilo to jak u metody ruční, tak i u měření s přístrojem Immet. U metody ruční se tato prognóza projevila nejvíce. Např. vezme-li se měkká cívka a opakovaně se změří posuvným měřítkem, bude naměřená hustota návinu vždy rozdílná. Důvodem je to, jak moc se měkký návin na cívce sevře čelistmi posuvného měřítka.

Dále se mělo prokázat pomocí přístroje SPECTRAFLASH SF 300, že návin o vyšší hustotě se hůře probarví než návin s nižší hustotou.

Dle naměřených výsledků u del E se ovšem vliv tvrdosti návinu na kvalitu vybarvení nedokázal potvrdit.

Posledním úkolem této práce bylo pokusit se odstranit špatné probarvení cívek. Nejprve se zdálo, že tento pokus bude souviset se seřazením stroje Muratec. Jenže tento soukací stroj byl celý řízen počítačem a dala se na něm tak nastavit jen soukací rychlost a tahová síla.

Nakonec se tedy přišlo jednoduchým výpočtem na to, že chybu udělalo vedení Veba a.s. při nákupu soukacích jednotek ke stroji Muratec. Pro výrobu měkkých cívek se mělo koupit o 7 soukacích jednotek více.

5. SEZNAM LITERATURY A PODKLADŮ

- [1] Talavášek, O. - Plíštil, J.: Příprava materiálu ke tkaní. SNTL, Praha 1984
- [2] Zkušenosti pracovníků textilního závodu Veba a.s.
- [3] Bušek, M. – Hes, L.: [vlastní citace a příloha č. 1 – Obsluha přístroje Immet]
- [4] Přednášky - Doc. Ing. Elišky Chrpové CSc., předmět: Příprava mat. ke tkaní
- [5] Elitex Chrastava (Koncernový podnik), dokumentace ke stroji: Automatický křížem soukací stroj AUTOSUK, typ 2006. 112/77* VDS ELITEX
- [6] Vlastní citace a dokumentace ke stroji Muratec - Japonsko
- [7] Veba – dostupné na internetu,
[http://www.veba.cz/?menu=m_vyrobky&submenu=cz/vyr_prize.html
&capt](http://www.veba.cz/?menu=m_vyrobky&submenu=cz/vyr_prize.html&capt)
- [8] Vik, M.: Základy měření barevnosti – I. Díl. ISBN 80-7083-162-6, Liberec 1995
- [9] Dokumentace firmy, Datacolor International: Spectraflash 300 - Operators Manual. Part No. 4230-0337, Schweiz 1998

6. PŘÍLOHY

Příloha č.1

**Zařízení IMMET
pro měření tvrdosti nebo hustoty
textilních návinů rázovou metodou**

Návod k použití

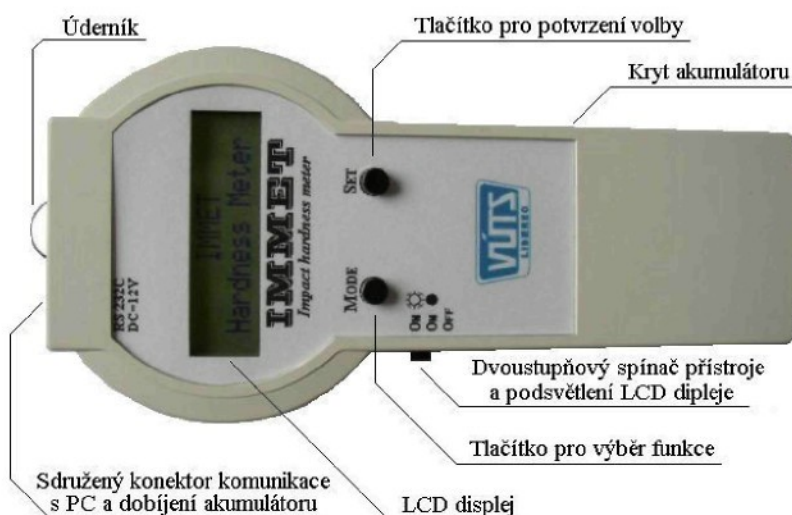
1. Obsah

1. OBSAH.....	2
2. OVLÁDÁNÍ PŘÍSTROJE.....	3
2.1. OVLÁDACÍ PRVKY PŘÍSTROJE.....	3
2.2. MĚŘENÍ.....	3
2.3. MAZÁNÍ PAMĚTI PŘÍSTROJE.....	4
2.4. PŘENOS DAT DO PC.....	4
2.5. PŘÍJEM DAT DO PŘÍSTROJE.....	4
2.6. KALIBRACE PŘÍSTROJE - I. FÁZE (MĚŘENÍ NÁVINŮ)	5
3. INSTALACE OBSLUŽNÉ APLIKACE V PC.....	5
4. PROSTŘEDÍ A OVLÁDÁNÍ OBSLUŽNÉ APLIKACE V OSOBNÍM POČÍTAČI	5
4.1. PŘÍJEM DAT Z PŘÍSTROJE	6
4.2. KALIBRACE PŘÍSTROJE - II. FÁZE (VÝPOČET KALIBRAČNÍCH KONSTANT V PC).....	6
4.3. VÝPOČET HUSTOTY KALIBRAČNÍCH NÁVINŮ.....	6
4.4. SYSTÉMOVÉ A DOPLŇKOVÉ VYBAVENÍ APLIKACE	7
5. PŘÍPRAVA MĚŘICÍHO SYSTÉMU K POUŽITÍ	7
6. TECHNICKÉ PARAMETRY PŘÍSTROJE	7
7. ÚDRŽBA.....	8

2. Ovládání přístroje

2.1. Ovládací prvky přístroje

Ovládání měřicího zařízení se děje spínačem a dvěma tlačítky. Jejich umístění na přístroji je naznačeno na obrázku 1:



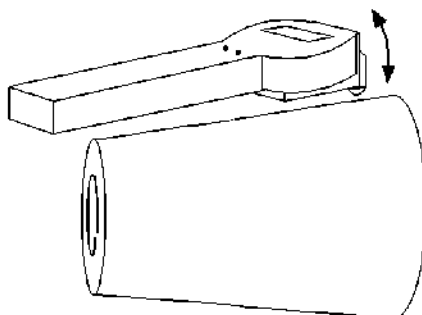
Obr. 1: Ovládání měřicího přístroje

Třípolohovým přepínačem v levé boční části přístroje se nejprve zapíná přístroj k měření a v další poloze se zapíná podsvětlení LCD displeje při nedostatečném vnějším osvětlení. K přepínání mezi režimy měření, mazání naměřených dat, přenosu dat do PC, příjmu dat a kalibrací přístroje jsou určena dvě kulatá tlačítka umístěná pod displejem a označená MODE a SET. Pravým tlačítkem SET se spustí nastavovací režim přístroje a levým tlačítkem se vybere požadovaná funkce, která se následně potvrdí pravým tlačítkem SET.

2.2. Měření

Po zapnutí přístroje se automaticky aktivuje funkce měření a přístroj je připraven k měření hustot (kg m^{-3}), tvrdostí (Shore) nebo pro relativní měření bez jednotky podle nastavených kalibračních konstant. Při měření hustot se musí předem pro konkrétní materiál a charakteristické parametry návinu, cívky, válu apod. provést kalibrace podle kapitol 2.6 a 4.2., nebo se použije nastavení konstant pro známé materiály z předcházejících měření.

Vlastní měření se provádí ručním poklepem úderníku přístroje na povrch návinu. Přístroj se uchopí za zúženou část, podélná osa přístroje je přibližně rovnoběžná s povrchem cívky a pohybem zápěstí se ťukne úderníkem na přízový návin podle obrázku 2. Druhou používanou měřicí polohou je natočení přístroje do kolmého směru k povrchu. V obou případech je důležité, aby cívka ležela na tvrdém hmotném podkladě (masivní deska stolu, ponku apod.).



Obr. 2: Způsob měření poklepem na cívku

Připravenost přístroje k měření je na displeji signalizována nápisem *MERENI* a pořadovým číslem měřeného návinu. Po provedeném měření, po rázu, jsou naměřená data zobrazena po dobu cca 2 sekund a uložena do paměti, následně je přístroj připraven k dalšímu měření. Velikost rázu je v určitých mezích korigována a přístroj ukazuje správnou hodnotu. Při malém nebo velkém rázu, mimo nastavené meze, se na displeji objeví chybové hlášení *MALY* nebo *VELKY UHOZ* a naměřené hodnoty se neukládají do paměti.

Funkci měření lze také vyvolat přes výběr režimů pomocí tlačítka SET, následně vybrat funkci měření tlačítkem MODE a tlačítkem SET potvrdit. Funkce měření je vždy automaticky aktivována po správném dokončení funkcí přenosu, příjmu a kalibrace. Vždy když se objeví na displeji *MERENI* je přístroj připraven k měření.

2.3. Mazání paměti přístroje

Je-li signalizováno *PLNA PAMET* na LCD displeji, došlo k zaplnění paměti přístroje naměřenými daty. S přístrojem je možné dále měřit, data však nejsou ukládána do paměti a je proto nutné provést vymazání paměti. K tomu je určena funkce mazání vnitřní paměti přístroje, která se vyvolá stiskem tlačítka SET a jedním stiskem tlačítka MODE. Po opětovném potvrzení tlačítkem SET se na displeji zobrazí menu výběru mazání posledního naměřeného vzorku nebo celé paměti, ve kterém se pohybujete tlačítkem MODE. Konečnou volbu mazání potvrdíte stiskem tlačítka SET. Po vykonání požadovaného mazání se aktivuje funkce měření.

2.4. Přenos dat do PC

Měřicí systém umožňuje po přenosu naměřených dat do PC jejich dokonalejší zpracování. Přenos dat je možný po propojení přístroje a osobního počítače dodaným kabelem, spuštění obslužné aplikace v PC podle kap. 4.1. a nastavení přístroje do funkce přenosu. Funkce přenos na přístroji je vyvolána stiskem tlačítka SET, dvojitým stiskem tlačítka MODE a potvrzením tlačítka SET. Po té jsou naměřené hodnoty hustot resp. tvrdostí přeneseny do osobního počítače. Po ukončení přenosu jsou automaticky vymazána naměřená data z paměti a je aktivována funkce měření.

Poznámka: Pro bezchybný přenos dat je důležité dodržet výše uvedený sled, tj. propojit přístroj s PC, aktivovat funkci přenos v obslužné aplikaci PC a teprve poté potvrdit přenos dat v přístroji. Na nesprávný postup nás upozorní chybové hlášení.

2.5. Příjem dat do přístroje

Funkce příjem je vyvolána stiskem tlačítka SET, trojnásobným stiskem tlačítka MODE a potvrzením tlačítkem SET. Výběrem této funkce přístroj přijímá data z PC před dokončením druhé fáze kalibrace. Opět je nutné dodržet doporučený postup, tj. nejprve vybrat funkci příjem na přístroji a až poté odeslat data z PC. Po přijetí všech dat přístroj přejde do funkce měření již s novým nastavením.

2.6. Kalibrace přístroje - I. Fáze (měření návinů)

Přestože je u přístroje z výroby provedena kalibrace na standardní materiály (čímž jsou jednoznačně a přesně definovány jeho vlastnosti), je možné pro měření konkrétních textilních materiálů a parametrů návinů zákazníka provést vlastní kalibraci, tj. určit nové kalibrační konstanty. Kalibrace probíhá ve dvou fázích, přičemž první je zajištěna přímo přístrojem, druhá pak obslužnou aplikací v PC (viz. kapitola 4.2.). **Ke kalibraci vybereme alespoň devět návinů s dostatečným rozptylem předpokládaných provozních hustot nebo tvrdostí, včetně mezních hodnot.** Na rozsahu tvrdostí nebo hustot záleží s jakou přesností budeme po provedené kalibraci s přístrojem měřit. U návinů zjistíme hustotu z geometrického popisu a hmotnosti jednotlivých návinů (postup dále viz. kapitola 4.3.) případně tvrdost v jednotkách Shore normou doporučenou metodou a přístrojem. Funkce kalibrace přístroje se vyvolá tlačítkem SET, čtyřnásobným stiskem tlačítka MODE a potvrzením tlačítkem SET. Dále je nutné pomocí tlačítka MODE nastavit celkový počet kalibračních návinů a potvrdit tlačítkem SET, následně tlačítkem MODE nastavit počet úderů na jednotlivé návinů a znovu potvrdit tlačítkem SET. Na LCD panelu jsou zobrazovány informace o počtu úderů na jednotlivých kalibračních návinech. Při získání nastaveného množství dat je počáteční fáze kalibrace ukončena a přístroj automaticky přejde do funkce měření. S přístrojem lze v této fázi kalibrace ještě měřit, ale s předchozím (firemním) nastavením kalibračních konstant. Nové kalibrační konstanty získáme až po přenesení do PC (přenos dat do PC, kapitola 2.4.) a zpracování kalibračních hodnot v obslužné aplikaci PC (II. fáze kalibrace, viz. kapitola 4.2.). Kompletní kalibrace přístroje je dokončena po výpočtu kalibračních konstant v PC a jejich vložení zpět do přístroje (příjem dat do přístroje, kapitola 2.5.). Následující měření potom již probíhá s novými kalibračními konstantami.

Přehledová tabulka počtu stisků jednotlivých ovládacích tlačítek MODE a SET při výběru požadované funkce přístroje:

	Vyvolání režimu výběru funkce	Volba požadované funkce přístroje	Potvrzení vybrané volby
Funkce	stisk Tlačítka SET	stisk Tlačítka MODE	stisk Tlačítka SET
Měření	1x	-	1x
Mazání	1x	1x	1x
Přenos do PC	1x	2x	1x
Příjem do přístroje	1x	3x	1x
Kalibrace	1x	4x	1x

3. Instalace obslužné aplikace v PC

Obslužná aplikace měřicího systému je určena pro osobní počítače se standardním sériovým portem COM a operačním systémem Windows95 nebo vyšším. Instalace spočívá v přepísování adresáře IMMET z příloženého instalačního CD na pevný disk C:\ počítače. Aplikaci lze spustit v příkazovém řádku zadáním C:\IMMET\immet.exe.

4. Prostředí a ovládání obslužné aplikace v osobním počítači

Aplikace zajišťuje přehlednější vyhodnocování a zobrazování naměřených hodnot z přístroje IMMET, možnost jejich ukládání na pevný disk počítače, ale především snadnou kalibraci přístroje na nové materiály a typy přízových návinů. K ovládání aplikace je určena lišta

menu v horní části okna s položkami *Soubor*, *Režim*, *Info*. Položka *Soubor* umožňuje po volbě *Otevři* otevření již existujícího souboru s naměřenými daty a jejich zobrazení v záložce **Zobrazení dat**. Nabídka *Ulož* naopak ukládá právě naměřená data do souboru *.dat na zvolené médium. Další nabídkou je *Zobrazení dat*. Tato nabídka je aktivní pouze v případě dostupnosti naměřených dat nebo dat ze souboru a provede jejich zobrazení v záložce **Zobrazení dat**. Poslední nabídkou v položce *Soubor* je ukončení aplikace *Konec*. Položka *Režim* obsahuje čtyři hlavní nabídky realizující vlastní funkci aplikace. Nabídka *Přenos* otevírá záložku **Přenos** s formulářem pro příjem používaných kalibračních konstant a naměřených dat z měřicího zařízení IMMET, dále pak nabídka *Kalibrace* aktivuje záložku **Kalibrace**, v níž se provádí výpočet kalibračních konstant z přenesených dat získaných měřením nových materiálů a typů nitřových návinů. Dále pak nabídka *Výpočet hustot návinů*, jež aktivuje záložku **Výpočet hustot návinů** ze změřených geometrických rozměrů a hmotností cívek, které jsou potřebné pro výpočet kalibračních konstant v kap. 4.2 Kalibrace přístroje – II. fáze. Nabídka *Nastavení* otevírá záložku s možností nastavování základních parametrů aplikace. Poslední položkou v základním menu je *Info*, které nabízí volby *Nápověda* a *O programu*.

4.1. Příjem dat z přístroje

Příjem dat z přístroje je možný po výběru nabídky *Přenos* z položky hlavního menu *Režim*, kdy aplikace čeká na data přijímaná po sériové lince RS232C. Přijatá data jsou zobrazena v příslušných oknech. Je-li obsluha přístroje s naměřenými daty spokojena, vyplní údaje o měření v horní části záložky a příjem dat ukončí tlačítkem OK. V případě chyby lze tlačítkem RESET naměřená data vymazat a přenos po novém měření opakovat. Konkrétní nastavení přístroje, včetně stávajících kalibračních dat, je možné tlačítkem ULOŽIT NASTAVENÍ PŘÍSTROJE uložit do souboru pro případnou obnovu nastavení přístroje nebo pro identické nastavení dalších přístrojů. Po ukončení přenosu tlačítkem OK dojde k deaktivaci záložky **Přenos** a aktivaci záložky **Zobrazení dat**, ve které jsou naměřená data přehledně zobrazena v tabulce i grafu s možností jejich uložení do souboru nebo tisku.

4.2. Kalibrace přístroje - II. fáze (výpočet kalibračních konstant v PC)

Obslužná aplikace v PC zajišťuje druhou fázi procesu kalibrace, tj. výpočet kalibračních konstant. V první fázi se přístrojem IMMET (viz. kapitola 2.6.) měří hodnoty pro nové materiály a typy textilních návinů. Aktivace záložky **Kalibrace** se provede výběrem nabídky *Kalibrace* z položky menu *Režim*. Obsluha si dále z nabídky vybere, zda provede zcela novou kalibraci přístroje na nové návin, nebo použije dříve vytvořené nebo firemní kalibrační konstanty pro známý typ návinů uložené v souboru na disku počítače, příp. na instalačním disku CD-ROM. Výběrem NOVÁ kalibrace aplikace čeká na naměřená data z první fáze kalibrace realizované přístrojem IMMET a signalizuje ČEKÁM NA DATA. Po přijetí dat (viz. kapitola 2.4.) je uživatel intuitivně proveden dalším postupem kalibrace pomocí aktivace a deaktivace funkčních tlačítek umístěných na záložce. Do této fáze kalibrace se lze dostat také výběrem KALIBRACE ZE SOUBORU v nabídce na začátku kalibrace. Kalibrační konstanty a řídicí data lze před přenosem do přístroje (viz. kapitola 2.5.) uložit do souboru s příponou *.kal pro případnou pozdější kalibraci, rekalibraci, kalibraci dalších přístrojů nebo kalibraci ukončit.

4.3. Výpočet hustoty kalibračních návinů

Záložku **Výpočet hustot návinů** je možno aktivovat výběrem stejnojmenné položky z nabídky *Režim*. Po její aktivaci je obsluha vyzvána k zadání geometrických parametrů a hmotností jednotlivých kalibračních návinů, z nichž jsou vypočteny teoretické hodnoty hustot jednotlivých návinů. Ty jsou poté k dispozici při výpočtu kalibračních konstant v následné II. fázi kalibrace přístroje.

4.4. Systémové a doplňkové vybavení aplikace

K základní konfiguraci funkcí obslužné aplikace slouží záložka **Nastavení** aktivovaná a deaktivovaná výběrem nabídky *Nastavení* v položce menu *Režim*. Uživatel zde může modifikovat cestu k souborům s naměřenými nebo kalibračními daty a výběr přenosového portu COM1 nebo COM2. Další údaje v této záložce jsou pouze informativní a nelze je měnit.

Pro snadnou ovladatelnost aplikace je tato vybavena plně funkční nápovědou, kterou lze spustit v menu *Info* nabídkou *Nápověda*.

5. Příprava měřicího systému k použití

Přístroj není nutno před použitím speciálně připravovat nebo nastavovat. Obsahuje-li přístroj kalibrační konstanty měřených návinů (viz kapitoly 2.6. a 4.2.), je schopen okamžité funkce. Přístroj je napájen z 9V akumulátoru, jehož stav je přístrojem monitorován. Pokud se na LCD zobrazovači objeví informace **!SLABÁ BATERIE!**, doporučuje se ukončit měření a pomocí dodaného adaptéru dobít akumulátor. Bude tak zajištěno korektní měření bez případných chyb a případných problémů vzniklých nízkou úrovní napájecího napětí. Přístroj je dodáván se síťovým zdrojem 230V určeným pouze pro dobíjení akumulátoru 12V / 100mAh, u něhož se předpokládá dobíjecí čas doporučený výrobcem akumulátoru cca. 16 hod.



Obr. 3: Společný konektor pro přenos dat s PC a dobíjení akumulátoru

6. Technické parametry přístroje

Měřicí rozsah tvrdostí (přibližně).....	10÷70 Shore, extrémně (5÷170)
Měřicí rozsah hustot (přibližně).....	350÷550 kg m ⁻³
Rozsah kapacitního snímače zrychlení.....	±50g
Odolnost snímače při zapnutém/vypnutém přístroji	500/2000g
Rozměry přístroje (d x š x v).....	205 x 94/57 x 52 mm
Hmotnost přístroje.....	280 gramů

Poloměr kulové plochy úderníku	8 mm standardně, možno i jiný
Materiál skříně.....	mechanicky odolný ABS
Napájení (dobíjení).....	akumulátor Ni-Cd 9V, 150mAh nebo Ni-MH, 170 mAh, síťový adapter 230/12V, 100 mAh =
Provozní doba z baterie	cca 10 hod. bez podsvětlení LCD cca 3 hod. s podsvětlením LCD
Komunikace s PC.....	sériová obousměrná linka RS 232c
Rozsah teplot pracovního prostředí (doporučeno)....	10 ÷ 40 °C

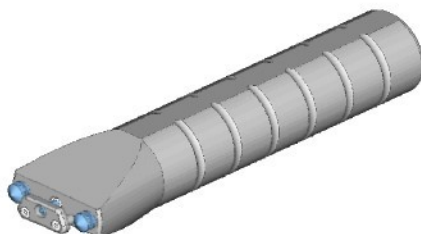
7. Údržba

Měřicí zařízení nevyžaduje žádnou zvláštní údržbu. Doporučujeme nevystavovat přístroj agresivnímu prostředí, nadměrné teplotě a zvýšenému mechanickému namáhání. Je třeba pravidelná kontrola stavu baterie. Mějte na paměti, že použitá Ni-Cd akumulátorová baterie se samovolně vybíjí i při vypnutém přístroji, lze počítat přibližně s úbytkem cca 1% kapacity za den.

Důležité upozornění: Přístroj IMMET je určen pro měření všech běžných nit'ových návinů, které jsou relativně měkké. Vyvarujte se poťukávat s přístrojem na tvrdé předměty jako jsou deska pracovního stolu, kostra stroje apod., neboť může snadno vzniknout ráz několikanásobně převyšující měřený rozsah nebo dokonce převyšující odolnost snímače! Na takováto poškození se záruka nevztahuje.

Příloha č. 2

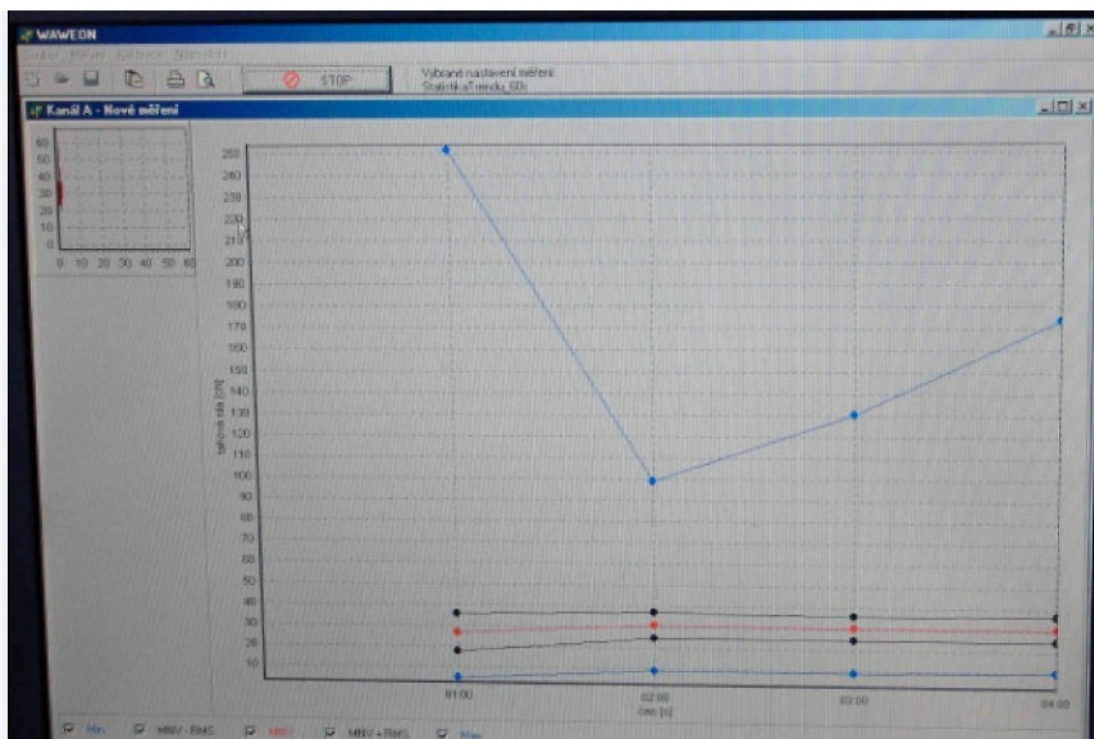
Sonda a přístroj Waweon



Sonda TFS – 0 – L9H přístroje Waweon (výrobce VÚTS).



Na fotce je znázorněno propojení soukací jednotky Autosuk s přístrojem Waweon, který je připojen k notebooku. Soukací jednotka je dále propojena s fázovým měničem T – Verter.



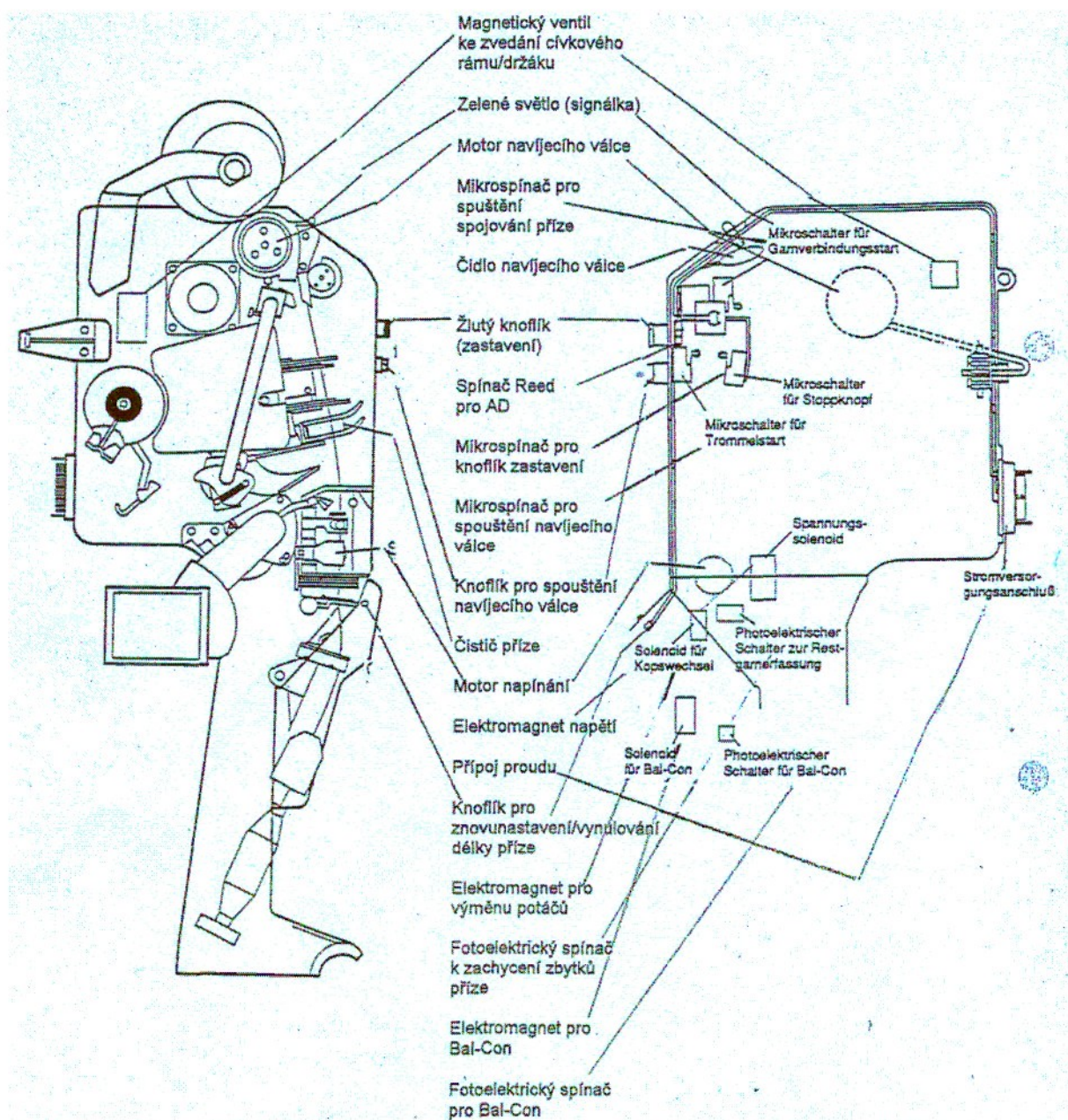
Na fotce je znázorněn graf tahové síly, vytvořený softwarem Waweon v položce statistika trendů. Interval měření byl navolen na 60 s. To znamená že interval 60 s odpovídal jednomu bodu v grafu.

V grafu je vidět dlouhodobý časový vývoj tahové síly reprezentovaný střední hodnotou (červená barva), střední hodnotou $\pm$ směrodatnou odchylkou (černá barva), maximem a minimem (modrá barva).

Náhled okamžitého průběhu tahové síly v průběhu měření zobrazoval malý graf vlevo.

Příloha č. 3

Schéma soukací jednotky stroje Muratec



◊Zobrazený stroj je typ se skupinou Bobbin-Tray

Příloha č. 4

Koš s obarvenými cívkami



Barvící aparát THIES Ecobloc



Příloha č. 5

Zařízení k navíjení vzorků



Předpis pro soukání měkkých cívek na strojích Muratec

FIRM = VERA
 DATE = 22
 MC = 1 - 20
 1/17/66/203 9:05
 612 - 9:05 = 2:53
 24527.3H

```

F13(LOS/ ) GR 1 = 1-20 LOT38.M
#PARTEI (max. 8) = LOT38.M ?
ARTIKEL 0=Ne 1=Nm =
GARNNUMMER = 38.0
GARNHART = COTTON
KREUZSPULENLÄNGE = 1400 15400
SPULENGEWICHT = 600 0,60 kg
KOPF LÄNGE (m) = 165
KOPFGEWICHT (g) = 80
SPULGESCHW. (m/min) = 800 1200
HÜLSEN LÄNGE = 230
GARNSTARKE (g) = 643
HART/WEICH(DICHTE) = --
STANDART (U) = 5.5 4.2
FADENSANNUNG (g) = 29

```

FIENA = VERA 15/17/Feb/2003 9:07
MC NR. = 220 5:12 - 9:07 = 2:55
MC = 1 - 20 2:527.4H

```

F51(MASCHN)
#M1 R0 L:1
KOPFCHALTZEHLER
PARFEHLERKONTR.
KOPFUEBERWACHUNG
PLEIS MONITOR
INLGESCHNITT-STOP
(DCTVE)
(CU)
(CAL-CON)
LEERHOLS.OBERWACH.
N2.1
N2.6
N3.3
N3.8
OFF OHNE KOPFZEIT

```

FINRA = VERA 15/17/Feb/2003 9:05
FINANCIAL = 220 6:12 ~ 9:05 = 2:54
FINANCIAL = 1 ~ 20 24527.4H

[illegible]

FIDNA = VEDA
 = 228
 = 1 - 28
 15/17/Feb/2003 9:08
 6:12 - 9:08 = 2:56
 24527.4H

[illegible]

FIRMA = UER
 = 20
 MC NR. = 1-20
 MC = 24527.4W
 15/17/Feb/2003 9:06
 5:12 - 9:06 = 2:54

```

F15(CLEARR) GR 1 = 1-20 LOT38.M
----- VM inside -----
*ARTIKEL=Nec 1=Nm = Tex ?
GARNNUMMER = 38.0
N = 6.5
DS LS = 2.2 1.6
DL LL = 1.25 40
-b -l = 20 120
SPLD SPALL = 1.25 12
+/-D n = 20 3
-----
MESSKOPFTYP = TK930FMI
ZENTRALEINHEITYP = VM960MI
JUSTIERUNG LOT Dif = COMPLETE +03%
ANZAHL PILOTSPIND. = 4
OBERES GARN = 1.35

```

FIRMA = VEGA 15/17/Feb/2003 9:09
 = 220 6:12 - 9:09 = 2:57
 = 1 - 20 24527.4H

```

FSS(LOS///) GR 1 = 1-20 LOT38.M
#RESTART PRESS (nm) = 0
ANFANGS (U) = 0.0 15,7
STANDARD>ANF. (sek) = 0.1
START U DAUER (U) = 0.0
ANF.>STANDARD (sek) = 0.5
RESTGARN (%) = 40.0
EFFEKTIVBEREICH (%) = 200.0
STANDARD>SU (sek) = 112.0
SCHNITTBLOCK. (s) = 3.0
CNT 130 (sek) = 7.0
-----
MUSTER
MUSTERSPULE (g) = 0
KONSTANTE (mm) = 0.287
MUSTERSPULE (mm) = 0
KREUZSPULDICHTE (mm) = 0.27

```

**Přestavět navíjecí hlavu na první drážku.
Kóny - obdélníková perforace.**

May